

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени
Д.И. Менделеева»



«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по науке
РХТУ им. Д.И. Менделеева

А.А. Щербина

«31» сентября 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

История и философия науки

Шифр и наименование области науки: 2. Технические науки

Шифр и наименование группы научных специальностей:

2.3. Информационные технологии и телекоммуникации

Шифр и наименование научной специальности:

2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика

Москва 2023 г.

Составители рабочей программы:

Зав. кафедрой философии, д. филос. н., проф.

Доцент кафедры философии, к. филос. н.

Черемных Н.М.

Мартиросян А.А.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры философии «29» августа 2022 г., протокол № 1.

Общие положения

Рабочая программа дисциплины «История и философия науки» разработана в соответствии с федеральными государственными требованиями, утвержденными Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20 октября 2021 г. № 951.

Цель дисциплины «История и философия науки» - знакомство обучающихся с основными этапами развития науки и спецификой ее философского осмысления.

Задачами дисциплины «История и философия науки» являются:

анализ науки в широком социокультурном контексте как особого вида знания, познавательной деятельности и социального института;

изучение природы и структуры научного знания, его основных мировоззренческих и методологических оснований;

ознакомление с основными методологиями научной деятельности;

выработка навыков философского осмысления сложнейших проблем науки, необходимых для эффективной и ответственной научной деятельности;

формирование умения самостоятельной работы с научной литературой для подготовки научных докладов, рефератов, диссертационного исследования.

Разделы рабочей программы

1. Место дисциплины в структуре программы аспирантуры
2. Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия (при наличии).
3. Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с формируемыми компетенциями.
4. Форма обучения.
5. Язык обучения.
6. Содержание дисциплины.
7. Объем дисциплины.
8. Структурированное по разделам содержание дисциплины с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий.
9. Текущий контроль и промежуточная аттестация.
10. Фонд оценочных средств (ФОС) для оценивания результатов обучения по дисциплине.
11. Шкала оценивания.
12. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля успеваемости.

13. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации.

14. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

15. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы.

1. Место дисциплины в структуре программы аспирантуры

Дисциплина «История и философия науки» относится к образовательному компоненту ОК (ОК.03) программы аспирантуры по научной специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика. Дисциплина «История и философия науки» реализуется в первом семестре.

2. Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия

Входных требований не предусмотрено.

3. Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с формируемыми компетенциями

Дисциплина направлена на формирование универсальных и общепрофессиональных компетенций:

Формируемые компетенции (код компетенции, формулировка)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
ЛК-1. Способен к оценке современных научных достижений, самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению научных результатов	ЛК-1. 7. Использует методы и средства познания для интеллектуального развития, повышения культурного уровня, профессионального роста; переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности
ЛК-5. Способен разрабатывать, реализовывать и управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла,	ЛК-5. 5 Использует положения и категории философии науки для критической оценки и анализа современных научных достижений

предусматривать и учитывать проблемные ситуации и риски проекта	
ЛК-6. Способен осуществлять устную и письменную коммуникацию на иностранном языке для решения научно-исследовательских задач	ЛК-6. 4 Взаимодействует с представителями разных культур с учетом особенностей их культурных норм и толерантного отношения к правилам общения, обычаям, образу жизни, традициям

4. Форма обучения: очная с применением дистанционных образовательных технологий

5. Язык обучения: русский

6. Содержание дисциплины:

Введение. Наука и ее роль в обществе

Проблема определения науки. Три аспекта бытия науки: наука как специфический вид познавательной деятельности, как знание и как социальный институт. Научное и вненаучное знание. Научное знание как система, его особенности и структура. Критерии научности знания: рациональность, предметность, системность, эмпирическая и логическая обоснованность, общезначимость, интерсубъективность.

Соотношение науки и философии. Основные исторические формы философии науки. Позитивистская версия философии науки: позитивизм, махизм, логический позитивизм. От логической модели науки к истории науки. Связь философии науки с историко-научными исследованиями. Экстернализм и интернализм. Функции философии науки. Специфика понятийного аппарата философии и науки.

Структура современной науки. Науки естественные, гуманитарные, социально-экономические и технические. Науки фундаментальные и прикладные.

Раздел 1. Общие проблемы истории и философии науки

Наука и другие формы человеческой деятельности

Отличие науки от других форм деятельности и культуры. Наука и мифология. Особенности мифологического сознания. Роль мифологии в становлении философии и науки. Наука и религия, эволюция их взаимоотношений.

Наука, техника, производство. Наука в современном информационном обществе.

Наука и искусство. Влияние науки на художественное творчество и его восприятие. Влияние искусства на науку.

Наука и мораль. Проблема нравственной ответственности ученого за социальные последствия сделанных им открытий.

Генезис науки и основные этапы ее развития

Проблема начала науки. Историко-культурные предпосылки естественно-научных знаний. Наука и практика. Два способа формирования научного знания: обобщение практического опыта и конструирование теоретических моделей. Древняя вавилонская и греческая математика. Преднаука и наука в собственном смысле. Проблема периодизации истории науки и подходы к ее решению.

Духовная революция античности. Природа как «фюзис» и «космос». Наука и «тэхнэ». Ремесленная практика и возникновение теоретического отношения к миру. Первые научные программы античной натурфилософии: математическая, атомистическая, аристотелевская. Средневековая наука: алхимия, астрология, магия. Развитие логических норм научного мышления и организация науки в средневековых университетах. Наука эпохи Возрождения. Пантеизм и его влияние на науку эпохи Возрождения.

Новое понимание природы и идея опытного естествознания. Формирование экспериментального метода и попытки его синтеза с математическим описанием природы. Однородность пространства и времени как предпосылка экспериментального метода. Формирование научной картины мира Нового времени. Классическая механика как первая естественнонаучная теория (Галилей, Ньютон).

Революция в естествознании конца XIX – начала XX в. и становление идей и методов неклассической науки. Квантово-релятивистская механика и ее роль в преобразовании науки. Понятие субъекта познания в неклассической науке. Вероятностный детерминизм. Идеалы и нормы неклассической науки.

Основные черты постнеклассической науки: идеи синергетики, целостности, коэволюции. Антропный принцип. Аксиологическая нагруженность новой науки. Глобальный эволюционизм и современная научная картина мира. Ноосфера и техносфера. Роль науки в преодолении глобальных кризисов.

Методы научного исследования

Понятие научного метода. Объективное и субъективное в научном методе. Основная функция метода. Методология как общая теория метода. «Методологический негативизм» и «методологическая эйфория». Становление методологии научного познания в истории человеческой мысли.

Классификация методов. Общенаучные методы: анализ, синтез, абстрагирование, идеализация, обобщение, индукция, дедукция, аналогия и др. Методы эмпирического исследования: наблюдение, эксперимент, измерение и т.д. Отличие эксперимента от наблюдения. Единство теории и эксперимента. Структура и

функции эксперимента. Виды эксперимента. Воспроизводимость эксперимента. Методы теоретического познания. Моделирование как один из важнейших методов современной науки. Виды моделирования: предметное, знаковое, мысленное, компьютерное. Мысленный эксперимент. Идеализация и формализация, их роль в построении теории.

Структура научного познания. Основания науки

Эмпирический и теоретический уровни знания. Эмпирический язык науки. Специфика эмпирического объекта. Способы обоснования эмпирического знания.

Структура эмпирического знания: данные наблюдения и эмпирические факты. Фактуализм и теоретизм. Проблема объективности эмпирического факта. Эмпирические законы и эмпирические (феноменологические) теории.

Рациональный момент в познании и его формы: понятия, суждения, умозаключения. Частнонаучные, общенаучные и всеобщие (философские) понятия. Роль интуиции в научном познании.

Проблема и гипотеза как необходимые моменты построения теории. Механизм возникновения научных проблем. Постановка и решение проблемы. Роль гипотез в научном познании. Условия возникновения и обоснования научных гипотез.

Логика научного открытия. Историческая обусловленность фундаментальных открытий.

Теория как наиболее развитая форма научного знания. Строение научной теории: теоретическая модель и теоретический закон. Понятие идеализированного объекта. Теоретическая модель как система абстрактных (идеализированных) объектов. Способы образования идеализированных объектов: абстрагирование и идеализация. Типы научных теорий.

Соотношение эмпирического и теоретического знания. Природа интерпретационных предложений.

Основания науки. Идеалы и нормы научного исследования. Научная картина мира, ее исторические формы и функции. Частнонаучные картины мира (физическая, химическая, биологическая, астрономическая и т.д.). Философские основания науки. Значение философских предпосылок на эмпирическом и теоретическом уровне знания.

Динамика научного знания

Основные модели развития науки. История науки как кумулятивный поступательный процесс. Идеи непрерывности и преемственности как основания кумулятивной модели. Проблема научного открытия (Э. Мах, П. Дюгем). Роль принципа соответствия в обосновании кумулятивистской модели.

История науки как развитие через научные революции. Методологическая концепция К.Р. Поппера. Фальсификационизм и фаллибилизм. Концепция науч-

ных революций Т. Куна. Парадигма как способ деятельности научного сообщества. Понятие нормальной науки. Научная революция как смена фундаментальных оснований науки. Методология исследовательских программ И. Лакатоса. Анархистская концепция науки П. Фейерабенда.

История науки как совокупность индивидуальных частных ситуаций. «Кейс стадис» как метод исследования. Проблема непрерывности истории науки в «кейс стадис».

Роль традиций в науке. Т. Кун о нормальной науке как науке традиционной. Парадигма как основание традиции. Понятие о дисциплинарной матрице. Виды научных традиций. Знание явное и неявное (М. Полани). Взаимодействие традиций и возникновение нового знания. Разнообразие новаций.

Наука как социальный институт

Становление науки как социального института. Историческое развитие институциональных форм научной деятельности. Научные сообщества и их исторические типы («невидимые колледжи», республика ученых XVII века; научные сообщества эпохи дисциплинарно организованной науки). Профессионализация науки. Научные школы. Основные признаки научной школы. Понятие научной элиты. «Малая наука» и «Большая наука».

Социальный статус ученого и признание его роли в обществе. Мотивация научного труда. Проблема «утечки мозгов», «внутренняя эмиграция» как результат недооценки роли науки в обществе.

Место науки в современной мировой системе. Наука и экономика. Наука и власть. Проблема государственного регулирования науки. Наука в свободном обществе (П. Фейерабенд).

Наука и ценности. Основные исторические формы взаимодействия науки и ценностей. Ценность науки и ценности в науке. Кризис идеала ценностно-нейтрального исследования и проблема идеологизированной науки.

Этическое измерение науки. Идеалы научности и этические нормы. Эмос науки (Р. Мертон, Г. Моор). Проблема ограничения свободы исследований. Социальная ответственность ученого. Новые этические проблемы науки в XXI веке.

Раздел 2. Философские проблемы химии и химической технологии

Особенности химии как науки

Химия как наука. Объекты химической науки. Предмет химии. Химический способ мышления и химический язык. Фундаментальные понятия химии: химический элемент, атом, молекула, вещество, химический процесс, химическая связь. Химическое соединение как химический индивид и фундаментальное понятие. Законы химии и способы их установления. Системный метод в химии.

Место химии в системе естественных наук. Взаимоотношения физики, химии и биологии. Специфика химизма. Проблема «сведения» химии к физике.

Химия и мировоззрение. Этика химического сообщества. Химия и глобальные проблемы современности. Химия и химическая технология.

Основная проблема химии как науки и производства. История химии как закономерный процесс смены способов решения ее основной проблемы. Концептуальные химические системы, их критерии. Методология концептуальных химических систем как основа реконструкции истории химии.

Взаимосвязь химии и химической технологии

Структура технического знания: основные направления. Проблема соотношения науки, техники и технологии. Взаимосвязь химии и химической технологии. Уровни и методы технического знания. Химическая технология: соотношение фундаментального и прикладного знания. Идеализированные объекты химии и химической технологии.

Раздел 3. История химии

Становление химии как науки

Химия и ее история. Предмет истории химии. Периодизация истории химии (Г. Копп, М. Джуа, А. Азимов, В. Штрубе). История химии в ценностных координатах.

Химическая практика в древности. Первые химические вещества и первые химические превращения. Ремесло и эксперимент. Исторические источники, содержащие сведения о химических ремеслах древности. Происхождение термина «химия».

Античность: химия или «предхимия»? Элементы Эмпедокла. Атомы Левкиппа и Демокрита. Платоновская химия. Качества Аристотеля. Влияние греческой натурфилософии на становление теоретической химии. Первичные формы теоретического отношения к природе. Исторически первый способ решения основной проблемы химии. Первые «химические теории», способы их построения.

Алхимия как синтез ремесленной и натурфилософской традиций античности. Алхимия как феномен средневековой и ренессансной культуры. Алхимический язык и символика. Новые химические вещества и новые методы химических превращений. Накопление эмпирических знаний. Вклад алхимии в развитие теоретических воззрений химии.

Новые задачи химии - ятрохимия. Развитие эксперимента в XVI-XVIII в.в. Флогистонная теория Г. Штала, ее роль в качестве теоретической системы химии. «Революция в химии», произведенная А. Лавуазье. Проблема химической революции (Т. Кун). Проблема начала химии как науки: Бойль, Лавуазье или Дальтон?

Закономерности развития учения о составе. Первая концептуальная система химии

Проблема химического элемента. «Корпускулярная философия» Р. Бойля. Первые классификации химических веществ. Развитие атомистических представлений в трудах М.В. Ломоносова.

Концепция химических элементов Лавуазье. Философские основания исследовательской программы Лавуазье. Механицизм в классической химии и его границы. Определение химии в учебниках XVII-XVIII веков.

От системы Лавуазье к атомистике Дальтона. Возникновение учения о химическом сродстве. Развитие стехиометрии: спор Пруста и Бертолле. Первые количественные законы химии. Закон эквивалентов (И.Б.Рихтер). Закон постоянства состава (Ж.Л. Пруст). Закон кратных отношений (Дж. Дальтон). Атом и молекула: проблемы определения.

Периодическая система элементов Д.И. Менделеева: прогнозы и открытия. Создание и развитие учения о валентности (А.Кекуле, А.М. Бутлеров). Решение проблемы химического соединения.

Первая концептуальная химическая система – учение об элементах и их соединениях. Специфика способа решения основной проблемы химии в рамках учения о составе.

Учение о составе и появление технологии основных неорганических веществ. Современная неорганическая химия.

Закономерности развития структурной химии. Вторая концептуальная система химии

От теорий состава к структурным теориям. Атомистика Дальтона как первая теория строения. Возникновение структурных представлений в химии. Дуалистическая теория Я.Берцелиуса. Унитарная теория Ш. Жерара. Структурные теории А. Кекуле и А. Купера. Стереохимия и новое понимание структуры.

Развитие органической химии (Ж.Б. Дюма, Ш. Жерар, Ю. Либих и др.). Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова: единство дискретности и непрерывности. Понятие химического строения.

Вторая концептуальная химическая система. Способ решения основной проблемы химии как зависимость свойств (реакционной способности) от структуры молекул. Эволюция понятия структуры в химии. Столкновение структурных и динамических представлений как предпосылка химической кинетики. Время в химии: «скрытый» параметр.

Развитие синтетической органической химии. Современные проблемы структурной химии. Квантовая химия и понятие структуры. Квантовая химия – новая концептуальная система? Разработка структурных теорий твердого тела как основа неорганического синтеза.

Закономерности развития учения о химическом процессе. Третья концептуальная система химии

Историческая и гносеологическая обусловленность кинетических теорий. Влияние ньютоновской динамики: идея движения в химии. Закон скорости молекулярной реакции Л. Вильгельми. Химическая статика и химическая динамика. Закон действия масс. Химическая термодинамика. «Очерки по химической динамике» Я.Г. Вант-Гоффа – фундамент химической кинетики.

Кинетические теории первой половины XX века. Теория абсолютных скоростей реакций (Г. Эйринг, М. Эванс, М. Поляни): триумф теоретического синтеза. Активированный комплекс, или переходное состояние – узловое понятие современной теоретической химии. Переходное состояние: химическая частица или химический процесс?

Третья концептуальная химическая система. Способ решения основной проблемы химии как зависимость реакционной способности от организации кинетической системы. Понятие химической организации вещества. Процессуализация химического мышления. Введение понятия времени в химию.

Тенденции развития учения о химическом процессе. Многофакторность кинетических систем. Каталитическая химия и химия экстремальных состояний. Сущность катализа и его будущее. Теория цепных реакций (Н.Н. Семенов). Третья концептуальная система химии как основание интеграции химии и химической технологии.

Эволюционная химия. Четвертая концептуальная система химии

Исторические и теоретические предпосылки возникновения эволюционной химии. Проблема предбиологической эволюции (Дж. Бернал, В.И. Вернадский, М. Кальвин, А.И. Опарин). Исследования в области гетерогенного катализа: самосовершенствование катализаторов. Открытие периодических химических реакций. Новые идеалы научности в химии: ориентация на опыт живой природы.

Теории самоорганизации: варианты подходов. Понятие самоорганизации. Синергетика Г. Хакена. Термодинамика необратимых процессов И. Пригожина. Теория саморазвития элементарных открытых каталитических систем А.П. Руденко. Самоорганизация химических систем как критерий химической эволюции.

Общая теория химической эволюции и биогенеза А.П. Руденко. Эмпирические основания теории. Понятие элементарной открытой каталитической системы (ЭОКС). Основные положения теории. Сущность основного закона эволюции.

Термодинамика необратимых процессов И. Пригожина. Реакция Белоусова-Жаботинского (химические часы). Понятие диссипативной структуры. Атрактор как самодетерминация будущим. Нелинейность, неустойчивость, би-

фуркация, переоткрытие времени – узловые моменты концепции Пригожина. Сравнительная характеристика теоретических моделей Пригожина и Руденко.

Четвертая концептуальная химическая система. Понятия «организация» и «самоорганизация» и их познавательные функции в химии. Концепция времени в химии.

7. Объем дисциплины

Вид учебной работы	Объем	
	В зач. ед.	В академ. час.
Общая трудоемкость дисциплины	4	144
Аудиторные занятия:	1	36
Самостоятельная работа:	2,75	99
Промежуточная аттестация: экзамен	0,25	9

Дисциплина реализуется в первом семестре.

8. Структурированное разделам содержание дисциплины с указанием отведенного на них количества астрономических часов и виды учебных занятий

Дисциплина «История и философия науки» проводится в форме аудиторных занятий и самостоятельной работы обучающегося в объеме 144 академических часов.

№ темы	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, академ. часы					Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
		Всего часов	Лекции	научно-практические за-	Семинары	Самостоятельная работа	
1	Введение. Наука и ее роль в обществе	6	2	-	-	4	Собеседование по контрольным во-
2	Раздел 1. Общие проблемы истории и философии науки	54	20	-	-	34	просам(проводит

2.1	Наука и другие формы человеческой деятельности	8	2	-	-	6	ся в очной и (или) дистанционной форме), собеседование по тестовым заданиям
2.2	Генезис науки и основные этапы ее развития	10	4	-	-	6	
2.3	Методы научного исследования	6	2	-	-	4	
2.4	Структура научного познания. Основания науки	10	4	-	-	6	
2.5	Динамика научного знания	10	3	-	-	7	
2.6	Наука как социальный институт	10	4	-	-	6	
3	Раздел 2. Философские проблемы химии и химической технологии	17	5	-	-	12	
3.1	Особенности химии как науки	8	2	-	-	6	
3.2	Взаимосвязь химии и химической технологии	9	3	-	-	6	
4	Раздел 3. История химии и химической технологии	58	10	-	-	48	
4.1	Становление химии как науки	14	2	-	-	12	
4.2	Закономерности развития учения о составе. Первая концептуальная система химии. Появление технологии основных неорганических веществ.	12	2	-	-	10	
4.3	Закономерности развития структурной химии. Вторая концептуальная система химии. Развитие органического синтеза	12	2	-	-	10	
4.4	Закономерности развития учения о химическом процессе. Третья концептуальная система химии как основание интеграции химии и химической технологии.	10	2	-	-	8	
4.5	Эволюционная химия. Чет-	10	2	-	-	8	

	вертая концептуальная система химии. Перспективы практического использования теорий химической эволюции						
5	Промежуточная аттестация	9	-	-	-	-	Экзамен в очном или дистанционном формате (путем подготовки письменного ответа)
ИТОГО:		144	36			99	

Рабочей программой дисциплины «История и философия науки» предусмотрена самостоятельная работа студента в объеме 99 академических часов. Самостоятельная работа обучающихся включает следующие виды деятельности:

- конспектирование первоисточников и другой учебной литературы;
- проработку учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);
- подготовку к ответам на контрольные вопросы и тестовые задания.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на:

- выработку навыков восприятия и анализа философских проблем естественных, технических и информационных дисциплин на основе научных текстов;
- развитие способностей к конструктивному диалогу, дискуссии, к формированию логической аргументации и обоснованию собственной позиции по тому или иному вопросу.

Для решения этих задач обучающимся предлагаются тексты работ классиков философской мысли и современных философов, связанных с тем или иным разделом курса.

9. Текущий контроль и промежуточная аттестация

Текущий контроль по дисциплине «История и философия науки» осуществляется в форме собеседования по контрольным вопросам и тестовым заданиям, оценивается аргументированность позиции, широта используемых теоретических знаний.

Промежуточная аттестация по дисциплине «История и философия науки» проводится на первом году обучения в форме экзамена (кандидатский экзамен), предусматривающего ответы на контрольные вопросы.

Результаты сдачи экзамена оцениваются как «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Дисциплина считается освоенной, если обучающийся получил оценку «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».

10. Фонд оценочных средств (ФОС) для оценивания результатов обучения по дисциплине

Требования к структуре и содержанию фонда оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

Перечень оценочных средств, применяемых на каждом этапе проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине, представлены в таблице

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Оценочные средства текущего контроля		
Собеседование	Средство контроля, организованное в форме собеседования по тематике изучаемой дисциплины, рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по всем изученным разделам, темам; свободного использования терминологии для аргументированного выражения собственной позиции.	Перечень контрольных вопросов по разделам дисциплины
Тестовые задания	Средство контроля, организованное в форме подготовки и ответов на тестовые задания по тематике изучаемой дисциплины, рассчитанное на выясне-	Перечень тестовых заданий

	ние объема знаний обучающегося по всем изученным разделам, темам; свободного использования терминологии для аргументированного выражения собственной позиции; способности обучающегося рассуждать.	
Оценочные средства промежуточной аттестации		
Экзамен (кандидатский экзамен)	Средство, позволяющее получить экспертную оценку знаний, умений и навыков по дисциплине «История и философия науки» для оценивания и анализа различных фактов и явлений в своей профессиональной области.	Перечень вопросов для экзамена

11. Шкала оценивания

Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения			
	2	3	4	5
ЛК-1. 7. Использует методы и средства познания для интеллектуального развития, повышения культурного уровня, профессионального роста; переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности	Не использует методы и средства познания для интеллектуального развития, повышения культурного уровня, профессионального роста; переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности	Не систематически использует методы и средства познания для интеллектуального развития, повышения культурного уровня, профессионального роста; переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности	В целом успешно, но не систематически использует методы и средства познания для интеллектуального развития, повышения культурного уровня, профессионального роста; переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности	Успешно и систематически использует методы и средства познания для интеллектуального развития, повышения культурного уровня, профессионального роста; переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности

			накоплен- ный опыт, анализиро- вать свои возможно- сти	
ЛК-5. 5 Использует положения и категории философии науки для критической оценки и анализа современных научных достижений	Не использует положения и категории философии науки для критической оценки и анализа современных научных достижений	Не систематически использует положения и категории философии науки для критической оценки и анализа современных научных достижений	В целом успешно, но не систематически использует положения и категории философии науки для критической оценки и анализа современных научных достижений	Успешно и систематически использует положения и категории философии науки для критической оценки и анализа современных научных достижений
ЛК-6. 4 Взаимодействует с представителями разных культур с учетом особенностей их культурных норм и толерантного отношения к правилам общения, обычаям, образу жизни, традициям	Не взаимодействует с представителями разных культур с учетом особенностей их культурных норм и толерантного отношения к правилам общения, обычаям, образу жизни, традициям	Не всегда успешно взаимодействует с представителями разных культур с учетом особенностей их культурных норм и толерантного отношения к правилам общения, обычаям, образу	В целом успешно, но не систематически взаимодействует с представителями разных культур с учетом особенностей их культурных норм и	Успешно и систематически взаимодействует с представителями разных культур с учетом особенностей их культурных норм и толерантного отношения к правилам общения, обычаям, образу жизни, тради-

		жизни, тради- циям	толерант- ного от- ношения к правилам общения, обычаям, образу жизни, традициям	циям
--	--	-----------------------	---	------

12. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля успеваемости.

Примеры контрольных вопросов

1. Что такое решающий эксперимент?
2. Для чего в науке используются идеализации?
3. Сущность теоретического метода
4. Существует ли логика научного открытия?
5. Возможна ли теория без идеальных объектов?
6. Что такое теоретическое понятие?
7. Что является главным достижением теории познания Канта?
8. Почему меняются формы организации науки?
9. Какие метафизические принципы работают в современной науке?
10. Что общего и чем различаются трактовки субъекта познания у Канта и Маркса?
11. Почему многие ученые требовали очистить науку от метафизики?
12. Сопоставьте основные идеи синергетики и диалектики.
13. В чем принципиальное отличие понятия практики от понятия опыта?
14. Сопоставьте понятия научной школы и научного коллектива.
15. Насколько обоснованы идеи глобального эволюционизма?
16. Причины и условия возникновения философии науки.
17. Работает ли научная программа Платона в современной науке?
18. В чем основное содержание научной революции XVII-XVIII вв.?
19. Сравните концепции науки Куна и Лакатоса.
20. Сильные и слабые стороны научной программы Демокрита.
21. Основные черты неклассической науки.
22. Почему нельзя отождествлять науку и научное знание?
23. Какие элементы научной программы Аристотеля работают в современной науке?
24. Основные черты постнеклассической науки.
25. Как связаны классическое и неклассическое научное мышление?
26. В чем отличие научно-технической революции от научной?
27. Как связаны наивный реализм и классическое понимание объективности знания?

28. Причины возникновения постнеклассической науки.
29. Почему квантовая механика вызвала интерес к философии Канта?
30. При каких условиях противоречия между теориями и фактами приводят к отказу от теорий?
31. Является ли алхимия этапом развития химии как науки?
32. В каком смысле наука субъективна?
33. В чем гуманитарная сущность техники?
34. Можем ли мы понять микромир?
35. Возможен ли компромисс в науке?
36. В чем состоит социальная ответственность ученого?
37. Что должно быть высшей ценностью для ученого?
38. Основные черты классической науки.
39. В чем смысл априоризма И. Канта?
40. Почему меняются формы организации науки?
41. Какие метафизические принципы работают в современной науке?
42. Сопоставьте понятия научной школы и научного коллектива.
43. Можем ли мы понять микромир?
44. Понимание человека в концепции глобального эволюционизма.
45. Можно ли считать технические науки гуманитарными?
46. Должен ли ученый относиться к истине как к абсолютной ценности?
47. Насколько обоснован антропный принцип?
48. Как связаны научные революции с промышленными и техническими революциями?
49. Проблема свободы мышления ученого и его моральной ответственности.
50. Объективное и субъективное в научном открытии.
51. Есть ли у науки моральные основания?
52. Наука и мораль в истории и сегодня.
53. Проблема ограничения свободы исследования.

Примеры тестовых заданий

1. Когда возникает философия науки как область философского знания?

- а) в античности
- б) в Новое время
- в) в XIX веке

2. Наиболее распространенной точкой зрения на возникновение науки считается:

- а) наука возникла с появлением цивилизации
- б) наука возникла в Древней Греции
- в) наука возникла в начале XVII века
- г) наука возникла в XIX веке

3. Теория *научного* познания называется:

- а) онтологией
- б) аксиологией
- в) эпистемологией
- г) гносеологией

- 4. Какой этап в развитии позитивизма называется логическим позитивизмом?**
- а) первый позитивизм
 - б) махизм
 - в) неопозитивизм
 - г) постпозитивизм
- 5. Какой критерий научности представляет собой эмпирическую подтверждаемость научного знания?**
- а) системность
 - б) верифицируемость
 - в) рациональность
 - г) фальсифицируемость
- 6. Какой критерий научности более всего разграничивает науку и религию?**
- а) системность
 - б) концептуальная связность
 - в) рациональность
 - г) обоснованность
- 7. Какой критерий научности неопозитивисты считали основным для демаркации науки и ненауки?**
- а) концептуальную связность
 - б) прогностичность
 - в) верифицируемость
 - г) рациональность
- 8. Принцип фальсификации для разграничения научного и вненаучного знания предложил:**
- а) Б. Рассел
 - б) Р. Карнап
 - в) К. Поппер
 - г) И. Лакатос
- 9. Что из перечисленного не относится к основным критериям научного знания?**
- а) непроверяемость
 - б) доказательность
 - в) обоснованность
 - г) системность
- 10. Принцип «эпистемологического анархизма» в науке был предложен:**
- а) К. Поппером
 - б) О. Контом
 - в) Л. Витгенштейном
 - г) П. Фейерабендом
- 11. Наука как социальный институт возникла в эпоху:**
- а) античности
 - б) средних веков
 - в) Нового времени
 - г) в XX веке
- 12. Когда наука становится профессиональной?**

- а) античности
- б) средних веков
- в) Нового времени
- г) в XIX-XX вв.

13. Выделите четыре ценностных императива, сформулированных Р. Мертоном:

- а) рационализм
- б) коллективизм
- в) прагматизм
- г) бескорыстие
- д) скептицизм
- е) истинность
- ж) универсализм

14. К эмпирическим методам познания относятся (укажите все правильные ответы):

- а) анализ
- б) наблюдение
- в) эксперимент
- г) измерение
- д) моделирование

15. К теоретическим методам познания относятся (укажите все правильные ответы):

- а) анализ
- б) наблюдение
- в) идеализация
- г) измерение
- д) моделирование

16. Метод познания, при котором мысль движется от общих положений к частным:

- а) индукция
- б) дедукция
- в) анализ
- г) синтез

17. Абстрагирование – это:

- а) процесс мысленного отвлечения от некоторых свойств и отношений объекта
- б) отображение объектов с помощью символов какого-либо языка
- в) приведение убедительных аргументов, в силу которых следует принять какое-либо утверждение

18. Метод, при котором определяется количественное отношение величины к другой, служащей эталоном:

- а) моделирование
- б) сравнение
- в) измерение
- г) идеализация

19. Исследование объекта в контролируемых или искусственно созданных условиях:

- а) наблюдение
- б) измерение
- в) эксперимент
- г) идеализация

20. Переход в познании от общего к частному и единичному, выведение частного и единичного из общего, называется

- а) индукцией
- б) дедукцией
- в) аналогией
- г) аргументацией

21. Образ ранее воспринятого предмета или явления, а также образ, созданный продуктивным воображением:

- а) понятие
- б) представление
- в) восприятие
- г) умозаключение

22. Какие формы познания *не относятся* к теоретическому познанию:

- а) понятие
- б) представление
- в) умозаключение
- г) суждение
- д) восприятие

23. Научное предположение, нуждающееся в *дополнительном обосновании*:

- а) теория
- б) интерпретация
- в) фальсификация
- г) гипотеза

24. К какому уровню научного знания относятся факты?

- а) эмпирическому
- б) теоретическому
- в) общенаучному
- г) метатеоретическому

25. К какому уровню научного знания относятся гипотезы?

- а) эмпирическому
- б) теоретическому
- в) общенаучному
- г) метатеоретическому

26. Принцип соответствия сформулирован:

- а) А. Эйнштейном
- б) Н. Бором
- в) К. Поппером
- г) И. Лакатосом

27. Методология научно-исследовательских программ разработана:

- а) Т.Куном
- б) И. Лакатосом
- в) К. Поппером

- 28. Согласно Т. Куну, научная революция означает *переход* от одной... к следующей... (что имеется в виду?)**
- а) исследовательская программа
 - б) парадигма
 - в) фундаментальная теория
 - г) научная картина мира
- 29. Научное допущение или предположение, истинное значение которого неопределенно, называется**
- а) гипотезой
 - б) концепцией
 - в) теорией
 - г) аргументом
- 30. Понятие «парадигма» в философию науки ввел:**
- а) П. Фейерабенд
 - б) И. Лакатос
 - в) Т. Кун
 - г) К. Поппер
- 31. Наилучшими методами научного познания, по мнению Ф. Бэкона, являются...**
- а) анализ и синтез
 - б) аналогия и моделирование
 - в) измерение и описание
 - г) индукция и эксперимент.
- 32. Две сферы научных исследований, с развития которых начинается кризис классического естествознания...**
- а) исследования в области генетики
 - б) исследование в области электрического и магнитного полей
 - в) развитие эволюционных идей
 - г) развитие математической логики
 - д) создание теории информации
- 33. Первая элементарная частица(электрон) была открыта ...**
- а) в 1897 г. английским физиком Д. Д. Томсоном
 - б) в 1899 г. британцем Э. Резерфордом
 - в) в 1928 г. английским физиком П. Дираком
 - г) в 1930 г. немецким физиком В. Паули.
- 34. Планетарная модель строения атома была предложена...**
- а) древнегреческим философом Демокритом
 - б) английским физиком Д.Д. Томсоном
 - в) японским физиком Х. Нагаока
 - г) английским физиком Э. Резерфордом.
- 35. Постнеклассическая наука формируется ...**
- а) на рубеже XVII - XVIII вв.
 - б) во второй половине XIX в.
 - в) в 30-е гг. XX в.
 - г) в 70-е гг. XX в.
- 36. Годом рождения синергетики принято считать...**

- а) 1953.
- б) 1965.
- в) 1967.
- г) 1973.

37. Одной из главных характеристик постнеклассической науки стало расширение идей ...

- а) гуманитарных наук
- б) диалектики
- в) синергетики
- г) системного анализа.

38. Теория самоорганизации и развития сложных систем любой природы носит название...

- а) диалектики
- б) кибернетики
- в) общей теории систем
- г) синергетики.

39. Термин «синергетика» имеет древнегреческое происхождение и означает...

- а) бесконечность и неопределенность
- б) динамика и развитие
- в) случайность, вероятность
- г) содействие, соучастие.

40. Основателем синергетики является...

- а) американский инженер и математик К. Шеннон
- б) американский математик Н. Винер
- в) бельгийский физик и химик И. Р. Пригожин
- г) немецкий физик и философ Г. Хакен.

41. Основная идея синергетики состоит в том, что неравновесность системы...

- а) может становиться источником появления упорядоченных структур
- б) неизбежно ведет к разрушению системы
- в) останавливает историческую динамику развития системы
- г) с необходимостью преобразует открытую систему в закрытую.

42. Один из фундаментальных принципов современной космологии – антропный принцип – устанавливает связь человека...

- а) с «разумной оболочкой земли»
- б) с биосферой
- в) с катастрофическими изменениями на планете
- г) физическими параметрами Вселенной.

43. Существуют две разновидности антропного принципа...

- а) атрибутивный и реляционный
- б) онтологический и гносеологический
- в) популярный и научный
- г) сильный и слабый.

44. Представление о научном знании как о наивысшей культурной ценности и достаточном условии ориентации человека в мире, называется

- а) эмпиризм
- б) сциентизм
- в) социоцентризм
- г) герменевтика.

45. В XVII- XVIII вв. физическая картина строилась на базе...

- а) биологии
- б) квантовой механики
- в) классической механики
- г) неравновесной термодинамики
- д) электродинамики.

Методические указания для обучающихся

Значительная часть времени, отведенного для подготовки обучающихся к сдаче кандидатского экзамена по дисциплине «История и философия науки», отведена на самостоятельную работу. Основными разделами самостоятельной работы являются: конспектирование первоисточников и другой учебной литературы, проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе), подготовка докладов для выступлений на конференциях, ежегодно проводимых гуманитарным факультетом РХТУ им Д.И. Менделеева, и подготовка к собеседованию по различным темам дисциплины и ответам на тестовые задания.

Поскольку дискуссия является формой развития философского знания, учащиеся столкнутся с необходимостью сопоставить различные точки зрения на какую-то проблему и высказать к ним свое отношение. Обучающийся должен убедительно обосновать, аргументировать положения, которые он считает правильными, и дать критику других точек зрения.

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 8 настоящей программы. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся

Методические рекомендации для преподавателей

Чтение лекций должно проводиться в соответствии с рабочей программой, а также календарным планом преподавания программы.

Лекция должна иметь высокий научный уровень – в определенной логической последовательности охватывать основные вопросы данной темы, не загροждая ее излишними деталями, давать теоретическое осмысливание вопросов практики и экспериментальных данных, освещать последние достижения в данной области науки. Лекции должны давать основные понятия по программе и побуждать к дискуссии.

Лекции должны носить мировоззренческий характер изучаемых вопросов, связывать изучаемый материал с решением задач, поставленных перед различными отраслями промышленности. В лекциях необходимо использовать различные примеры, показывающие значение данного предмета для будущей работы.

Лекция должна быть доходчивой по форме. В начале каждой лекции надо четко сформулировать ее цели и далее особое внимание уделять обоснованию необходимости изучения каждой задачи или проблемы, выделению наиболее важных и трудно усваиваемых материалов.

Темп лекции должен быть оптимальным позволяющим студентам вести конспект, стиль – соответствовать нормам литературного языка, речь должна быть эмоциональной и выразительной.

Во вводной лекции необходимо пояснить цели, значения, методологические и методические особенности программы, дать советы по работе над программой, изложить методику и суть контрольных мероприятий, их организацию.

В заключительной лекции дается ретроспективный обзор материала, советы по подготовке к экзамену с учетом особенностей отдельных разделов курса и т.д.

При работе с аспирантами, преподавателю основное внимание нужно уделить контролю за самостоятельной работой аспиранта. Индивидуальная, контактная работа способствует формированию профессиональных компетенций аспиранта.

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн.

Реализация электронного образования (далее- ЭО) и дистанционных образовательных технологий (далее- ДОТ) предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн-консультации, практические занятия, видео-лекции, проводимые полностью или частично с применением ЭО и ДОТ, текущий контроль в режиме тестирования и проверки домашних заданий, онлайн консультации по курсовому проектированию; самостоятельная работа и т.д.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде:

- объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается) и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн;
- смешанные формы обучения, сочетающие в себе аудиторные занятия (при возможности перевода части контактных часов работы обучающихся с преподавателем в электронную информационно-образовательную среду без потери

содержания учебной дисциплины) и ЭОР (часть учебного материала (например, лекции) может быть заменена ЭОР);

- учебные курсы, интегрированные в LMS Moodle, контактные часы по которым могут быть исключены, изучаются обучающимися самостоятельно при минимальном участии преподавателя (консультации в режиме форума или в режиме вебинара).

13. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации.

Примерный перечень вопросов для экзамена

1. Определение науки. Наука как знание и как специфическая деятельность.
2. Идеалы и критерии научного знания.
3. Наука как социальный институт. Функции науки в обществе.
4. Наука и мифология. Наука и искусство.
5. Предмет философии науки. Исторические формы связи философии и науки.
6. Практические и историко-культурные предпосылки естествознания. Преднаука и наука.
7. Первые научные программы в античной натурфилософии.
8. Особенности средневековой науки. Наука и университеты.
9. Научная картина мира в Новое время. Механицизм и его границы.
10. Неклассическая наука XIX-XX вв. и ее основные особенности.
11. Постнеклассическая наука, ее основные черты и научные программы.
12. Роль ценностей в современной науке.
13. Синергетика как наука и метод исследования.
14. Методы в научном познании, их роль и классификация.
15. Методы эмпирического исследования. Особенности современного эксперимента.
16. Структура и функции научной теории.
17. Соотношение эмпирического и теоретического в научном знании.
18. Проблема и гипотеза как моменты построения научной теории.
19. Основания науки. Роль научной картины мира и философии в построении теории.
20. Основные модели развития науки.
21. Научные революции и смена типов рациональности.
22. Структура современной науки. Науки естественные, гуманитарные, социально-экономические и технические. Науки фундаментальные и прикладные.
23. Глобальный эволюционизм и современная научная картина мира.

24. Наука как социокультурный феномен. Наука и ценности.
25. Химия как наука. Объекты и предмет химии.
26. Химия и химическая технология.
27. Фундаментальные понятия химии: атом, молекула, вещество. Химическое соединение.
28. Фундаментальные понятия химии: химический элемент, химическая связь, химический процесс.
29. Предмет истории химии и проблема ее периодизации.
30. Основная проблема химии как науки и производства.
31. Методология концептуальных химических систем как основа реконструкции истории химии.
32. Греческая натурфилософия и химия.
33. Алхимия и ятрохимия как феномены средневековой и ренессансной культуры.
34. Флогистонная теория Г. Штала, ее место и роль в истории химии.
35. Революция в химии, произведенная А. Лавуазье.
36. Первая концептуальная система в химии – учения о элементах и их соединениях.
37. Периодическая система элементов Д. И. Менделеева и ее эвристические функции.
38. Возникновение и развитие учения о валентности.
39. Вторая концептуальная система в химии – от теорий состава к структурным теориям.
40. Эволюция понятия «структура» в химии.
41. Квантовая химия и понятие структуры в химии.
42. Третья концептуальная система в химии. Идея движения в химии. Химическая статика и химическая динамика.
43. Учение о переходном состоянии и его методологическое значение.
44. Каталитическая химия и ее методологические основания.
45. Четвертая концептуальная система в химии – эволюционная химия. Проблема предбиологической эволюции.
46. Термодинамика необратимых процессов И. Пригожина и ее основные понятия.
47. Проблема соотношения науки, техники и технологии. Взаимосвязь химии и химической технологии.
48. Химическая технология: соотношение фундаментального и прикладного знания. Идеализированные объекты химии и химической технологии.
49. Инженерная деятельность как профессия. Виды инженерной деятельности: изобретательство, конструирование, проектирование.
50. Этические проблемы инженерной деятельности.

14. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

14.1.Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Алейник Р.М., Клишина С.А. История и философия науки. Курс лекций. Учебное пособие. М.: РХТУ имени Д.И. Менделеева, 2019. 152 с.
2. Алиева К. М. Философские вопросы науки и техники. Учебное пособие. М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2021. 172 с.

Дополнительная литература

1. Алиева К.М. История и основы методологии химии. Учебное пособие. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2015. 196 с.
2. Всеобщая история химии. Становление химии как науки. М.: Наука, 1983.
3. Кузнецов В.И. Общая химия. Тенденции развития. М.: Высшая школа, 1989.
4. Кузнецов В.И., Зайцева З. А. Химия и химическая технология. Эволюция взаимосвязей. М., 1984.
5. Кун Т. Структура научных революций. М., 2006.
6. Лакатос И. Фальсификация и методология научно-исследовательских программ. М., 1995.
7. Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса: Новый диалог человека с природой. М.: Прогресс, 1986.
8. Степин В.С. Философия науки. Общие проблемы. Учебник для аспирантов и соискателей ученой степени кандидата наук. М.: Гардарика, 2006.
9. Степин В. С., Горохов В. Г., Розов М. А. Философия науки и техники. М.: Гардарика, 1996.
10. Черемных Н.М. В.И. Кузнецов: от истории химии к философии химии // // Исторический вестник РХТУ, 2012. Вып. 37.
11. Черемных Н.М., Клишина С.А. История и философия химии. М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 20014. 128 с.
12. Черемных Н.М., Клишина С.А., Мартиросян А.А. История и философия науки. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2012. 96 с.
- 13.Черемных Н.М. Философские проблемы современной химии // Философия естественных наук. Учебное пособие для вузов. Гл. 5. – М., 2006. – С. 167-212.
14. Черемных Н.М. К вопросу о сущности философии техники // Вестник РХТУ им. Д.И. Менделеева. Т. 1. Гуманитарные исследования, 2012. Вып. 3.

14.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Научные журналы:

«Вопросы философии» ISSN 0042-8744

«Философские науки» ISSN 0235-1188

«Философские исследования» ISSN 0869-6ПХ

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

Философия: студенту, аспиранту, философу <http://philosoff.ru>

На страницах сайта публикуются статьи и лекции по истории и современному развитию философской науки. На страницах сайта вы найдете информацию библиотечного характера, статьи и лекции по философии, а также подборки ответов на экзаменационные вопросы для технических и гуманитарных ВУЗов, материалы для подготовки к вступительным экзаменам в аспирантуру и вопросы кандидатского минимума по философии, концептуальные подборки статей о современной и классической философии.

Философский портал

<http://philosophy.ru>

На портале представлено множество материалов по философии: полнотекстовые источники по онтологии и теории познания; философии языка, философии сознания, философии науки, социальной и политической философии, философии религии и др. Кроме текстов на портале можно найти сетевые энциклопедии, справочники, словари, госстандарты, журналы и многое другое.

14.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы дисциплины подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины по каждой теме (общее число заданий 45);

- банк контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 40).

- банк контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 50 при средней численности аспирантов в группе – 20).

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

15. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «История и философия науки» проводятся в форме лекций и самостоятельной работы обучающегося.

Если необходима наглядная демонстрация каких-либо материалов, то для семинарских занятий используется аудитория 431 (кабинет гуманитарных знаний), оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

Для освоения дисциплины используются следующие печатные и электронные информационные ресурсы:

учебники и учебные пособия по основным разделам курса;

учебно-методические разработки кафедры в печатном и электронном виде.

15.1 Информационные технологии, используемые в образовательном процессе

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2021 г. составляет 1 716 243 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

№	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1а	Электронно-библиотечная система (ЭБС) «ЛАНЬ»	<p>Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «Издательство «Лань» Договор № 33.03-Р-3.1-3824/2021 от 26.09.2021 г.</p> <p>Сумма договора – 498445-10</p> <p>С 26.09.2021 по 25.09.2022</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.</p>	<p>Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия»-КНИТУ (Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ», «Информатика»-Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», Экономика и менеджмент» - изд-ва Дашков и К., а также отдельные издания из коллекций других издательств в соответствии с Договором.</p>
	Электронно-библиотечная система (ЭБС) «ЛАНЬ»	<p>Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «Издательство «Лань» Договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022 г.</p> <p>Сумма договора – 569396-06</p> <p>С 26.09.2022 по 25.09.2023</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.</p>	<p>«Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия»-КНИТУ (Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ», «Информатика»-Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», а также отдельные издания из коллекций других издательств в соответствии с Договором</p>

16	Электронно-библиотечная система (ЭБС) «ЛАНЬ»	<p>Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «Издательство «Лань» Договор № 33.03-Р-3.1-3825/2021 от 26.09.2021 г. Сумма договора – 283744-98</p> <p>С 26.09.2021 по 25.09.2022 Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.</p>	<p>«Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», «Инженерно-технические науки» - изд-ва «ЛАНЬ», «Теоретическая механика» - изд-ва «ЛАНЬ», «Физика» - изд-ва «ЛАНЬ», а также отдельные издания из других коллекций издательства «ЛАНЬ» в соответствии с Договором.</p>
	Электронно-библиотечная система (ЭБС) «ЛАНЬ»	<p>Реквизиты договора – ООО «Издательство «Лань» Договор № 33.03-Р-3.1-5181/2022 от 26.09.2022 г. Сумма договора – 374384-40</p> <p>С 26.09.2022 по 25.09.2023 Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.</p>	<p>Доступ к коллекции «Единая профессиональная база знаний для технических вузов – Издательство ЛАНЬ «ЭБС» ЭБС ЛАНЬ, а также отдельные издания из других коллекций издательства «ЛАНЬ» в соответствии с Договором.</p>
2	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	<p>Принадлежность – собственная РХТУ.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/</p> <p>Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера</p>	<p>Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.</p>
3	Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России».	<p>Принадлежность сторонняя. Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ-Центр», контракт № 216-277ЭА/2021 От 24.12.2021 г. Сумма договора – 887 604-00</p> <p>С «01» января 2022 г. по «31» декабря 2022 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/</p> <p>Количество ключей – 10 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.</p>	<p>Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 45000 национальных стандартов и др. НТД</p>

4	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД РГБ)	<p>Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ФГБУ РГБ, Договор № 33.03-Р-2.0-23269/2021 от 23.04.2021 г. Сумма договора – 398 840-00 С 23.04.2021 по 22.04.2022 г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru Количество ключей – 10 лицензий + распечатка в ИБЦ.</p>	<p>В ЭБД доступны электронные версии диссертаций Российской Государственной библиотеки: с 1998 года – по специальностям: «Экономические науки», «Юридические науки», «Педагогические науки» и «Психологические науки»;</p> <p>с 2004 года - по всем специальностям, кроме медицины и фармации;</p> <p>с 2007 года - по всем специальностям, включая работы по медицине и фармации.</p>
5	БД ВИНТИ РАН	<p>Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора- ВИНТИ РАН Договор № 33.03-Р-3.1-4426/2022 от 20.04.2022 Сумма договора - 100 000-00 20.04.2022-19.04.2023 Ссылка на сайт – http://www.viniti.ru/</p> <p>Количество ключей – локальный доступ для пользователей РХТУ в ИБЦ РХТУ.</p>	<p>Крупнейшая в России баз данных по естественным, точным и техническим наукам. Включает материалы РЖ (Реферативного журнала) ВИНТИ с 1981 г. Общий объем БД – более 28 млн. документов</p>
6	Научно-электронная библиотека «eLibrary.ru»	<p>Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО Научная электронная библиотека, Договор № SU-364/2021/33.03-Р-3.1-4085/2021 от 24.12.2021 г. Сумма договора – 1 309 275-00 С 01.01.2022 по 31.12.2022 Ссылка на сайт – http://elibrary.ru</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте НЭБ.</p>	<p>Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 29 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов.</p>

7	Справочно-правовая система Гарант»	<p>Принадлежность – сторонняя «Правовест» Контракт № 215-274ЭА/2021 от 27.12.2021 г. Сумма контракта 680580-00 С 01.01.2022 по 31.12.2022 Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен</p>	Гарант – справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
8	Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ»	<p>Принадлежность – сторонняя «Электронное издательство ЮРАЙТ» Договор № № 33.03-Л-3.1-4377/2022 от 16.03.2022 Сумма договора – 478 304.00 16.03.2022-15.03.2023 Ссылка на сайт – https://biblio-online.ru/</p> <p>Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.</p>	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований.
9	Электронно-библиотечная система «Консультант студента»	<p>Принадлежность – сторонняя ООО «Политехресурс» Договор № № 33.03-Р-3.1-4375/2022 от 16.03.2022 Сумма договора – 258488 -00</p> <p>16.03.2022-15.03.2023 Ссылка на сайт – http://www.studentlibrary.ru</p> <p>Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.</p>	Комплект изданий, входящих в базу данных «Электронная библиотека технического ВУЗа».
10	Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM»	<p>Принадлежность – сторонняя ООО «ЗНАНИУМ», Договор № 48 эбс/33.03-Р-3.1-4378/2022 от 06.04.2022 Сумма договора – 31500 -00</p> <p>06.04.2022-05.04.2023 Ссылка на сайт – https://znanium.com/</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС</p>	Коллекция изданий учебников и учебных пособий по различным отраслям знаний для всех уровней профессионального образования.
11	Информационно-аналитическая система Science	<p>Принадлежность – сторонняя ООО «Научная электронная библиотека» Договор № 33.03-Л-3.1-4376/2022 от 11.04.2022</p>	Систематизация, корректировка профилей ученых РХТУ и университета в це-

	Index	Сумма договора – 108 000-00 11.04.2022-10.04.2023. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – локальный доступ для сотрудников ИБЦ.	лом. Анализ публикационной активности сотрудников университета.
12	Издательство Wiley	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 30.06.2022 г. № 920 С 01.01.2022 г. по 30.06.2022 Информационное письмо РФФИ от 19.07.2022 г. № 983 С 01.07.2022 г. по 31.12.2022 Ссылка на сайт – http://onlinelibrary.wiley.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Возможен удаленный доступ после индивидуальной регистрации.	Коллекция журналов по всем областям знаний, в том числе известные журналы по химии, материаловедению, взрывчатым веществам и др. Глубина доступа: 2018 - 2022 гг.
13	QUESTEL ORBIT	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 30.06.2022 г. № 908 С 01.01.2022 г. по 30.06.2022 г. Информационное письмо РФФИ от 19.07.2022 г. № 981 С 01.07.2022 г. по 31.12.2022 г. Ссылка на сайт – https://orbit.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Инструкция по настройке удаленного доступа (ссылка)	ORBIT является глобальным оперативно обновляемым патентным порталом, позволяющим осуществлять поиск в перечне заявок на патенты, полученных, приблизительно, 80-патентными учреждениями в различных странах мира и предоставленных грантов.
14	American Chemical Society	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 19.07. 2022 г. № 987 С 01.01.2022 по 31.12.2022 Ссылка на сайт – https://pubs.acs.org Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Настройка удаленного доступа: https://pubs.acs.org/page/remotearchive	Коллекция из 21 журнала по химии, химической технологии и смежным наукам Core + издательства American Chemical Society Глубина доступа: 1996 - 2022 гг.
15	Издательство The Cambridge Crystallographic Data Centre (Кембриджский центр	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 30.06.2022 г. № 903 С 01.01.2022 г. по 30.06.2022 г	База данных Кембриджского центра структурных данных (Cambridge Crystallographic Data Centre)- CSD

структурных данных)	<p>Информационное письмо РФФИ от 08.07.2022 г. № 957 С 01.07.2022 г. по 31.12.2022 г. Ссылка на сайт – https://www.ccdc.cam.ac.uk/structures/</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам.</p>	<p>Enterprise содержит данные о кристаллических, органических и элементоорганических соединениях.</p> <p>CSD предоставляет широкий спектр вариантов поиска кристаллических структур: по названию, химической формуле, элементному составу, литературному источнику, деталям эксперимента, фрагменту структуры.</p>
База данных 2021 eBook Collectionsъ Springer Nature	<p>Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 02.08.2022 г. № 1045 С 01.01.2022 по 31.12.2022 Ссылка на сайт http://link.springer.com/</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен.</p> <p>Настройка удаленного доступа: https://podpiska.rfbr.ru/news/197/</p>	<p>Полнотекстовая коллекция книг издательства SpringerNature по различным отраслям знаний .</p>
База данных 2022 eBook Collections Springer Nature	<p>Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 11.08.2022 г. № 1082 С 01.01.2022 по 31.12.2022 Ссылка на сайт- http://link.springer.com/</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен Настройка удаленного доступа: https://podpiska.rfbr.ru/news/197/</p>	<p>Springer eBook Collections – полнотекстовая архивная коллекция электронных книг издательства Springer Nature на английском языке по различным отраслям знаний (2022 г.)</p>
World Scientific Publishing Co Pte Ltd. База данных World Scientific Complete eJournal Collection	<p>Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 24.08.2022 г. № 1137 С 01.01.2022 по 31.12.2022 Ссылка на сайт- https://www.worldscientific.com Информация о настройке удаленного доступа на странице Access and Authentication.</p>	<p>World Scientific Complete eJournal Collection – мультидисциплинарная полнотекстовая коллекция журналов международного научного издательства World Scientific</p>

		<p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен</p>	<p>Publishing, которая охватывает такие тематики, как математика, физика, компьютерные науки, инженерное дело, науки о жизни, медицина и социальные науки. Особое внимание в коллекции уделено исследованиям Азиатско-тихоокеанского региона, которые объединены в группу журналов Asian Studies.</p> <p>Глубина доступа: 2001 - 2022 гг. 2022 г. (бессрочно)</p>
16	База данных Begell Engineering Research Collection	<p>Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 17.08.2022 г. № 1105 С 01.01.2022 г. по 31.12.2022 г. Ссылка на сайт – https://www.dl.begellhouse.com/collections/6764f0021c05bd10.html</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам.</p>	<p>Полнотекстовая коллекция издательства Begell House, которая включает журналы, сборники конференций, монографии, справочники и базы данных по инженерным наукам и смежным областям: химии, физике, материаловедению, информатике и др.</p> <p>Глубина доступа: 1982 - 2022 гг.</p>
17.	База данных Begell Biomedical Research Collection	<p>Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 17.08. 2022 г. № 1107 С 01.01.2022 г. по 31.12.2022 г. Ссылка на сайт – https://www.dl.begellhouse.com/collections/341eac9a770b2cc3.html</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам.</p>	<p>Полнотекстовая коллекция биомедицинских рецензируемых журналов издательства Begell House, которая включает исследовательские, клинические работы и критические обзоры в области медицины, биологии, фармацевтики, иммунологии.</p> <p>Глубина доступа: 1994 - 2022 гг.</p>

18.	База данных Academic Reference (China Academic Journals (CD Edition) Electronic Publishing House Co., Ltd)	<p>Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 02.08.2022 г. № 1044 С 01.08.2022 г. по 31.12.2022 г. Ссылка на сайт – https://ar.cnki.net/ACADREF</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам. Настройках удаленного доступа на странице Off-campus Access.</p>	<p>Academic Reference – единая поисковая платформа по научно-исследовательским работам КНР. Наиболее полная англоязычная база данных объединяет полнотекстовые документы и библиографические данные. Тематика базы данных покрывает все основные дисциплинарные области.</p>
19	База данных Academic Search Premier EBSCO Information Services GmbH	<p>Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 08.08.2022 г. № 1066 С 01.01.2022 г. по 31.12.2022 г. Ссылка на сайт – https://search.ebscohost.com</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам.</p>	<p>Полнотекстовая мультидисциплинарная база данных, которая имеет широкую тематическую направленность и включает более 4 600 наименований журналов, а также монографии, материалы конференций, отчеты и др. документы.</p> <p>Глубина доступа: 1887 - 2022 гг.</p>
20.	База данных eBook Academic Collection EBSCO Information Services GmbH	<p>Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 05.08.2022 г. № 1060 С 01.01.2022 г. по 31.12.2022 г. Ссылка на сайт – https://search.ebscohost.com</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам.</p>	<p>Полнотекстовая междисциплинарная коллекция, которая включает более 210 000 электронных книг от ведущих научных и университетских издательств.</p> <p>Глубина доступа: 1913 - 2022 гг.</p>

21.	Bentham Science Publishers База данных Journals	<p>Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 24.08.2022 г. № 1136 С 01.01.2022 г. по 31.12.2022 г.</p> <p>Ссылка на сайт – https://eurekalect.com/bypublication</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам.</p>	<p>Journals – полнотекстовая коллекция журналов издательства Bentham Science, которое публикует научные, технические и медицинские издания, охватывающие различные области от химии и химической технологии, инженерии, фармацевтических исследований и разработок, медицины до социальных наук.</p> <p>Глубина доступа: 2000 - 2022 гг. (2022 г. бессрочно)</p>
22.	Chemical Abstracts Service	<p>Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 26.08.2022 г. № 1149 С 01.09.2022 г. по 31.12.2022 г. Ссылка на сайт – https://scifinder-n.cas.org/</p> <p>Доступ осуществляется на основе IP-адресов университета и персональной регистрации .</p>	<p>SciFindern SciFinder — это мощный современный поисковый сервис, обеспечивающий многоаспектный поиск как библиографической информации, так и информации по химическим реакциям, структурным соединениям и патентам. Основная тематика обширного поискового массива — химия, а также ряд смежных дисциплин, таких как материаловедение, биохимия и биомедицина, фармакология, химическая технология, физика, геология, металлургия и другие.</p>
23.	Bentham Science Publishers База данных eBooks	<p>Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 08.09.2022 г. № 1217 С 01.09.2022 г. по 31.12.2022 г. Ссылка на сайт –</p>	<p>Полнотекстовая коллекция электронных книг издательства Bentham Science Publishers на английском языке по различным отраслям</p>

	https://eurekaselect.com/bybook	знаний. Глубина доступа: 2004 - 2022 гг.
	Доступ осуществляется на основе IP-адресов университета.	

15.2. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью; учебная аудитория для проведения практических занятий, оборудованная электронными средствами демонстрации; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для обучающихся, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

15.3. Учебно-наглядные пособия

Учебники и учебные пособия по основным разделам дисциплины;

Учебно-методические разработки кафедры в печатном и электронном виде

15.4 Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства

Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; цифровые камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы.

15.5 Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; кафедральные библиотеки печатных и электронных изданий.

15.6 Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п.п.	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Срок окончания действия лицензии
1.	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62–64ЭА/2013 от 02.12.2013	бессрочно

№ п.п.	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Срок окончания действия лицензии
2.	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28–35ЭА/2020 от 26.05.2020	бессрочно
3.	Microsoft Office Standard 2013	Контракт № 62–64ЭА/2013 от 02.12.2013	бессрочная
4.	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: <ul style="list-style-type: none"> • Word • Excel • Power Point • Outlook • OneNote • Access • Publisher • InfoPath 	Контракт №175-262ЭА/2019 от 30.12.2019	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
5.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	Контракт №72-99ЭА/2022 от 29.08.2022	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

Приложение 4

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени
Д.И. Менделеева»



«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор по науке
РХТУ им. Д.И. Менделеева

А.А. Щербина

31» сентября 20 22 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Иностранный язык

Шифр и наименование области науки: 2. Технические науки

Шифр и наименование группы научных специальностей:

2.3. Информационные технологии и телекоммуникации

Шифр и наименование научной специальности:

2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика

Москва 2023

Программа составлена зав. кафедрой иностранных языков д.п.н. проф. Кузнецовой Т.И., доц. кафедры иностранных языков Кузнецовым И.А.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры иностранных языков «15» июня 2022 г. протокол № 14.

Общие положения

Рабочая программа дисциплины «Иностранный язык» разработана в соответствии с федеральными государственными требованиями, утвержденными Министерством науки и высшего образования Российской Федерации от 20 октября 2021 г. № 951.

Цель дисциплины «Иностранный язык» - формирование навыков и умений в различных видах речевой коммуникации, которые дают возможность:

- свободно читать оригинальную научную литературу на иностранном языке;
- составлять различные аннотации и рефераты профессионально- ориентированных текстов, деловой документации;
- оформлять извлеченную из иностранных источников информацию в виде перевода или резюме;
- делать сообщения и доклады на иностранном языке на темы, связанные с научной работой обучающегося;
- вести беседу по специальности на иностранном языке.

Задачами дисциплины «Иностранный язык» являются:

- изучение методов и технологии научной коммуникации на иностранном языке;
- ознакомление с особенностями представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в международных исследовательских коллективах;
- обучение профессионально-ориентированному общению на иностранном языке в виде письменной и устной речи.

Разделы рабочей программы

1. Место дисциплины в структуре программы аспирантуры
2. Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия (при наличии).
3. Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с формируемыми компетенциями.
4. Форма обучения.
5. Язык обучения.
6. Содержание дисциплины.
7. Объем дисциплины.

8. Структурированное по разделам содержание дисциплины с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий.

9. Текущий контроль и промежуточная аттестация.

10. Фонд оценочных средств (ФОС) для оценивания результатов обучения

по дисциплине.

11. Шкала оценивания.

12. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля успеваемости.

13. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации.

14. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

15. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы.

1. Место дисциплины в структуре программы аспирантуры

Дисциплина «Иностранный язык» относится к образовательному компоненту ОК (ОК.03) программы аспирантуры по научной специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика.

Дисциплина «Иностранный язык» реализуется во втором семестре.

2. Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия

Программа дисциплины «Иностранный язык» предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области изучаемого иностранного языка, владеют базовыми знаниями по иностранному языку, связанными с научной работой обучающегося.

3. Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с формируемыми компетенциями

Дисциплина направлена на формирование универсальных и общепрофессиональных компетенций:

Формируемые компетенции (код компетенции, формулировка)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
ЛК-3. Способен определять и транслировать профессио-	ЛК-3.1. Использует общий (разговорный и академический) вокабуляр и специальный

нальное мнение на основе системы логических аргументов	академический вокабуляр, соответствующий профилю образовательной программы.
ЛК-4. Способен к взаимодействию в команде при организации и реализации научных исследований	ЛК-4. 4 Понимает речь на слух, дает компетентные советы в своей профессиональной области ЛК-4.5. Обобщает и интерпретирует большие объемы данных
ЛК- 6. Способен осуществлять устную и письменную коммуникацию на иностранном языке для решения научно-исследовательских задач	ЛК-6. 1 Структурирует устный и письменный текст при коммуникации с коллегами и написании научных статей на иностранном языке ЛК-6.2. Осуществляет перевод с соблюдением норм лексической эквивалентности, соблюдением грамматических, синтаксических и стилистических норм текста перевода и темпоральных характеристик исходного текста ЛК-6.3. Использует разнообразный словарный запас при устной и письменной коммуникации на иностранном языке
ПК-1. Способен определять методологию исследования, составлять план работы, демонстрировать системное понимание области исследований и предлагать методы (в том числе, нестандартные) решения поставленных задач	ПК-1.1. Читает профессиональную литературу в области системного анализа, управления и обработки информации с максимальным извлечением информации из прочитанного

4. Форма обучения: очная с применением дистанционных образовательных технологий

5. Язык обучения: русский

6. Содержание дисциплины:

Раздел 1. Практическая грамматика английского языка для обучающегося

1.1 Структура английского предложения. Группа настоящих времен. Члены предложения. Сравнительные характеристики и особенности употребления времен Present Simple, Present Continuous, Present Perfect Continuous. Особенности вопросительных и отрицательных предложений в настоящем времени. Группа будущих времен Времена Future Simple, Future Continuous, Future Perfect, Future Perfect Continuous. Группа прошедших времен Сравнительные характеристики и особенности употребления времен Past Simple, Past Continuous, Past Per-

fect, Past Perfect Continuous и Present Perfect (для выражения прошедшего времени) (на материале текстов научно-технической направленности).

1.2. Страдательный залог в устной и письменной речи. Образование форм страдательного залога. Особенности вопросительных и отрицательных форм страдательного залога. Стилистические особенности употребления страдательного залога в устной речи. Употребление страдательного залога в различных временах (на материале текстов научно-технической направленности).

1.3. Неличные глагольные формы в устной и письменной речи: Причастие и причастные обороты. Виды причастий. Функции причастия в предложении. Независимый причастный оборот и особенности его употребления в письменной и устной речи (на материале текстов по химической технологии). Инфинитив и инфинитивные комплексы (на материале текстов по различным разделам химии).

1.4. Модальные глаголы. Структура предложения. Принципы словообразования. Сокращения (аббревиатуры). Обозначение даты Правила чтения химических элементов, обозначений и формул неорганических соединений и уравнений химических реакций. Правила чтения единиц измерения. Правила чтения наименований основных органических соединений. Выражение количества. Список терминов и общенаучная лексика.

Раздел 2. Аннотирование, реферирование и реферативный перевод

2.1. Составление описательных аннотаций. Понятие аннотирования и отличительные характеристики описательной аннотации на иностранном языке. Сущность и принципы составления описательной аннотации.

Отличительные особенности описательной аннотации. Примеры составления описательных аннотаций на иностранном языке.

2.2. Составление реферативных аннотаций. Отличия реферативной аннотации от описательной аннотации. Цели составления реферативных аннотаций. Объем реферативной аннотации. Примеры составления реферативных аннотаций на иностранном языке.

2.3. Написание рефератов. Основные характеристики реферата и его отличия от аннотации. Объем реферата. Особенности стиля иностранного языка при написании реферата. Грамматические особенности иностранного языка рефератов. Научный материал для реферирования и аннотирования подбирается обучающимися и соответствует их научной работе по профильной специальности.

2.4. Особенности реферативного перевода научно-технической литературы. Практика перевода литературы по науке и технике.

Учет особенностей научно-технического стиля иностранного языка при переводе.

Раздел 3. Английский язык для профессионального общения

3.1. Чтение

3.1.1. Чтение с последующим переводом литературы по специальности в соответствии с требованиями к экзамену кандидатского минимума (требования ВАК). Составление обзора научной литературы по специальности. Научно-исследовательская работа в вузах.

3.1.2 Международные научно-практические конференции. Анонсы о конференциях. Приглашение к участию. Первое информационное письмо. Профессиональные мероприятия.

3.1.3. Научные публикации. Научные журналы. Как опубликовать статью. Научно-популярные статьи. Отчеты о научной работе.

3.1.4. Международное сотрудничество. Программы международного сотрудничества. Гранты.

3.2. **Аудирование** (понимание на слух звучащей речи в формальной и неформальной академической обстановке)

3.2.1. Участие в конференции.

3.2.2. В аудитории.

3.2.3. Стратегия понимания устных презентаций.

3.3. **Говорение**

3.3.1. Формулы общения в разных ситуациях. Составление списка полезных фраз и выражений. Официальное и неофициальное общение. Академическая лексика в официальном общении.

3.3.2. Навыки презентации. Структура презентации. Начало презентации. Фактическая информация, вводные слова, фразы. Вопросы после презентации. Обсуждение. Выражение мнения о презентации. Ролевая игра по предложенным ситуациям.

3.3.3. Преподавание в университете, обучение в университете и научная работа. Электронное обучение.

3.4. **Письмо**

3.4.1. Академическая переписка. Правила написания официальных электронных документов. Рекомендательное письмо. Предложение о сотрудничестве.

3.4.2. Написание тезисов. Составление списка слов и выражений для написания тезисов. Редактирование предложенных тезисов.

3.4.3. Написание пояснительной записки (Executive Summary). Заявка на грант. Характерные черты пояснительной записки. Официальные ответы на заявки. Составление списка слов и выражений.

3.4.4. Описание визуальных данных. Название графиков и их описание. Описание тенденций и закономерностей. Составление диаграмм и их описание.

7. Объем дисциплины

Вид учебной работы	Объем	
	В зач. ед.	В академ. час.
Общая трудоемкость дисциплины	5	180
Аудиторные занятия (контактная работа):	1,25	45
Самостоятельная работа:	3,5	126
Промежуточная аттестация: экзамен	0,25	9

Дисциплина реализуется во втором семестре.

8. Структурированное по разделам содержание дисциплины с указанием отведенного на них количества астрономических часов и виды учебных занятий

Дисциплина «Иностранный язык» проводится в форме аудиторных занятий и самостоятельной работы обучающегося в объеме 180 академических часов.

№ темы	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, академ. часы					Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
		Всего часов	Лекции	Практические занятия	Семинары	Самостоятельная работа	
1	Раздел 1. Практическая грамматика английского языка для обучающихся	57	-	15	-	42	Собеседование, представление реферата и презентации к реферату, проверка грамматических и лексических
1.1	Структура предложения. Группа настоящих времен. Члены предложения. Сравнительные характеристики и особенности употребления	14	-	4	-	10	

	<p>времен PresentSimple, PresentContinuous, PresentPerfectContinuous. Особенности вопросительных и отрицательных предложений в настоящем времени. Группа будущих времен. Времена Future Simple, Future Continuous, Future Perfect, Future Perfect Continuous. Группа прошедших времен. Сравнительные характеристики и особенности употребления времен PastSimple, PastContinuous, PastPerfect, PastPerfectContinuous и PresentPerfect (для выражения прошедшего времени, на материале текстов научно-технической направленности)</p>						ческих упражнений
1.2	<p>Страдательный залог в устной и письменной речи. Образование форм страдательного залога. Особенности вопросительных и отрицательных форм страдательного залога. Стилистические особенности употребления страдательного залога в устной речи. Употребление страдательного залога в различных временах (на материале текстов научно-технической направленности)</p>	14	-	2	-	12	
1.3	<p>Неличные глагольные формы в</p>	14	-	4	-	10	

	устной и письменной речи: Причастие и причастные обороты. Виды причастий. Функции причастия в предложении. Независимый причастный оборот и особенности его употребления в письменной и устной речи (на материале текстов по химической технологии). Инфинитив и инфинитивные комплексы (на материале текстов по различным разделам химии).					
1.4	Модальные глаголы. Структура предложения. Принципы словообразования. Сокращения (аббревиатуры). Обозначение даты. Правила чтения химических элементов, обозначений и формул неорганических соединений и уравнений химических реакций. Правила чтения единиц измерения. Правила чтения наименований основных органических соединений. Выражение количества. Список терминов и общенаучная лексика.	15	-	5	-	10
2	Раздел 2. Аннотирование, реферирование и реферативный перевод	57	-	15	-	42
2.1	Составление описательных аннотаций. Понятие аннотирования и отличитель-	14	-	4	-	10

	ные характеристики описательной аннотации на иностранном языке. Сущность и принципы составления описательной аннотации. Отличительные особенности описательной аннотации. Примеры составления описательных аннотаций на иностранном языке.						
2.2	Составление реферативных аннотаций. Отличия реферативной аннотации от описательной аннотации. Цели составления реферативных аннотаций. Объем реферативной аннотации. Примеры составления реферативных аннотаций на иностранном языке.	14	-	2	-	12	
2.3	Написание рефератов. Основные характеристики реферата и его отличия от аннотации. Объем реферата. Особенности стиля иностранного языка при написании реферата. Грамматические особенности иностранного языка рефератов. Научный материал для реферирования и аннотирования подбирается обучающимися и соответствует их научной работе по профильной специальности	14	-	4	-	10	
2.4	Особенности реферативного перевода научно-технической литературы. Практика перевода литературы по науке и технике.	15	-	5	-	10	

	Учет особенностей научно-технического стиля иностранного языка при переводе						
3	Раздел 3. Английский язык для профессионального общения	57	-	15	-	42	
3.1	<p>Чтение</p> <p>3.1.1 Чтение с последующим переводом литературы по специальности в соответствии с требованиями к экзамену кандидатского минимума (требования ВАК). Составление обзора научной литературы по специальности. Научно-исследовательская работа в вузах.</p> <p>3.1.2 Международные научно-практические конференции. (Анонсы о конференциях. Приглашение к участию. Первое информационное письмо. Профессиональные мероприятия).</p> <p>3.1.3 Научные публикации (Научные журналы, как опубликовать статью. Научно-популярные статьи. Отчеты о научной работе).</p> <p>3.1.4. Международное сотрудничество. Программы международного сотрудничества. Гранты.</p>	14	-	4	-	10	
3.2	Аудирование (понимание на слух звучащей речи в формальной и неформальной академической обстановке)	14	-	4	-	10	

	<p>новке)</p> <p>3.2.1. Участие в конференции.</p> <p>3.2.2. В аудитории.</p> <p>3.2.3. Стратегия понимания устных презентаций.</p>						
3.3	<p>Говорение</p> <p>3.3.1. Формулы общения в разных ситуациях. Составление списка полезных фраз и выражений. Официальное и неофициальное общение. Академическая лексика в официальном общении.</p> <p>3.3.2. Навыки презентации. Структура презентации. Начало презентации. Фактическая информация, вводные слова, фразы. Вопросы после презентации. Обсуждение. Выражение мнения о презентации. Ролевая игра по предложенным ситуациям.</p> <p>3.3.3 Преподавание в университете. Обучение в университете и научная работа.</p> <p>Электронное обучение.</p>	14	-	4	-	10	
3.4	<p>Письмо</p> <p>3.4.1. Академическая переписка. Правила написания официальных электронных документов. Рекомендательное письмо. Предложение о сотрудничестве.</p> <p>3.4.2. Написание тезисов. Составление списка слов и выражений для написания</p>	15	-	3	-	12	

	тезисов. Редактирование предложенных тезисов. 3.4.3. Написание пояснительной записки. (Executive Summary). Заявка на грант. Характерные черты пояснительной записки. Официальные ответы на заявки. Составление списка слов и выражений. 3.4.4. Описание визуальных данных. Название графиков и их описание. Описание тенденций и закономерностей. Составление диаграмм и их описание.						
4	Промежуточная аттестация	9	-	-	-	-	Экзамен в очном или дистанционном формате (путем подготовки письменного ответа)
ИТОГО:		180		44		126	

Рабочей программой дисциплины «Иностранный язык» предусмотрена самостоятельная работа обучающегося в объеме 126 ак. часов во 2-м семестре.

Задания для индивидуальной самостоятельной работы обучающихся.

Часть I «Профессиональное общение»

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Индивидуальная самостоятельная работа	Длительность (академ. час.)
1	2	3	4
МОДУЛЬ 1. ЧТЕНИЕ			

1.	<p>Раздел 1. Международные научно-практические конференции (задания могут выполняться в паре или в команде).</p>	<p>1. Найдите в интернете объявление о научно-практической конференции по вашей теме исследований, сделайте краткий список полезных слов и выражений.</p> <p>2. Подготовьте краткое сообщение об этой конференции, обоснуйте свой выбор</p> <p>3. Найдите в интернете программу такой конференции, подготовьте сообщение о ней. В какой секции вы хотели бы участвовать, обоснуйте.</p>	3
2.	<p>Раздел 2. Преподавание в университете, обучение в университете и научная работа.</p>	<p>1. Найдите в интернете описание учебного курса, который вас заинтересовал. Обоснуйте.</p>	3
3.	<p>Раздел 3. Научные публикации (задания могут выполняться в паре или в команде).</p>	<p>1. Найдите в интернете описание научных программ в вашем учебном / научном учреждении и в любом подобном зарубежном учреждении. Сравните их.</p> <p>2. Найдите в интернете тезисы статьи по теме вашего исследования. Составьте список ключевых слов и терминов.</p> <p>3. Найдите в интернете научно-популярную статью по вашей или близкой к ней теме. Подготовьте ее краткий обзор.</p> <p>4. Найдите в интернете рекомендации по написанию исследовательского отчета. Выберите лучший. Обоснуйте.</p>	3
4.	<p>Раздел 4. Международное сотрудничество (задания могут выполняться в паре или в команде).</p>	<p>1. Найдите в интернете информацию о международном проекте, который может вас заинтересовать. Сделайте конспект.</p> <p>2. Найдите в интернете программу гранта, которая может вас заинтересо-</p>	3

		вать. Обоснуйте.	
МОДУЛЬ 2. АУДИРОВАНИЕ			
5.	Раздел 1. Участие в конференции.	1. Прослушайте записи. 2. Составьте список полезных фраз и выражений.	3
6.	Раздел 2. В научной лаборатории	1. Прослушайте записи. 2. Составьте список полезных фраз и выражений.	3
7.	Раздел 3. Общение	1. Прослушайте записи. 2. Составьте список полезных фраз и выражений.	3
8.	Раздел 4. В аудитории.	1. Прослушайте разные части презентаций. 2. Запишите полезные слова, коллокации, фразы, выражения согласия / несогласия. 3. Технологии развития стратегий аудирования с разными целями: составьте ваш собственный список.	3
МОДУЛЬ 3. ГОВОРЕНИЕ			
9	Раздел 1. Формулы общения.	1. Формулы общения в разных ситуациях: составьте список полезных фраз и выражений. 2. Светская беседа: политическая корректность, официальное и неофициальное общение: составьте список полезных фраз и выражений. 3. Академическая лексика в официальном общении: составьте список полезных фраз и выражений. 4. Подготовка устного сообщения на следующие темы: «О себе и своей научно-исследовательской работе»; «О РХТУ им. Д.И. Менделеева» «О своей научной лаборатории» и т.д.	3
10	Раздел 2. Навыки презентации	1. Обсуждение лекции и презентации. Что понравилось, что не понравилось: составьте список. 2. Ответьте на вопросы анкеты. 3. Лексика, грамматика: составьте	3

		<p>список слов и фраз по тематике.</p> <p>4. Структура презентации. Составьте список технологий развития навыков презентации.</p> <p>5. Фактическая информация, основное содержание типовые слова, фразы докладчика. Составьте список.</p> <p>6. Вопросы после презентации. “Cautions” language («осторожный» язык). Составьте список слов и фраз оппонентов докладчика.</p> <p>7. Создайте первые 3 слайда презентации. Заполните формы самооценки и оценки других выступающих.</p> <p>8. Визуальные средства: создание и описание. Создайте список слов и выражений.</p> <p>9. Технологии развития навыков составления слайдов презентации и их описания. Создайте список ключевых слов и выражений.</p> <p>10. Презентация, продолжение, заключение (примерно 7-8 слайдов).</p>	
МОДУЛЬ 4. ПИСЬМО			
11.	<p>Раздел 1.</p> <p>Академическая переписка</p> <p>(задания могут выполняться в паре или в команде).</p>	<p>1. Правила этикета. Правила написания официальных электронных документов. Составьте список фраз для официального академического письма.</p> <p>2. Напишите электронное письмо-заявку на грант для участия в международном семинаре.</p> <p>3. Характеристики официальной переписки. Структура. Составление списка прилагательных для описания личных деловых характеристик.</p> <p>4. Напишите рекомендательное письмо.</p> <p>5. Предложение о сотрудничестве: опыт работы. Структурирование. Составьте список коллокаций. Работа с</p>	3

		толковым словарем. 6. Напишите письмо-предложение о сотрудничестве от имени вашей организации.	
12.	Раздел 2. Написание аннотации статьи (Summary).	1. Как написать хорошую аннотацию. Что должно быть включено в аннотацию Составление списка слов, фраз. 2. Составить и выучить список устойчивых слов и выражений. 3. Напишите описательную и реферативную аннотации по предложенным ключевым словам.	3
13.	Раздел 3. Написание тезисов.	1. Составьте список слов и выражений для написания тезисов. Структура. Связность текста: средства связности. 2. Напишите свои тезисы.	3
14.	Раздел 4. Написание Пояснительной записки (ExecutiveSummary), заявки на грант (задания могут выполняться в паре или в команде).	1. Характерные черты пояснительной записки. Официальные ответы на Заявки. Составьте список слов и выражений. 2. Напишите заявку на грант.	3
15.	Раздел 5. Описание данных эксперимента.	1. Название графиков и их описание, сопоставление. Обозначение даты Правила чтения химических элементов, обозначений и формул неорганических соединений и уравнений химических реакций. Правила чтения единиц измерения. Правила чтения наименований основных органических соединений. Выражение количества. Список терминов и общенаучная лексика. Опыт использования. Составьте список фраз и выражений. 2. Составьте диаграмму/мы, графики, таблицы и их описание.	3
Итого:			45

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, WebofScience, ChemicalAbstracts, РИНЦ;
- выполнение упражнений по переводу по тематике курса;
- самостоятельную проработку теоретического материала по темам занятия;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу практического курса;
- подготовку к сдаче экзамена по курсу.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, проработанный на практических занятиях в аудитории, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

Виды самостоятельной работы:

перевод литературы по специальности с листа (объем до 450 000 печатных знаков); развитие навыков устной речи на основе выполнения тестов-упражнений;

выполнение грамматических и лексических упражнений по соответствующим разделам грамматики и на основе текстов по химической технологии;

составление описательных и реферативных аннотаций к статьям по химии и химической технологии (средний объем аннотаций – 600 печатных знаков или 50-70 слов);

реферирование специальной литературы (средний объем текста реферата в печатных знаках – 500 для заметок и кратких сообщений, 1000 – для статей среднего объема, 2500 – для материалов большого объема). Работа выполняется в домашних условиях, в читальном зале библиотеки.

Самостоятельная работа подкрепляется учебно-методическим и информационным обеспечением, включающим учебники и учебно-методические пособия, в т.ч. разработанные на кафедре иностранных языков.

9. Текущий контроль и промежуточная аттестация

Текущий контроль по дисциплине «Иностранный язык» осуществляется в форме представления реферата, презентации к реферату и ответов на контрольные вопросы.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Иностранный язык» проводится на первом году обучения в форме экзамена (кандидатский экзамен), предусматривающего ответы на контрольные вопросы.

Результаты сдачи экзамена оцениваются по шкале по шкале «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Дисциплина считается освоенной, если обучающийся получил оценку «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».

10. Фонд оценочных средств (ФОС) для оценивания результатов обучения по дисциплине

Требования к структуре и содержанию фонда оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

Перечень оценочных средств, применяемых на каждом этапе проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине, представлены в таблице

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Оценочные средства текущего контроля		
Собеседование	Средство контроля, организованное в форме собеседования по тематике изучаемой дисциплины, рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по всем изученным разделам, темам; свободного использования терминологии для аргументированного выражения собственной позиции.	Вопросы в свободной форме по разделам дисциплины
Реферат	Средство контроля, организованное в форме подготовки реферата и представления презентации по реферату по тематике изучаемой дисциплины, рас-	Перечень тем рефератов

	считанное на выяснение объема знаний обучающегося по всем изученным разделам, темам; свободного использования терминологии для аргументированного выражения собственной позиции.	
Грамматические и лексические упражнения	Средство контроля, организованное в форме письменных контрольных вопросов, рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по всем изученным разделам иностранного языка.	Перечень тем контрольных вопросов
Оценочные средства промежуточной аттестации		
Экзамен (кандидатский экзамен)	Средство, позволяющее получить экспертную оценку знаний, умений и навыков по дисциплине «Иностранный язык» для оценивания и анализа различных фактов и явлений в своей профессиональной области.	Перечень вопросов для экзамена

11. Шкала оценивания

Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения			
	2	3	4	5
ЛК-3. 1 Использует общий (разговорный и академический) вокабуляр и специальный академический вокабуляр, соответствующий профилю образовательной программы.	Не использует общий (разговорный и академический) вокабуляр и специальный академический вокабуляр, соответствующий профилю образовательной программы.	Не систематически использует общий (разговорный и академический) вокабуляр и специальный академический вокабуляр, соответствующий профилю образовательной	В целом успешно, но не систематически использует общий (разговорный и академический) вокабуляр и специальный академический вокабуляр, соот-	Успешно и систематически использует общий (разговорный и академический) вокабуляр и специальный академический вокабуляр, соответствующий профилю образова-

		программы	ветствующий профилю образовательной программы	тельной программы
ЛК-4. 4 Понимает речь на слух, дает компетентные советы в своей профессиональной области	Не понимает речь на слух, дает компетентные советы в своей профессиональной области	Не систематически понимает речь на слух, дает компетентные советы в своей профессиональной области	В целом успешно, но не систематически понимает речь на слух, дает компетентные советы в своей профессиональной области	Успешно и систематически понимает речь на слух, дает компетентные советы в своей профессиональной области
ЛК-4. 5 Обобщает и интерпретирует большие объемы данных	Не обобщает и интерпретирует большие объемы данных	Не систематически обобщает и интерпретирует большие объемы данных	В целом успешно, но не систематически обобщает и интерпретирует большие объемы данных	Успешно и систематически обобщает и интерпретирует большие объемы данных
ЛК-6. 1 Структурирует устный и письменный текст при коммуникации с коллегами и написании научных статей на иностранном языке	Не обобщает и интерпретирует большие объемы данных	Не систематически обобщает и интерпретирует большие объемы данных	В целом успешно, но не систематически обобщает и интерпретирует большие объемы данных	Успешно и систематически обобщает и интерпретирует большие объемы данных
ЛК-6. 2 Осуществляет перевод с соблюдением норм лексической эквивалентности, соблюде-	Не осуществляет перевод с соблюдением норм лексической эквивалентности, со-	Не систематически осуществляет перевод с соблюдением норм лекси-	В целом успешно, но не систематически осуществляет перевод с	Успешно и систематически осуществляет перевод с соблюдением

нием грамматических, синтаксических и стилистических норм текста перевода и темпоральных характеристик исходного текста	блюдением грамматических, синтаксических и стилистических норм текста перевода и темпоральных характеристик исходного текста	ческой эквивалентности, соблюдением грамматических, синтаксических и стилистических норм текста перевода и темпоральных характеристик исходного текста	соблюдением норм лексической эквивалентности, соблюдением грамматических, синтаксических и стилистических норм текста перевода и темпоральных характеристик исходного текста	норм лексической эквивалентности, соблюдением грамматических, синтаксических и стилистических норм текста перевода и темпоральных характеристик исходного текста
ЛК-6. 3 Использует разнообразный словарный запас при устной и письменной коммуникации на иностранном языке	Не использует разнообразный словарный запас при устной и письменной коммуникации на иностранном языке	Не систематически использует разнообразный словарный запас при устной и письменной коммуникации на иностранном языке	В целом успешно, но не систематически использует разнообразный словарный запас при устной и письменной коммуникации на иностранном языке	Успешно и систематически использует разнообразный словарный запас при устной и письменной коммуникации на иностранном языке
ПК-1. 1. Читает профессиональную литературу в области системного анализа, управления и обработки информации с максимальным извле-	Не читает профессиональную литературу в области системного анализа, управления и обработки информации с максималь-	Не систематически читает профессиональную литературу в области системного анализа, управления и обра-	В целом успешно, но не систематически читает профессиональную литературу в области системного	Успешно и систематически читает профессиональную литературу в области системного анализа, управ-

чением информации из прочитанного	ным извлечением информации из прочитанного	ботки информации с максимальным извлечением информации из прочитанного	анализа, управления и обработки информации с максимальным извлечением информации из прочитанного	ления и обработки информации с максимальным извлечением информации из прочитанного
-----------------------------------	--	--	--	--

12. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля успеваемости

Примеры тем рефератов

1. Классификация методов и подходов системного анализа.
2. Системный анализ интеллектуальных систем (ИС), их составляющих: базы данных, экспертные системы, расчетные алгоритмы.
3. Классификация и постановка задач принятия решений. Этапы решения задач системного анализа.
4. ИС, направленные на решения разных задач: моделирование физико-химических процессов и явлений, моделирование отдельных аппаратов, моделирование технологических схем.
5. Методы сбора, очистки и согласования данных.

Тексты для реферирования подбираются обучающимися по согласованию с научным руководителем и соответствуют их научно-исследовательской работе по профильной специальности.

Примеры письменных контрольных вопросов.

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1.

Пример 1.

1. Прочитайте текст с последующим переводом с листа, обращая внимание на употребление видовременных форм глагола в действительном залоге:

This paper presents a classification of formulations for distributed system optimization based on formulation structure. Two main classes are identified: nested formulations and alternating formulations. Nested formulations are bilevel programming problems where optimization subproblems are nested in the functions of a coordinating master problem. Alternating formulations iterate between solving a master problem and disciplinary subproblems in a sequential scheme. Methods included in the former class are collaborative optimization and BLISS2000.

The latter class includes concurrent subspace optimization, analytical target cascading, and augmented Lagrangian coordination. Although the distinction between nested and alternating formulations has not been made in earlier comparisons, it plays a crucial role in the theoretical and computational properties of distributed optimization methods. The most prominent general characteristics for each class are discussed in more detail, providing valuable insights for the theoretical analysis and further development of distributed optimization methods.

2. Переведите текст письменно без словаря:

In the era characterized by significant dynamics of the environment traditional methods of anticipating the future, assuming the immutability of the factors affecting the forecasted phenomenon, may be in the long term ineffective. The modern approach of predicting the future of technology, taking into account the multidimensionality of the environment, is, among other things, the Future-Oriented Technology Analysis (FTA). Designing the FTA research procedure is a complex process, both in organizational and methodological terms.

The catalogue of methods that can be used in this process is extensive and constantly open. However, in the source literature the rules for the selection of methods appropriate for the type of research were not specified. The ways of combining methods in the research process were also missing.

The main aim of this article was to present the author's classification of methods of future-oriented technology analysis and indicate the possibilities of its application. In the text, using statistical methods and artificial neural networks, the classification of methods with the potential of exploitation in prospective technology analysis was carried out. Each of the received classes was analysed, the characteristics of particular groups of methods were selected, and authorial names characterizing the given classes were chosen. According to the author, the application of the proposed classification of methods of future-oriented technology analysis facilitates the design of the FTA research process. It will contribute to the systematization and standardization of the manner of selection of research methods. It will also allow for the selection of complementary methods.

Пример 2

1. Прочитайте текст с последующим переводом с листа, обращая внимание на употребление видовременных форм глагола в действительном залоге:

1) Designing and tuning a proportional-integral-derivative (PID) controller appears to be conceptually intuitive, but can be hard in practice, if multiple (and often conflicting) objectives such as short transient and high stability are to be achieved. Usually, initial designs obtained by all means need to be adjusted repeatedly through computer simulations until the closed-loop system performs or compromises as desired.

This stimulates the development of "intelligent" tools that can assist engineers to achieve the best overall PID control for the entire operating envelope. This development has further led to the incorporation of some advanced tuning algorithms into PID hardware modules.

Corresponding to these developments, this paper presents a modern overview of functionalities and tuning methods in patents, software packages and commercial hardware modules. It is seen that many PID variants have been developed in order to improve transient performance, but standardising and modularising PID control are desired, although challenging.

The inclusion of system identification and "intelligent" techniques in software based PID systems helps automate the entire design and tuning process to a useful degree. This should also assist future development of "plug-and-play" PID controllers that are widely applicable and can be set up easily and operate optimally for enhanced productivity, improved quality and reduced maintenance requirements.

2) Analytical methods—PID parameters are calculated from analytical or algebraic relations between a plant model and an objective (such as internal model control (IMC) or lambda tuning). These can lead to an easy-to-use formula and can be suitable for use with online tuning, but the objective needs to be in an analytical form and the model must be accurate.

Heuristic methods —These are evolved from practical experience in manual tuning (such as the Z-N tuning rule) and from artificial intelligence (including expert systems, fuzzy logic and neural networks). Again, these can serve in the form of a formula or a rule base for online use, often with tradeoff design objectives.

Frequency response methods—Frequency characteristics of the controlled process are used to tune the PID controller (such as loop-shaping). These are often offline and academic methods, where the main concern of design is stability robustness.

2.

1) Замените в следующих предложениях страдательный залог на действительный залог:

=> The exact relations between science and technology *have been debated* by scientists, historians, and policymakers since the late 20th century.

=> The term -was often *connected to* technical education.

=> The three fields *are often considered* as one for the purposes of research and reference.

2) Определите правильное место в предложении для находящегося в скобках слова:

Technologies are not usually products of science, (*exclusively*)

3) Выберите правильное слово:

The word technology can also be used to refer to a *collation/collusion/collection/collision* of techniques.

4) Вставьте пропущенное слово:

Technology rose to prominence in the 20th century in connection with the Second ... Revolution.

5) В предложении отсутствуют знаки препинания. Расставьте их:

In this context it is the current state of humanity's knowledge of how to combine resources to produce desired products to solve problems fulfill needs or satisfy wants.

6) Переведите с листа, обращая внимание на употребление форм инфинитива и инфинитивные комплексы.

Remedial features such as differentiator filtering and integrator anti-windup are now mostly accommodated in a PID software package. Now the trend is to provide some additional features, such as diagnostic analysis, which prove to be very helpful in practice.

An example is highlighted by ExperTune, which includes a wide range of fault diagnosis features, such as valve wear analysis, robustness analysis, automatic loop report generation, multivariable loop analysis, power spectral density plot, auto and cross correlations plot, and shrink-swell (inverse response) process optimization, etc.

Other additional features seen in commercial PID packages include user-friendly interfaces, support of a variety of controller structures and allowing more user-defined settings in determining PID parameters when necessary.

3. Выберите правильный вариант ответа из предложенных: (a-d)

1. This is the second time he..... England.

- a) has been to
- b) is coming to
- c) comes to
- d) comes in

2. She asked me how..... I had lived in London.

- a) much time
- b) long
- c) long for
- d) long time

3. Tom drives more John.

- a) faster than
- b) fast
- c) carefully as
- d) carefully than

4. When..... home?

- a) they arrive
- b) id they arrive
- c)they did arrive
- d) have they arrived

5. A virus the computer's memory or other parts of the machine.
- a) are damaging
 - b) is damaged
 - c) damages
 - d) have damaged
6. The first mobile phone call in New York in 1973.
- a) made
 - b) is made
 - c) has made
 - d) was made
7. If he a good mark in the exam, he will be annoyed.
- a) will get
 - b) would get
 - c) won't get
 - d) doesn't get
8. The shop from seven to eleven.
- a) opens
 - b) is opened
 - c) is open
 - d) is opening
9. The faster you are, the work you'll get done.
- a) most
 - b) much
 - c) more
 - d) many
10.to the radio, or is that the TV I can hear?
- a) Does Christine listen
 - b) Has Christine been listening
 - c) Is Christine listening
 - d) Was Christine listening
11. He the latest James Bond film is great.
- a) is thinking
 - b) wasn't thinking
 - c) have thought
 - d) thinks
12. Martin dinner when Frank arrived.
- a) cooked
 - b) was cooking
 - c) is cooking
 - d) has cooked

13. I can't answer my mobile phone Inow.

- a) drive
- b) can drive
- c) am driving
- d) have been driving

14. Which countriessigned this agreement?

- a) isn't
- b) aren't
- c) haven't
- d) didn't

15. I feel so sleepy! I such a big lunch.

- a) mustn't haveeaten
- b) wouldn'thave eaten
- c) shouldn't haveeaten
- d) couldn't have eaten

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2.

Пример 1

Составьте описательную аннотацию для следующей статьи:

In this section, the five classification methods used in this paper are discussed. The review provides us the basis for forming hypotheses regarding the possible link between data characteristics and method performances. Although many new enhancements have been developed for AI methods aimed at solving specific types of problems, in this research, only the basic models are implemented to maintain the genuine characteristics of the original algorithms. Both AI and statistical methods can be fine-tuned for a particular problem situation. However, the more calibrated the model is, the more difficult it is for it to be generalized for new problem situations. Table 1 summarizes the important findings from the following review. Only factors that are pertinent to this study are presented.

3.1. Neural networks. In this research, a feedforward network with back propagation, the most widely used learning algorithm, is implemented. A feedforward network model with no hidden layers works very much like a standard logistic regression model. One major criticism of neural networks is the difficulty in the selection of parameters needed to build a model. In the present study, the same network architecture is used throughout to minimize the need for an extensive trial-and-error process. In classification problems, the most popular network architecture used is the multilayer feedforward network (perceptron). Specifically, a network of three layers and two nodes in the hidden layer is implemented for investigation in this paper. An input pre-processor that normalizes the input values to the mean and standard deviation (S.D.) is applied, and a dot product function is used to aggregate input values. Learning rate is set at 0.01; momentum and weight decay are 0.0001. A sigmoid function is used as the

output function to normalize the output to a value between zero and one that can then be interpreted as the probability of a class outcome. The employment of a sigmoid function can also attenuate the effect of outlier values and improve the overall performance of the network. A neural network needs the same training data to be fed over several iterations till it converges. In this study, it is observed that the network requires between 1000 and 2000 iterations to converge. Therefore, we set the number of iterations for training at 2000 in our experiments.

3.2. Decision tree (C4.5). C4.5 is an improved version of ID3, an inductive learning method developed by Quinlan. C4.5 accepts both symbolic and numeric values as input, and generates a classification tree as output. It employs a splitting procedure which recursively partitions a set of examples into disjointed subsets. The division of the instance space is orthogonal to the axis of one variable and parallel to all other axes. Therefore, the resulting regions are all hyperrectangles. In other words, C4.5 will not perform well with problems that require diagonal partitioning. C4.5 also will not work well when the density of points in some regions is low or when the classification task is essentially probabilistic.

Пример 2

Составьте описательную аннотацию для следующей статьи:

One of the most striking differences between how people and computers work is that humans, while performing any kind of activity, usually simultaneously expend efforts to improve the way they perform it. This is to say that human performance of any task is inseparably intertwined with a learning process, while current computers are typically only executors of procedures supplied to them. They may execute very efficiently, but they do not self-improve with experience.

Research in machine learning has been concerned with building computer programs able to construct new knowledge or to improve already possessed knowledge by using input information. So far, this input information (examples, facts, descriptions, etc.) has been typically typed in by a human instructor.

Future machine learning programs will undoubtedly be able to receive inputs directly from the environment through a variety of sensory devices. The great appeal of this field to its practitioners is that machine learning offers an immense diversity of research tasks and testing grounds.

This diversity is due to the fact that learning can accompany any kind of problem solving or process, and thus it can be studied in many different contexts, such as decision making, classification, sensory signal recognition, problem solving, task execution, control, or planning.

Пример 3

Составьте описательную аннотацию для следующей статьи:

Synthetic systems can be contrasted with analytic learning systems, whose primary goal is to analyze and transform the knowledge already possessed into more effective or "operational" form.

Analytic systems rely on large amounts of prior knowledge and use deduction as the primary inference. Because such inference is truth-preserving, the results of analytic learning are as valid as the background knowledge and the input information supplied to them. Thus, if one can assume that the background knowledge and the input facts are correct, the results of learning need not be validated. This feature makes analytic systems very appealing to many researchers.

The last several years have seen a major and rapid growth of research in the area of analytic learning. In this area, the most active research was on explanationbased learning (EBL), which is concerned with explaining an observed example in terms of the learner's background knowledge, and then using this explanation for creating a more effective or "operational" concept description.

In "pure" EBL, the background knowledge must be complete, consistent, and tractable, so that the program can deduce a consistent explanation of the input example from it. Determining such a consistent, complete, and, tractable background knowledge and handcrafting it to the program may require a substantial effort, and thus it is often not easy to apply EBL in a practical setting.

Also, domain knowledge is frequently incomplete or not totally correct, and one needs to apply an inductive method to improve it or to fill in the holes. A recent trend has been to combine EBL methods with inductive techniques in order to cope with such situations.

Пример 4

Составьте реферативную аннотацию к следующему тексту:

Deductive generalization is concerned with making generalizations that are logical deductions from the base knowledge. It differs from abstraction as it moves from considering a set to considering a superset and typically uses the same representation formalism. For example, transforming a statement "George Mason University is in Fairfax" to "George Mason University is in Virginia" is a deductive generalization. In contrast, changing a high-resolution digitized satellite image of Fairfax into a low-resolution image is a simple form of abstraction.

A more sophisticated abstraction would be to use the high-resolution image and appropriate background knowledge to create a map of Fairfax, which emphasizes important (according to the goal) aspects of the area. Research on problem representation, transformation of problem representation spaces, determination of a representative set of attributes, deductive transformation of a knowledge base, and related topics can be classified under the rubric of constructive deduction.

The above discussion suggests that in parallel to multistrategy learning systems, a potentially important research area in machine learning is multirepresentation learn-

ing systems (not shown in the classification). Such systems would employ various forms of constructive deduction or induction to create and use representations at different levels of abstraction, and/or apply different description languages in the process of learning. The use of these descriptions and languages would depend on the task at hand and on the application domain.

Пример 5

Составьте реферативную аннотацию к следующему тексту:

The current perception among the engineering disciplines is that multimedia tools are appropriate only for the courses which offer very little individualised help for students, and therefore, they are not suitable for the engineering subjects which require technology-intensive hands-on experience. However, recent developments and applications, specifically the LabVIEW-based applications, have shown that many pure lecture-based engineering courses and conventional experiments (which are heavily dependant upon specialised instruments) can be updated and integrated with custom-written virtual instrumentation (VI), and can be delivered by computers. In addition to this, the courses and experiments can be delivered remotely without having multiple copies of the experimental setups. Additional scientific visualisations and advanced analysis can also be added in the form of virtual instruments with minimal cost, which is limited or not possible in the conventional laboratory practice. Moreover, the virtual instrumentation approach is open to further improvements and developments, which may increase the student participation and enthusiasm while providing an ideal delivery environment.

However, due to the diverse nature of the lectures and the laboratory courses in every institution, custom-built software and hardware development is required most of the time. In addition, due to the fast developments in technology, the choice of the software and hardware should be considered carefully along with the cost.

A number of interactive computer-delivered simulation, control, and scientific visualisation software solutions are available in the market, and many application-specific tools have already been reported in the literature, which use diverse software, such as Hypertext, Authorware, Director, Labtech, Visual C++, Visual Basic, Matlab/Simulink, and LabVIEW.

It is found that the following criteria may be contemplated for selecting application software to build virtual instrumentation used in engineering education:

Modularity, allows to test individual modules easily and to develop applications quickly.

Multi-platform portability, enables designers to work on separate parts and compile them on one platform.

Compatibility with existing code, allows incorporating with previous applications, and also with the previous versions of the software.

Compatibility with hardware, to be able to gather data from different interface hardware.

Extendable libraries, to let the designer build libraries of low-level routines to link them in higher level systems.

Advanced debugging features, to optimise product design and to determine a defect in the code.

Executables, to avoid alteration, to hide the code or to create standalone applications.

Add-on packages, which indicate the market acceptance of the product and speed the development.

Пример 6

Составьте реферативную аннотацию к следующему тексту:

Although a main focus of this special issue is about engineering education with LabVIEW, the major developments in LabVIEW programming cover a wide range of engineering solutions varying from space technology to the nuclear power area. Furthermore, due to the modular structure of the software, any of these engineering applications may be integrated to the engineering courses.

The market and the user responses indicate that LabVIEW is one of the primary choices in designing control and analysis solutions in the area of engineering technology and education. Some of the exceptional LabVIEW user solutions listed below are reported, as 'user solutions' by the National Instruments Corp. [9], which all are multidisciplinary engineering solutions:

- maintaining emission standards in automotive industry;

- remotely operating motion control applications and teaching automatic control techniques;

- making waves in laboratory and process control;

- radio linked environmental monitoring and display system;

- engaging in pre-flight satellite manoeuvres;

In the paragraphs below, a survey result of LabVIEW-based virtual instrumentation applications that are implemented in engineering education are given. However, due to the large number of applications, the classification is done based upon the engineering disciplines identified. It should be noted that many of the applications reported here, are predominantly interdisciplinary applications.

Пример 7

Составьте реферативную аннотацию к следующему тексту:

Quantum mechanical algorithms A good starting point to think of quantum mechanical algorithms is probabilistic algorithms [BV93] (e.g. simulated annealing). In these algorithms, instead of having the system in a specified state, it is in a distribution over various states with a certain probability of being in each state. At each step, there is a certain probability of making a transition from one state to another. The evolution

of the system is obtained by premultiplying this probability vector (that describes the distribution of probabilities over various states) by a state transition matrix. Knowing the initial distribution and the state transition matrix, it is possible in principle to calculate the distribution at any instant in time.

Just like classical probabilistic algorithms, quantum mechanical algorithms work with a probability distribution over various states. However, unlike classical systems, the probability vector does not completely describe the system. In order to completely describe the system we need the amplitude in each state which is a complex number. The evolution of the system is obtained by Premultiplying this amplitude vector (that describes the distribution of amplitudes over various states) by a transition matrix, the entries of which are complex in general. The probabilities in any state are given by the square of the absolute values of the amplitude in that state. It can be shown that in order to conserve probabilities, the state transition matrix has to be unitary [BV93].

The machinery of quantum mechanical algorithms is illustrated by discussing the three operations that are needed in the algorithm of this paper.

Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 3.

Максимальная оценка 20 баллов. Контрольная работа содержит 4 вопроса, по 5 баллов за каждый вопрос.

1. Прочитайте объявление о научно-практической конференции по вашей теме исследований. Подготовьте краткое сообщение об этой конференции.

2. Подготовить презентацию к докладу по своей теме научно- исследовательской работы (подготовить заранее).

3. Напишите письмо-предложение о сотрудничестве от имени вашей организации (подготовить заранее).

Методические указания для обучающихся.

Методические указания для аспирантов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы обучающегося в аспирантуре направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по дисциплине.

Учебная дисциплина «*Иностранный язык*» включает 3 раздела, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. Изучение материала каждого раздела заканчивается контролем его освоения в форме контрольной работы.

Подготовка к практическим занятиям включает:

- изучение деловой и специальной лексики и терминологии соответствующего занятия;

- предпереводческий анализ исходных текстов по теме;

Подготовка к самостоятельной практической работе включает:

- изучение теоретического материала занятия по краткому лексико-грамматическому справочнику, соответствующего приложения в учебном пособии.

- выполнение тренировочных переводов, упражнений по переводу и тестовых заданий.

При подготовке к практическим занятиям рекомендуется: просмотреть план изучения темы, методические рекомендации, где определяется примерная структура изучения темы. После этого следует обратиться к литературе для подготовки более полных ответов на вопросы, изучение которой позволит лучше освоить тему. Целесообразно начать подготовку с изучения учебников и учебных пособий, а затем обратиться к дополнительной литературе, желательно обратиться к первоисточникам, что позволит получить свое представление по изучаемым проблемам. В ходе чтения целесообразно делать необходимые для себя записи, которые перед семинаром, практической работой, зачетом, экзаменом помогут вспомнить изученный материал. При подготовке к занятиям в своих записях рекомендуем указывать источник информации и страницы, чтобы в случае необходимости быстрее его найти.

Следует учитывать, что умение работать с литературой является базовым умением при осуществлении любой профессиональной (практической и научной) деятельности, а самостоятельная работа по повышению квалификации или уровня владения иностранным языком чаще всего связана с чтением.

1. Требования к выполнению рабочей программы учебной дисциплины «Иностранный язык» и получение допуска к экзамену:

1. Обязательное посещение курса лекций по научно-практической грамматике и выполнение практических и тестовых заданий

2. Обязательное выполнение норм чтения научной литературы. Самостоятельный поиск научных статей в библиотеках и Интернет-ресурсов на сайтах и в электронных библиотеках. Обучающийся отчитывается по прочитанной литературе на индивидуальных занятиях с преподавателем (по утвержденному графику). Виды деятельности: перевод на русский язык, чтение вслух, работа со словарем, объяснение научной терминологии, пересказ отрывка, обсуждение прочитанного и др.

2. Нормы чтения научной литературы

450 000 печ. знаков, в том числе:

- 60000-80000 печ. знаков – изучаются на практических занятиях в группе;

- 370000-390000 печ. знаков – изучаются самостоятельно и обсуждаются на занятиях с преподавателем.

3. Критерии оценки аннотации

Аннотация – это краткая характеристика работы с изложением наиболее важных положений. Объем аннотации обычно не превышает 600 печатных знаков.

1. Аннотация пишется своими словами, просто и кратко. Следует избегать сложных конструкций и предложений.

2. Изложение аннотируемой части рекомендуется начинать с существа вопроса, избегать повторения заголовка.

3. Не следует вводить аннотируемую часть дополнительными словами типа: «Целью данной статьи является...», «В данной статье автор рассматривает...», «По мнению автора...». Для обобщения информации рекомендуется использовать такие слова, как: «предлагается, описывается, излагается, сообщается...» и т.п.

4. Рекомендуется названия фирм, исследовательских центров, институтов, компаний давать в их оригинальном написании.

5. Следует использовать аббревиатуры и различные сокращения в соответствии с общепринятыми в справочной литературе.

4. Список выражений, рекомендуемых для написания аннотации:

Кратко описывается	It is described in short
...вводится	...is introduced
Показано, что	It is shown that
Дается (предлагается)	...is given
Рассматривается	It is dealt with
Обеспечивается	...is provided for
Предназначен для	...is designed for
Исследуется	...is examined, is investigated
Анализируется	...is analyzed
Формулируется	...is formulated
Подчеркивается необходимость использования	The need is stressed to employ...
Обращается внимание на...	Attention is drawn to...
Приведены данные о...	Data are given about
Делаются попытки проанализировать, сформулировать	Attempts are made to analyze, to formulate
Делаются выводы	Conclusions are drawn...
Даны рекомендации	Recommendations are given...
В статье описывается	The article describes... The article highlights...

5. Критерии оценки презентации.

Презентация состоит из нескольких частей: вступление, основная часть, заключение. Так, вступление включает в себя приветствие (Good morning, ladies and gentlemen), представление ведущего презентации (I would like to introduce myself), обозначение цели выступления (My purpose today is...? Today I will be telling you about...), перечисление основных вопросов (My talk will be divided into 3 parts. First... Second... Third...) ит.д.

В основной части презентации выступающий переходит к изложению основной темы презентации (I would like to start by...), разъясняет выдвинутые положения и приводит примеры (A good example of this is...), раскрывает причинно-следственные отношения (This was the result of...), комментирует наглядные средства (графики, диаграммы, таблицы) (This graph shows / represents...) ит.д.

Заключительная часть: завершение презентации (That brings me to the end of my presentation), краткое изложение информации (I would like to finish with a summary of the main points), поведение итогов (In conclusion...), выражение благодарности слушателям (Thank you for your attention), предложение задавать вопросы (I will be glad to answer your questions).

Основные рекомендации по дизайну компьютерной презентации (PowerPoint):

- на первом слайде представляется тема выступления и сведения об авторах;

- презентация предполагает сочетание информации различных типов: текста, графических изображений (таблицы, диаграммы, графики).

Обучающийся, **успешно выполнивший программу** подготовки к кандидатскому экзамену, **допускается** к сдаче 1-го этапа экзамена. После успешной сдачи 1 этапа он допускается к сдаче 2 этапа.

На конечном этапе экзамена проводится беседа с экзаменаторами на английском языке по вопросам, связанным со специальностью и научной работой обучающегося.

Список тем, обсуждаемых на кандидатском экзамене.

1. An eminent scientist in the field of your research.
2. The subject matter of your research (hypothesis, subject, object, data collection, data processing, generally accepted methods and approaches, your scientific adviser, publications, etc.).
3. Research work undertaken at the institute/laboratory you are with.
4. Scientific conferences. Case study.
5. Brief history of scientific literature.

6. Publications (peer-reviewed journals, books, collections of papers, conference proceedings, publishers, types of articles, abstracts, etc.)/ Case study.

7. Your personal portfolio (CV, Cover Letter, written works, publications, etc.).

Методические рекомендации для преподавателей

Методические указания для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий.

Дисциплина «*Иностранный язык*» изучается в 2-м семестре аспирантуры.

При подготовке и проведении занятий преподаватель должен ориентироваться на то, что студенты, обучающиеся в аспирантуре, проработали курс по иностранному языку в ходе обучения в бакалавриате и магистратуре.

Основной задачей преподавателя, ведущего занятия по дисциплине «*Иностранный язык*», является формирование у учащихся компетенций в области перевода с иностранного языка. Преподаватель должен акцентировать внимание учащихся на общих вопросах использования изучаемого иностранного языка при освоении других дисциплин.

При выборе материала для занятий желательно обращаться к опыту ведущих зарубежных и отечественных научно-исследовательских центров, научно-производственных фирм и предприятий, использовать их научные, информационные и рекламные материалы и проводить их сравнительный анализ.

Так как основной целью изучения иностранного языка обучающимися всех специальностей является достижение практического владения языком, позволяющего использовать его в научной работе, обучение различным видам речевой коммуникации должно осуществляться в их совокупности и взаимной связи с учетом специфики каждого из них. Конечная цель овладения иностранным языком заключается в формировании межкультурной коммуникативной профессионально ориентированной компетенции, которая представлена в формате умений комплексом взаимосвязанных и взаимозависимых компетенций. В реальном учебном процессе они, в основном, интегрированы в решение конкретных профессионально-коммуникативных задач, нацеленных на достижение соответствующего коммуникативного эффекта.

Имея представление о компетенциях, которые отражают степень владения иностранным языком, преподаватель может варьировать задания как в рамках аудиторных занятий, так и в ходе самостоятельной работы, отдавая предпочтение развитию той или иной компетенции.

В процессе овладения иностранным языком в химико-технологическом вузе сделан акцент на развитие профессионально-ориентированной коммуникативной компетенции.

Необходимо определить следующие критерии оценки.

Критерии оценки понимания при чтении и письменном (устном переводе): владение разными видами/стратегиями понимания текстов; адекватный заданию выбор стратегии понимания текста; соблюдение временных параметров; использование текстовых визуальных маркеров; диапазон владения речевыми средствами; варьирование стратегий понимания в рамках текста; корреляция стратегии понимания и объема информации; интерпритация межкультурного потенциала текста.

Критерии оценки письменной речи: соблюдение формата соответствующего типа письменного текста; смысловая связность и целостность изложения; адекватный намерению выбор речевых средств; соблюдение стилистических норм; точность выражения смысла текста; диапазон используемых речевых средств; грамматическая правильность.

Для оценки знаний студентов помимо предложенных предтекстовых, послетекстовых заданий и заданий по письменному или устному переводу следует использовать такие задания как:

Задания для оценки умений в говорении (монологическое высказывание): выразите свое отношение к фактам, изложенным в статье; выскажите свое мнение по актуальной (указанной) проблеме; дайте оценку предложенному тексту. Изложите события статьи с позиции другого участника.

Задания для оценки умений в говорении (диалогическое общение): обсудите вдвоем представленные короткие тезисы; остановитесь на следующих моментах:

- какая тема затрагивается;
- какие ситуации ее иллюстрируют;
- какое влияние могут иметь высказанные позиции;

Задания для оценки умений в понимании при чтении: прочитайте текст, сосредоточьте внимание на общем сюжете изложения; отметьте среди предложенных только те высказываний, которые соответствуют содержанию текста; прочитайте текст и разделите его на несколько смысловых частей.

Задания для оценки умений в письменной речи: напишите на основании предложенного научно-популярного или научного текста аннотацию или реферат; выберите правильный вариант из предложенных.

ОБУЧЕНИЕ ВИДАМ РЕЧЕВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Обучение чтению

При обучении деятельности как виду речевой деятельности следует руководствоваться следующими положениями:

1. Все тексты надо рассматривать как материал для практики в деятельности.
2. Чтение должно быть направлено на понимание содержания (а не на выделение отдельных языковых явлений). Степень полноты и точности понимания должна соответствовать развиваемому виду чтения.
3. Обучение чтению должно строиться как познавательный процесс.
4. Читать текст следует целиком и за один раз.
5. До начала работы над текстом (чтением) студент должен получить инструкцию-задание, адекватное виду чтения.
6. Нецелесообразно заранее знакомить учащихся с содержанием текста, т.к. целью чтения является его понимание.
7. Первое чтение текста должны осуществлять сами учащиеся про себя (а не преподаватель).
8. Формы проверки понимания содержания текста должны быть адекватны развиваемому виду чтения.
9. При повторном чтении текста должна быть дана другая установка (т.е. изменено задание).
10. Применение текста для других целей (например, для развития устной речи) возможно лишь только после того, как текст был использован для обучения чтению.

Обучение различным видам чтения

1. *Ознакомительное чтение.* Задания и формы проверки сформулированы ниже.

1. Прочтите текст. Скажите, какие утверждения верны, какие ошибочны. Исправьте несоответствующие тексту утверждения.

2. Дайте ответы на вопросы.

Кроме указанных установок можно использовать как форму проверки понимания:

а) Пересказ (на первом этапе на русском языке)

б) Составление плана (возможно также на русском языке), а также:

в) Задания, направленные на поиски в тексте различной информации.

При этом следует иметь в виду, что выполнение каждого из заданий требует повторного чтения (или просмотра текста).

2. *Изучающее чтение.* Основной формой проверки понимания является перевод на русский язык. Перевод предпочтительнее выполнять в письменной форме. При анализе перевода необходимо обращать внимание на правильность перевода предложений, а также текста как целого, с точки зрения норм русского языка, учить студентов вариантам перевода (там, где это возможно); выбирать лучший вариант. Следует также обращать внимание на разницу в структуре

предложений в русском и иностранном языках (наличие отд. приставки, оформление сказуемого, твердый порядок слов и т.д.).

3. *Просмотровое чтение.* При этом виде чтения понимание проверяется при помощи следующих заданий:

- Определите, о чем говорится в данном тексте
- Найдите в тексте абзац (место), раздел, где говорится о ...
- Прочтите текст и озаглавьте его и т.д.

Для развития техники чтения вслух используются следующие упражнения:

1. Прослушивание текста (части его), читаемого преподавателем или диктором.
2. Чтение текста вместе с преподавателем или диктором (хором).
3. Чтение за преподавателем или диктором в паузу для чтения, слушание текста.
4. Чтение текста с нарастанием темпа чтения.

Обучение говорению

При обучении говорению следует руководствоваться следующими принципами:

1. Обучение диалогической и монологической речи должно происходить взаимосвязано. Эта взаимосвязанность проявляется в том, что обучение осуществляется на лексическом и грамматическом материале, употребительном как в монологической и диалогической речи.

2. Специфика диалогической и монологической речи, однако, обуславливает дифференцированный подход к формированию навыка диалогической и монологической речи.

3. В процессе обучения устной речи в качестве стимулов монологической и диалогической речи могут выступать:

- а) ситуации вербального характера, т.е. словесные указания
- б) ситуации вербально-изобразительного характера.

Такие ситуации предполагают использование рисунков, схем, таблиц и т.д. с содержательными опорами в виде реплик, подписей под рисунками или с формальными опорами в виде ключевых слов, словосочетаний, клише и т.д.

в) изобразительные ситуации. Они предполагают использование рисунков, карт, схем, таблиц, формул и т.д. без наличия содержательных и формальных опор. Задание выполняется на основе словесно сформулированной задачи

- г) проблемные ситуации

4. В качестве материала, на котором происходит формирование навыков устной речи, следует использовать:

- тексты УМК

– дополнительные тексты после проведения работы по обучению чтению

– раздаточный материал

Обучение диалогической речи

Основными задачами при обучении диалогической речи являются:

- научить речи утверждения, согласия, просьбы, приглашения, несогласия отказа, вопроса.

В процессе обучения диалогической речи следует особое внимание уделять автоматизации таких умений, как:

– умение выбирать лексический, грамматический и структурный материал адекватно коммуникативной задаче

– умение интонационно правильно оформлять вопросительные, повествовательные и побудительные предложения

– умение строить вопросительные предложения с использованием вопросительных слов и без вопросительных слов

– умение использовать как полные, так и неполные предложения для ответов

– умение использовать штампы и клише.

Упражнения для обучения подготовленной диалогической речи

1. Ответьте на вопросы (краткие, полные, развернутые)

2. Постановка вопросов

3. Диалогизация монологического текста

4. Составление диалога на заданную тему

Беседа по заданной ситуации, тематически связанной с пройденным текстом

Обучение диалогической речи на основе клише имеет такую последовательность:

1. Прослушивание образца

2. Прослушивание и повторение образца

3. Заучивание и воспроизведение

4. Построение минидialogов по 3 образцу

5. Использование образца в диалоге по заданной ситуации.

Упражнения, направленные на развитие диалогической речи, выполняются, как правило, "в паре" с последующим контролем.

Обучение монологической речи

Главными задачами в области обучения монологической речи являются:

– научить выражать законченную мысль, имеющую коммуникативную направленность

– научить логичному развертыванию мысли

– научить высказываться с достаточной скоростью.

Обучение монологической речи осуществляется прежде всего как обучение подготовленному и в меньшей мере неподготовленному высказыванию по теме или в связи с заданной ситуацией. В ряде случаев используется лексическая опора.

Упражнения для обучения подготовленной монологической речи.

1. Пересказ
2. Краткая передача информации
3. Выделение и озаглавливание смысловых частей
4. Составление ситуаций и сообщений:
 - а) по плану
 - б) на заданную тему, изложенную кратко на русском языке
5. Высказывания на основе картинки, схемы и т.д.

ОБУЧЕНИЕ ЛЕКСИКЕ

Работа над лексическим материалом является исключительно важным и трудоемким процессом, и от того, как он проходит, в значительной мере, зависит эффективность обучения видам речевой деятельности.

Как известно, основными этапами работы над лексикой являются:

1. Ознакомление с новым материалом.
2. Первичные закрепления.
3. Развитие умений и навыков использования лексики в различных видах речевой деятельности.

Ознакомление включает работу: над формой слова: произношение, написание, грамматические и структурные особенности; над раскрытием значения слова и над употреблением слова в устной (письменной) речи.

Ознакомление с новым лексическим материалом представляет очень важный этап работы, однако он требует очень много времени и без самостоятельной работой учащихся над заучиванием новой лексики очень часто становится малоэффективным. Поэтому первостепенное значение приобретает самостоятельная работа учащихся над лексическим материалом; задача преподавателя состоит в том, чтобы научить учащихся правильно и эффективно самостоятельно работать над новой лексикой (вписывать слова в исходной форме, правильно пользоваться словарем, использовать более рациональные способы заучивания). Однако это не означает, что ознакомление с новой лексикой целиком и полностью перекладывается на плечи учащихся, в ряде случаев сам преподаватель должен на занятии провести ознакомление с новой лексикой, выбрав для этого наиболее трудные лексические явления и используя приемы, стимулирующие умственную деятельность учащихся (определение значения слова на основе контекстуальной догадки или знания фактов, т.д.).

Первичное закрепление лексического материала происходит на подготовительных упражнениях, которые выполняются как устно, так и письменно. К таким упражнениям относятся:

1. Найдите в тексте (или определите на слух) слова, относящиеся к одной теме (одной части речи).
2. Сгруппируйте слова по указанному признаку.
3. Найдите в тексте синонимы, антонимы к указанным словам.
4. Определите значение незнакомых производных сложных слов по известным компонентам.
5. Прослушайте предложения и догадайтесь о значении интернациональных слов.
6. Назовите слова, которые могут сочетаться с данными глаголами (существительными, прилагательными).

Эффективным видом упражнений являются "словесные диктанты".

Такие "словесные диктанты" могут иметь как обучающий, так и контролирующий характер. Они могут проводиться как перевод с иностранного языка на русский, так и с русского на иностранный. Материалом для "словесных диктантов" могут служить отдельные слова, словосочетания, а также группы слов, фрагменты предложений; и короткие предложения, например: слово в исходной форме; глагол в личной форме; существительное в косвенном падеже и множественном числе; сочетание существительного с местоимением и прилагательным; сочетание глагола с другими частями речи; короткие предложения.

Завершающий этап работы над лексикой составляет этап выполнения лексических упражнений, целью которых является формирование навыка использования лексики в различных видах речевой деятельности. Упражнения этого вида тесно связаны с обучением чтению, говорению, аудированию и письму.

Поскольку основная часть лексических единиц тематически объединена, то наиболее целесообразным методом ознакомления с новой лексикой является раскрытие значения с помощью связанного текста.

ОБУЧЕНИЕ ГРАММАТИКЕ

Задача обучения грамматической стороне речи заключается в формировании у учащихся грамматических навыков во всех видах речевой деятельности в рамках тематики.

Общей стратегией обучения является функциональность, т.е. организация рабочего материала, когда грамматические явления органически сочетаются с лексическими в коммуникативных единицах. Исходной речевой единицей обучения грамматической стороне речи является предложение – образец.

При работе над грамматической стороной речи следует иметь в виду следующие моменты: новые грамматические явления демонстрируются на предложениях (образцах), в которых все другие явления (лексика, структура предложе-

ния) усвоены учащимися; грамматическое явление изучается в сопоставлении и сравнении с другими аналогичными явлениями, например, система временных форм рассматривается именно как система, а не отдельные временные формы.

Обучение реферированию, аннотированию и реферативному переводу английского научно-технического текста

Аннотирование и реферирование

Сущность аннотирования и реферирования заключается в максимальном сокращении объема источника информации при существенном сохранении его основного содержания.

Аннотирование и реферирование – это сложный мыслительный процесс, требующий от референта не только хорошего владения иностранным языком, но и специальных умений проводить компрессию материала: кратко сформулировать свои мысли, выделить главное, отсеивать второстепенное. Однако, аннотирование и реферирование осуществляют компрессию первоисточника принципиально различными способами. Аннотация дает самое общее представление о первоисточнике и *не может заменить* его. Реферат сообщает все существенное содержание материала и *вполне может заменить* первоисточник.

Аннотация

Аннотация – это предельно сжатая характеристика материала, не раскрывающая его содержания и не отражающая точку зрения автора. Аннотация лишь перечисляет те положения, которые представлены в первоисточнике, информируя, таким образом, о наличии работы по данной проблематике. Из аннотации можно получить ответ на вопрос: «о чем говорится в первоисточнике?»

Различают два типа аннотаций:

- описательная аннотация
- реферативная аннотация

Описательная аннотация лишь перечислит вопросы содержания первоисточника.

Реферативная аннотация, кроме этого, в предельно сжатом виде передает выводы по каждому из вопросов и по материалу в целом.

Средний объем аннотации составляет 600 печатных знаков или 50-70 слов.

Реферат

Реферат – это ограничение малым объемом и вместе с тем наиболее полное изложение основного содержания первоисточника. Реферат предполагает критическое осмысление всего материала первоисточника. Составитель реферата может давать свою оценку позиции автора, сопоставлять различные точки зрения. Таким образом, передавая то, что непосредственно содержится в первоисточнике, то есть отвечая на вопрос «Какая информация содержится в источнике?», реферат одновременно представляет собой новый самостоятельный материал.

В сфере научной деятельности, реферат является одним из самых распространенных жанров письменного сообщения. Объем реферата может быть различным и определяется содержанием первоисточника, количеством сведений и их научной ценностью. Средний объем текста реферата в печатных знаках:

500 – для заметок и кратких сообщений;

1000 – для статей среднего объема;

2500 – для материалов большого объема.

Алгоритмы учебного реферирования и аннотирования

При реферировании должна как можно шире использоваться способность слов абстрагировать и обобщать смысл. Эта особенность находит выражение в работе с так называемыми ключевыми словами и словосочетаниями. Ключевые слова позволяют с предельной краткостью и необходимой полнотой выразить основное содержание первоисточника. Существует понятие ключевой фрагмент, под которым понимается слово, словосочетание или целое предложение, которое выражает суть (смысл) данного отрезка текста.

Алгоритм составления реферата:

- анализ логической структуры исходного текста;
- выделение ключевых фрагментов;
- фрагменты могут быть получены в результате перефразирования отрезков оригинала;
- при выборе ключевого синонима следует ориентироваться на степень его обобщения и емкости выражаемого им смысла;
- редактирование текста реферата.

Обучение реферативному переводу (РП)

Реферативный перевод – это компрессия главного содержания первичного документа, написанного на одном языке, средствами другого, переводящего языка. Как и при реферировании, РП предполагает селективный подход к определению исходного уровня компонентов содержания первоисточника.

Алгоритм работы по реферативному переводу рассматривается в рамках следующих действий:

- действие по выделению ключевых фрагментов;
- действие по полному или частичному перефразированию части выделенных ключевых фрагментов;
- действие по обобщению смысловых кусков реферируемого текста;
- действие по последовательному изложению полученных ключевых фрагментов, подсказываемых логикой развития мысли.

Методические указания для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия, видеолекции, проводимые полностью или частично с применением ЭО и ДОТ, текущий контроль в режиме тестирования и проверки домашних заданий, онлайн консультации по курсовому проектированию; самостоятельная работа и т.д.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде:

- объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается) и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн;
- смешанные формы обучения, сочетающие в себе аудиторные занятия (при возможности перевода части контактных часов работы обучающихся с преподавателем в электронную информационно-образовательную среду без потери содержания учебной дисциплины) и ЭОР (часть учебного материала (например, лекции) может быть заменена ЭОР);
- учебные курсы, интегрированные в LMS Moodle, контактные часы по которым могут быть исключены, изучаются обучающимися самостоятельно при минимальном участии преподавателя (консультации в режиме форума или в режиме вебинара).

13. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации.

Список тем, обсуждаемых на кандидатском экзамене

1. An eminent scientist in the field of your research.
2. The subject matter of your research (hypothesis, subject, object, data collection, data processing, generally accepted methods and approaches, your scientific adviser, publications, etc.).
3. Research work undertaken at the institute/laboratory you are with.
4. Scientific conferences. Case study.
5. Brief history of scientific literature.
6. Publications (peer-reviewed journals, books, collections of papers, conference proceedings, publishers, types of articles, abstracts, etc.)/ Case study.
7. Your personal portfolio (CV, Cover Letter, written works, publications, etc.).

Примерный перечень вопросов для экзамена

1. Письменный перевод научно-технического текста с английского языка на русский со словарем – 2300-2500 печатных знаков.

Время выполнения 45 минут.

Пример:

от/These different definitions have true physical meaning because different techniques in physical polymer chemistry often measure just one of them. For instance, osmometry measures number average molar mass and small angle laser light scattering measures mass average molar mass. M_v is obtained from viscosimetry and M_z by sedimentation in an analytical ultracentrifuge. The quantity a in the expression for the viscosity average molar mass varies from 0.5 to 0.8 and depends on the interaction between solvent and polymer in a dilute solution. In a typical distribution curve, the average values are related to each other as follows: $M_n < M_v < M_w < M_z$. The dispersity (also known as the polydispersity index) of a sample is defined as M_w divided by M_n and gives an indication just how narrow a distribution is.

The most common technique for measuring molecular mass used in modern times is a variant of high-pressure liquid chromatography (HPLC) known by the interchangeable terms of size exclusion chromatography (SEC) and gel permeation chromatography (GPC). These techniques involve forcing a polymer solution through a matrix of cross-linked polymer particles at a pressure of up to several hundred bar. The limited accessibility of stationary phase pore volume for the polymer molecules results in shorter elution times for high-molecular-mass species. The use of low dispersity standards allows the user to correlate retention time with molecular mass, although the actual correlation is with the Hydrodynamic volume. If the relationship between molar mass and the hydrodynamic volume changes (i.e., the polymer is not exactly the same shape as the standard) then the calibration for mass is in error. The most common detectors used for size exclusion chromatography include online methods similar to the bench methods used above. These different definitions have true physical meaning because different techniques in physical polymer chemistry often measure just one of them. For instance, osmometry measures number average molar mass and small-angle laser light scattering measures mass average molar mass. M_v is obtained from viscosimetry and M_z by sedimentation in an analytical ultracentrifuge. The quantity a in the expression for the viscosity average molar mass varies from 0.5 to 0.8 and depends on the interaction between solvent and polymer in a dilute solution. In a typical distribution curve, the average values are related to each other as follows: $M_n < M_v < M_w < M_z$. The dispersity (also known as the polydispersity index) of a sample is defined as M_w divided by M_n and gives an indication just how narrow a distribution is. The most common technique for measuring molecular mass used in modern times is a variant of high-pressure liquid chromatography (HPLC) known by the interchangeable terms of

size exclusion chromatography (SEC) and gel permeation chromatography (GPC). These techniques involve forcing a polymer solution through a matrix of cross-linked polymer particles at a pressure of up to several hundred bar. The limited accessibility of stationary phase pore volume for the polymer molecules results in shorter elution times for high-molecular-mass species. The use of low dispersity standards allows the user to correlate retention time with molecular mass, although the actual correlation is with the Hydrodynamic volume. If the relationship between molar mass and the hydrodynamic volume changes (i.e., the polymer is not exactly the same shape as the standard) then the calibration for mass is in error. /до

**2. Устный перевод специального текста (с листа) без словаря
(объем текста 1500 печатных знаков, время на подготовку 5-10 минут).**

Пример:

от/When scientists do an experiment, they set up a situation in which they can control certain factors, or variables. A variable is something whose value can be made to change. For example, when you are driving a car, your speed is a variable. You can go faster or slower by depressing the accelerator or letting up on it. During a controlled experiment, scientists change the variables one at a time, and after each variable is changed, note what effect that particular variable is having on the results of the experiment. The results of an experiment, which often include a collection of measurements, are called observations, or data.

Sample problem. You turn on the switch to an electric lamp, but the light does not go on. Conduct a controlled experiment to determine why. *Solution.* As a start to solving this problem, you should form a mental list of what factors might be causing it. Some possible causes are:

- The light bulb is burned out - The switch is worn out
- The electric circuit that supplies electricity to the lamp is not working.

Perhaps the circuit was overloaded, and the fuse blew out or the circuit breaker tripped

- One of the wires in the lamp cord broke. This could happen either in the plug, in the lamp, or somewhere between them. In effect, the possible causes are hypotheses, they being educated guesses concerning why the lamp does not work.

Now for the experiment itself. For it to be a controlled experiment, you should test one possible cause at a time. To make it easier, you should first test the possible cause that is easiest to test. Proceeding on this basis, you can turn on another lamp to see whether the bulb in that lamp works. If it does, you then can replace the bulb in the lamp that is not working with the good bulb. If the light still does not go on, you can test the other possible causes. /до

14. Учебно-методическое обеспечение практики

14.1.Рекомендуемая литература

Основная литература:

1. Кузнецова Т.И., Воловикова Е.В., Кузнецов И.А. Английский язык для химиков-технологов : Учебно-методический комплекс: в 2 ч. : Учебное пособие / Т. И. Кузнецова. - М. : РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2017. -Ч. I : Практикум / Е. В. Воловикова, И. А. Кузнецов. - 2017. - 270 с. : -.

2. Кузнецова Т.И., Воловикова Е.В., Кузнецов И.А. Английский язык для химиков-технологов : Учебно-методический комплекс: в 2 ч. : Учебное пособие / Т. И. Кузнецова. - М. : РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2017. Ч. 2 : Грамматический минимум. Справочные материалы. Глоссарий / - 2017. - 145 с. - ISBN.

3. Миньяр-Белоручева, А. П. Учимся писать по-английски. Письменная научная речь : учебное пособие / А. П. Миньяр-Белоручева. - 2-е изд. стереотип. - М. : Флинта ; М. : Наука, 2017. - 128 с.

4. Кузнецов И.А., Кузнецова Т.И., Английский язык для профессиональной коммуникации, [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.А. Кузнецов Т.И. Кузнецова — Электрон. дан. — Москва: РХТУ, 2018. - 320 с. размещен в ЭСУО Moodle.

5. Кузнецова, Т. И. Английский язык для инженеров-химиков [Текст] : учебное пособие / Т. И. Кузнецова, Е. В. Воловикова, И. А. Кузнецов. - М. : РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2015. - 398 с.

6. Кузьменкова, Ю. Б. Английский язык для технических направлений [Электронный ресурс] учебное пособие для вузов / Ю. Б. Кузьменкова. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 207 с. [Электронный ресурс] www.ura.it.ru.

Дополнительная литература

1. Бархударов Л. С. Язык и перевод. Вопросы общей и частной теории перевода [Текст] / Л. С. Бархударов. - М. : URSS, 2016. - 240 с.

2. Иванова, О. Ф. Английский язык. Пособие для самостоятельной работы учащихся (в1 — в2) : учебное пособие / О. Ф. Иванова, М. М. Шиловская. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 352 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09663-7. — [Электронный ресурс] www.ura.it.ru

3. Английский язык. Методические указания для разговорной практики в группах магистрантов и аспирантов [Текст] : учебное пособие / сост. Т. И. Кузнецова [и др.]. - М. : РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2015. - 31 с.

4. Английский язык. Учебное пособие по грамматике для аспирантов и магистрантов / Т. И. Кузнецова [и др.]. - М. : РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2015.-76с.

5. Панькин В. М. Языковые контакты [Текст] : краткий словарь / В. М. Панькин. - 2-е изд. стереотип. - М. : Флинта ; М. : Наука, 2016. - 160 с.

14.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openet.ru>.

2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/>

3. ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fepo.i-exam.ru/>.

4. <https://mustr.ru> - Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева, D.MendeleevUniversityofChemicalTechnologyofRussia. Учебные планы и программы

5. <http://www.translators-union.ru> – портал Союз переводчиков России (СПР)

6. <http://www.russian-translators.ru> - Национальная лига переводчиков

7. <http://www.internationalwriters.com> - The Translator's Tool Box

Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет:

1. Directory of Open Access Journals (DOAJ) <http://doaj.org/>

Ресурс объединяет более 10000 научных журналов по различным отраслям знаний (около 2 миллионов статей) из 134 стран мира.

2. Directory of Open Access Books (DOAB) <https://www.doabooks.org/>

В базе размещено более 3000 книг по различным отраслям знаний, представленных 122 научными издательствами.

3. BioMed Central <https://www.biomedcentral.com/>

База данных включает более 300 рецензируемых журналов по биомедицине, медицине и естественным наукам. Все статьи, размещенные в базе, находятся в свободном доступе.

4. Электронный ресурс arXiv <https://arxiv.org/>

Крупнейшим бесплатный архив электронных научных публикаций по разделам физики, математики, информатики, механики, астрономии и биологии. Имеется подробный тематический каталог и возможность поиска статей по множеству критериев.

5. Коллекция журналов MDPI AG <http://www.mdpi.com/>

Многодисциплинарный цифровой издательский ресурс, является платформой для рецензируемых научных журналов открытого доступа, издающихся

MDPI AG (Базель, Швейцария). Издательство выпускает более 120 разнообразных электронных журналов, находящихся в открытом доступе.

6. Издательство с открытым доступом InTech
<http://www.intechopen.com/>

Первое и крупнейшее в мире издательство, публикующее книги в открытом доступе, около 2500 научных изданий. Основная тематическая направленность - физические и технические науки, технологии, медицинские науки, науки о жизни.

7. База данных химических соединений ChemSpider
<http://www.chemspider.com/>

ChemSpider – это бесплатная химическая база данных, предоставляющая быстрый доступ к более чем 28 миллионам структур, свойств и соответственной информации. Ресурс принадлежит Королевскому химическому обществу Великобритании (RoyalSocietyofChemistry).

8. Коллекция журналов PLOS ONE <http://journals.plos.org/plosone/>

PLOS ONE – коллекция журналов, в которых публикуются отчеты о новых исследованиях в области естественных наук и медицины. Все журналы размещены в свободном доступе (OpenAccess), все статьи проходят строгое научное рецензирование.

9. US Patent and Trademark Office (USPTO) <http://www.uspto.gov/>

Ведомство по патентам и товарным знакам США — USPTO — предоставляет свободный доступ к американским патентам, опубликованным с 1976 г. По настоящее время.

10. Espacenet - European Patent Office (EPO)
<http://worldwide.espacenet.com/>

Патенты (либо патентные заявки) более 50 национальных и нескольких международных патентных бюро, в том числе полные тексты патентов США, России, Франции, Японии и др.

11. Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС)
http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru

14.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины «Иностранный язык»

- компьютерные презентации интерактивных практических занятий;
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов -300);
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов 300).

- онлайн-курс в LMS Moodle "Английский язык для профессиональной коммуникации" (<https://moodle.muctr.ru/course/view.php?id=192>)
- zoom видеоконференцсвязь с обменом сообщениями и передачей контента в режиме реального времени;
- Skype видеоконференцсвязь;
- обмен информацией по e-mail;
- интерактивная работа в системе мгновенного обмена текстовыми сообщениями для мобильных и иных платформ с поддержкой голосовой и видеосвязи WhatsApp;
- Аудиозаписи текстов, предусмотренных в программе для чтения и перевода в процессе обучения;
- компьютерный класс, оргтехника, теле- и аудиоаппаратура (всё – в стандартной комплектации для практических занятий и самостоятельной работы);
- доступ к сети Интернет.

Аудиозаписи текстов, предусмотренных в программе для чтения и перевода в процессе обучения; компьютерный класс, оргтехника, теле- и аудиоаппаратура (всё – в стандартной комплектации для практических занятий и самостоятельной работы); доступ к сети Интернет.

Аудиторная и самостоятельная работа студентов обеспечена учебно-методической документацией и материалами по всем разделам дисциплины. Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронно-библиотечной системе, содержащей издания по основным разделам изучаемой дисциплины, основным практическим и контрольным заданиям для промежуточного и итогового контроля.

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

– Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%С7>

– Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4>

– Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс].

Режим

доступа:

<http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7>

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openet.ru>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/>

15. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

15.1 Информационные технологии, используемые в образовательном процессе

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

№	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1а	Электронно-библиотечная система (ЭБС) «ЛАНЬ»	<p>Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «Издательство «Лань» Договор № 33.03-Р-3.1-3824/2021 от 26.09.2021 г.</p> <p>Сумма договора – 498445-10</p> <p>С 26.09.2021 по 25.09.2022</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.</p>	<p>Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ», «Информатика»-Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», Экономика и менеджмент» - изд-ва Дашков и К., а также отдельные издания из коллекций других издательств в соответствии с Договором.</p>
	Электронно-библиотечная система (ЭБС) «ЛАНЬ»	<p>Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «Издательство «Лань» Договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022 г.</p> <p>Сумма договора – 569396-06</p> <p>С 26.09.2022 по 25.09.2023</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.</p>	<p>«Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия»-КНИТУ (Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ», «Информатика»-Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», а также отдельные издания из коллекций других издательств в соответствии с Договором</p>

16	<p>Электронно-библиотечная система (ЭБС) «ЛАНЬ»</p>	<p>Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «Издательство «Лань» Договор № 33.03-Р-3.1-3825/2021 от 26.09.2021 г.</p> <p>Сумма договора – 283744-98 С 26.09.2021 по 25.09.2022</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.</p>	<p>«Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», «Инженерно-технические науки» - изд-ва «ЛАНЬ», «Теоретическая механика» - изд-ва «ЛАНЬ», «Физика» - изд-ва «ЛАНЬ», а также отдельные издания из других коллекций издательства «ЛАНЬ» в соответствии с Договором.</p>
	<p>Электронно-библиотечная система (ЭБС) «ЛАНЬ»</p>	<p>Реквизиты договора – ООО «Издательство «Лань» Договор № 33.03-Р-3.1-5181/2022 от 26.09.2022 г.</p> <p>Сумма договора – 374384-40 С 26.09.2022 по 25.09.2023</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.</p>	<p>Доступ к коллекции «Единая профессиональная база знаний для технических вузов – Издательство ЛАНЬ «ЭБС» ЭБС ЛАНЬ, а также отдельные издания из других коллекций издательства «ЛАНЬ» в соответствии с Договором.</p>
2	<p>Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)</p>	<p>Принадлежность – собственная РХТУ.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/</p> <p>Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера</p>	<p>Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.</p>
3	<p>Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России».</p>	<p>Принадлежность сторонняя. Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ-Центр», контракт № 216-277ЭА/2021 От 24.12.2021 г. Сумма договора – 887 604-00</p> <p>С «01» января 2022 г. по «31» декабря 2022 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/</p> <p>Количество ключей – 10 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.</p>	<p>Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 45000 национальных стандартов и др. НТД</p>

4	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД РГБ)	<p>Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ФГБУ РГБ, Договор № 33.03-Р-2.0-23269/2021 от 23.04.2021 г. Сумма договора – 398 840-00 С 23.04.2021 по 22.04.2022 г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru Количество ключей – 10 лицензий + распечатка в ИБЦ.</p>	<p>В ЭБД доступны электронные версии диссертаций Российской Государственной библиотеки: с 1998 года – по специальностям: «Экономические науки», «Юридические науки», «Педагогические науки» и «Психологические науки»; с 2004 года - по всем специальностям, кроме медицины и фармации; с 2007 года - по всем специальностям, включая работы по медицине и фармации.</p>
5	БД ВИНТИ РАН	<p>Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора- ВИНТИ РАН Договор № 33.03-Р-3.1-4426/2022 от 20.04.2022 Сумма договора - 100 000-00 20.04.2022-19.04.2023 Ссылка на сайт – http://www.viniti.ru/</p> <p>Количество ключей – локальный доступ для пользователей РХТУ в ИБЦ РХТУ.</p>	<p>Крупнейшая в России баз данных по естественным, точным и техническим наукам. Включает материалы РЖ (Реферативного журнала) ВИНТИ с 1981 г. Общий объем БД – более 28 млн. документов</p>
6	Научно-электронная библиотека «eLibrary.ru»	<p>Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО Научная электронная библиотека, Договор № SU-364/2021/33.03-Р-3.1-4085/2021 от 24.12.2021 г. Сумма договора – 1 309 275-00 С 01.01.2022 по 31.12.2022 Ссылка на сайт – http://elibrary.ru</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте НЭБ.</p>	<p>Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 29 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов.</p>

7	Справочно-правовая система «Гарант»	Принадлежность – сторонняя «Правовест» Контракт № 215-274ЭА/2021 от 27.12.2021 г. Сумма контракта 680580-00 С 01.01.2022 по 31.12.2022 Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен	Гарант – справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
8	Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ»	Принадлежность – сторонняя «Электронное издательство ЮРАЙТ» Договор № № 33.03-Л-3.1-4377/2022 от 16.03.2022 Сумма договора – 478 304.00 16.03.2022-15.03.2023 Ссылка на сайт – https://biblio-online.ru/ Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований.
9	Электронно-библиотечная система «Консультант студента»	Принадлежность – сторонняя ООО «Политехресурс» Договор № № 33.03-Р-3.1-4375/2022 от 16.03.2022 Сумма договора – 258488 -00 16.03.2022-15.03.2023 Ссылка на сайт – http://www.studentlibrary.ru Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.	Комплект изданий, входящих в базу данных «Электронная библиотека технического ВУЗа».
10	Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM»	Принадлежность – сторонняя ООО «ЗНАНИУМ», Договор № 48 эбс/33.03-Р-3.1-4378/2022 от 06.04.2022 Сумма договора – 31500 -00 06.04.2022-05.04.2023 Ссылка на сайт – https://znanium.com/ Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС	Коллекция изданий учебников и учебных пособий по различным отраслям знаний для всех уровней профессионального образования.
11	Информационно-аналитическая система Science Index	Принадлежность – сторонняя ООО «Научная электронная библиотека» Договор № 33.03-Л-3.1-4376/2022 от 11.04.2022	Систематизация, корректировка профилей ученых РХТУ и университета в це-

		Сумма договора – 108 000-00 11.04.2022-10.04.2023. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – локальный доступ для сотрудников ИБЦ.	лом. Анализ публикационной активности сотрудников университета.
12	Издательство Wiley	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 30.06.2022 г. № 920 С 01.01.2022 г. по 30.06.2022 Информационное письмо РФФИ от 19.07.2022 г. № 983 С 01.07.2022 г. по 31.12.2022 Ссылка на сайт – http://onlinelibrary.wiley.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Возможен удаленный доступ после индивидуальной регистрации.	Коллекция журналов по всем областям знаний, в том числе известные журналы по химии, материаловедению, взрывчатым веществам и др. Глубина доступа: 2018 - 2022 гг.
13	QUESTEL ORBIT	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 30.06.2022 г. № 908 С 01.01.2022 г. по 30.06.2022 г. Информационное письмо РФФИ от 19.07.2022 г. № 981 С 01.07.2022 г. по 31.12.2022 г. Ссылка на сайт – https://orbit.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Инструкция по настройке удаленного доступа (ссылка)	ORBIT является глобальным оперативно обновляемым патентным порталом, позволяющим осуществлять поиск в перечне заявок на патенты, полученных, приблизительно, 80-патентными учреждениями в различных странах мира и предоставленных грантов.
14	American Chemical Society	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 19.07.2022 г. № 987 С 01.01.2022 по 31.12.2022 Ссылка на сайт – https://pubs.acs.org Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Настройка удаленного доступа: https://pubs.acs.org/page/remotearchive	Коллекция из 21 журнала по химии, химической технологии и смежным наукам Core + издательства American Chemical Society Глубина доступа: 1996 - 2022 гг.
15	Издательство The	Принадлежность – сторонняя	База данных Кем-

<p>Cambridge Crystallographic Data Centre (Кембриджский центр структурных данных)</p>	<p>Национальная подписка (Минобрнауки+РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 30.06.2022 г. № 903 С 01.01.2022 г. по 30.06.2022 г Информационное письмо РФФИ от 08.07.2022 г. № 957 С 01.07.2022 г. по 31.12.2022 г. Ссылка на сайт – https://www.ccdc.cam.ac.uk/structures/</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам.</p>	<p>бриджского центра структурных данных (Cambridge Crystallographic Data Centre)- CSD Enterprise содержит данные о кристаллических, органических и элементоорганических соединениях. CSD предоставляет широкий спектр вариантов поиска кристаллических структур: по названию, химической формуле, элементному составу, литературному источнику, деталям эксперимента, фрагменту структуры.</p>
<p>База данных 2021 eBook Collectionsъ Springer Nature</p>	<p>Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 02.08.2022 г. № 1045 С 01.01.2022 по 31.12.2022 Ссылка на сайт http://link.springer.com/</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен.</p> <p>Настройка удаленного доступа: https://podpiska.rfbr.ru/news/197/</p>	<p>Полнотекстовая коллекция книг издательства SpringerNature по различным отраслям знаний .</p>
<p>База данных 2022 eBook Colections Springer Nature</p>	<p>Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 11.08.2022 г. № 1082 С 01.01.2022 по 31.12.2022 Ссылка на сайт- http://link.springer.com/</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен Настройка удаленного доступа: https://podpiska.rfbr.ru/news/197/</p>	<p>Springer eBook Collections – полнотекстовая архивная коллекция электронных книг издательства Springer Nature на английском языке по различным отраслям знаний (2022 г.)</p>

	World Scientific Publishing Co Pte Ltd. База данных World Scientific Complete eJournal Collection	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 24.08.2022 г. № 1137 С 01.01.2022 по 31.12.2022 Ссылка на сайт- https://www.worldscientific.com Информация о настройке удаленного доступа на странице Access and Authentication . Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен	World Scientific Complete eJournal Collection – мультидисциплинарная полнотекстовая коллекция журналов международного научного издательства World Scientific Publishing, которая охватывает такие тематики, как математика, физика, компьютерные науки, инженерное дело, науки о жизни, медицина и социальные науки. Особое внимание в коллекции уделено исследованиям Азиатско-тихоокеанского региона, которые объединены в группу журналов Asian Studies. Глубина доступа: 2001 - 2022 гг. 2022 г. (бессрочно)
16	База данных Begell Engineering Research Collection	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 17.08.2022 г. № 1105 С 01.01.2022 г. по 31.12.2022 г. Ссылка на сайт – https://www.dl.begellhouse.com/collections/6764f0021c05bd10.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам.	Полнотекстовая коллекция издательства Begell House, которая включает журналы, сборники конференций, монографии, справочники и базы данных по инженерным наукам и смежным областям: химии, физике, материаловедению, информатике и др. Глубина доступа: 1982 - 2022 гг.
17.	База данных Begell Biomedical Research Collection	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 17.08.2022 г. № 1107 С 01.01.2022 г. по 31.12.2022 г. Ссылка на сайт – https://www.dl.begellhouse.com/collections/	Полнотекстовая коллекция биомедицинских рецензируемых журналов издательства Begell House, которая включает исследовательские, клинические работы

		341eac9a770b2cc3.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам.	и критические обзоры в области медицины, биологии, фармацевтики, иммунологии. Глубина доступа: 1994 - 2022 гг.
18.	База данных Academic Reference (China Academic Journals (CD Edition) Electronic Publishing House Co., Ltd)	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 02.08.2022 г. № 1044 С 01.08.2022 г. по 31.12.2022 г. Ссылка на сайт – https://ar.cnki.net/ACADREF Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам. Настройка удаленного доступа на странице Off-campus Access.	Academic Reference – единая поисковая платформа по научно-исследовательским работам КНР. Наиболее полная англоязычная база данных объединяет полнотекстовые документы и библиографические данные. Тематика базы данных покрывает все основные дисциплинарные области.
19	База данных Academic Search Premier EBSCO Information Services GmbH	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 08.08.2022 г. № 1066 С 01.01.2022 г. по 31.12.2022 г. Ссылка на сайт – https://search.ebscohost.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам.	Полнотекстовая мультидисциплинарная база данных, которая имеет широкую тематическую направленность и включает более 4 600 наименований журналов, а также монографии, материалы конференций, отчеты и др. документы. Глубина доступа: 1887 - 2022 гг.
20.	База данных eBook Academic Collection EBSCO Information Services GmbH	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 05.08.2022 г. № 1060 С 01.01.2022 г. по 31.12.2022 г. Ссылка на сайт – https://search.ebscohost.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам.	Полнотекстовая междисциплинарная коллекция, которая включает более 210 000 электронных книг от ведущих научных и университетских издательств. Глубина доступа: 1913 - 2022 гг.

21.	Bentham Science Publishers База данных Journals	<p>Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 24.08.2022 г. № 1136 С 01.01.2022 г. по 31.12.2022 г.</p> <p>Ссылка на сайт – https://eurekaselect.com/bypublication</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам.</p>	<p>Journals – полнотекстовая коллекция журналов издательства Bentham Science, которое публикует научные, технические и медицинские издания, охватывающие различные области от химии и химической технологии, инженерии, фармацевтических исследований и разработок, медицины до социальных наук.</p> <p>Глубина доступа: 2000 - 2022 гг. (2022 г. бессрочно)</p>
22.	Chemical Abstracts Service	<p>Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 26.08.2022 г. № 1149 С 01.09.2022 г. по 31.12.2022 г. Ссылка на сайт – https://scifinder-n.cas.org/</p> <p>Доступ осуществляется на основе IP-адресов университета и персональной регистрации .</p>	<p>SciFindern SciFinder — это мощный современный поисковый сервис, обеспечивающий многоаспектный поиск как библиографической информации, так и информации по химическим реакциям, структурным соединениям и патентам. Основная тематика обширного поискового массива — химия, а также ряд смежных дисциплин, таких как материаловедение, биохимия и биомедицина, фармакология, химическая технология, физика, геология, металлургия и другие.</p>
23.	Bentham Science Publishers База данных eBooks	<p>Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 08.09.2022 г. № 1217 С 01.09.2022 г. по 31.12.2022 г. Ссылка на сайт –</p>	<p>Полнотекстовая коллекция электронных книг издательства Bentham Science Publishers на английском языке по различным отраслям</p>

	https://eurekalect.com/bybook	знаний. Глубина досту- па: 2004 - 2022 гг.
	Доступ осуществляется на основе IP-адресов университета.	

15.2. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для учащихся, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет. Компьютерный класс, оргтехника, теле-, аудио- и видеоаппаратура; мультимедийный проектор, широкоформатный экран.

15.3 Учебно-наглядные пособия

Комплекты плакатов к разделам занятий

15.4 Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; цифровые камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

15.5 Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

- Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам занятий;
- электронные презентации к разделам занятий; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий и диссертационных работ, выполненных обучающимися и сотрудниками кафедры.

А так же всевозможные одноязычные и двуязычные книжные и электронные словари, справочники, программы поиска информации:

- ABBYY Lingvo 12 «Многоязычная версия» – электронные словари.
- Многоязычный электронный словарь «МультиЛекс Делюкс 6»
- Компьютерная программа SoundForge (аудио редактор) для воспроизведения, составления и редактирования аудио текстов
- PROMT Expert 8.0 – система для профессионального перевода документов.

- Средства звукозаписи (предпочтительно – цифровой диктофон или планшетный компьютер) помогают студенту осуществлять самоконтроль в процессе обучения устной речи.

- Онлайн-курс в LMS Moodle "Английский язык для профессиональной коммуникации" (<https://moodle.muotr.ru/course/view.php?id=192>).

Бесплатные архивные коллекции, приобретенные Минобрнауки для вузов.

АрхивИздательства American Association for the Advancement of Science. Пакет «Science Classic» 1880-1996.

АрхивИздательства Annual Reviews. Пакет «Full Collection» 1932-2005.

Архив издательства Института физики (Великобритания). Пакет «HistoricalArchive 1874-1999» с первого выпуска каждого журнала по 1999, 1874-1999.

Архивиздательства Nature Publishing Group. Пакет «Nature» с первого выпуска первого номера по 2010, 1869-2010.

Архивиздательства Oxford University Press. Пакет «ArchiveComplete» с первого выпуска каждого журнала по 1995, 1849-1995.

Архив издательства Sage. Пакет «2010 SAGE DeepBackfilePackage» с первого выпуска каждого журнала по 1998, 1890-1998.

Архив издательства Taylor&Francis. FullOnlineJournalArchives. с первого выпуска каждого журнала по 1996, 1798-1997.

Архивиздательства Cambridge University Press. Пакет «CambridgeJournalsDigitalArchive (CJDA)» с первого выпуска каждого журнала по 2011, 1827-2011.

Архив журналов Королевского химического общества(RSC). 1841-2007.

Архив коллекции журналов Американского геофизического союза (AGU), предоставляемый издательством WileySubscriptionServices, Inc. 1896-1996.

15.6 Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п.п.	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Срок окончания действия лицензии
1.	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62–64ЭА/2013 от 02.12.2013	бессрочно
2.	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28–35ЭА/2020 от 26.05.2020	бессрочно
3.	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62–64ЭА/2013 от 02.12.2013	бессрочная с применением дистанционных образовательных технологий
4.	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе:	Контракт №175-262ЭА/2019 от 30.12.2019	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом пере-

№ п.п.	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Срок окончания действия лицензии
	<ul style="list-style-type: none"> • Word • Excel • Power Point • Outlook • OneNote • Access • Publisher • InfoPath 		хода на обновлённую версию продукта)
5.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	Контракт №72-99ЭА/2022 от 29.08.2022	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени
Д.И. Менделеева»



«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по науке
РХТУ им. Д.И. Менделеева

А.А. Щербина
А.А. Щербина

31 » октября 2022 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Системный анализ, управление и обработка информации, статистика

Шифр и наименование области науки: 2. Технические науки

Шифр и наименование группы научных специальностей:

2.3. Информационные технологии и телекоммуникации

Шифр и наименование научной специальности:

2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика

Москва 2023

Рабочая программа составлена:

- д.т.н., профессором заведующим кафедры информатики и компьютерного проектирования Т.Н. Гартманом

- к.т.н., доцентом кафедры информатики и компьютерного проектирования А.В. Панкрушиной

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры информатики и компьютерного проектирования «29» августа 2022 г., протокол № 1.

Общие положения

Рабочая программа дисциплины «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика» разработана в соответствии с федеральными государственными требованиями, утвержденными приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20 октября 2021 г. № 951.

Цель дисциплины «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика» - формирование знаний о теоретических основах, методологии решения задач системного анализа, а также методах и алгоритмах обработки информации, развитие навыков разработки моделей представления информации, структурирования и сортировки данных, систематизации сложных прикладных объектов исследования.

Задачами дисциплины «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика» являются:

- изучение теоретических основ и методологии решения задач системного анализа;
- изучение методов и алгоритмов обработки информации;
- получение навыков разработки моделей представления информации, структурирования и сортировки данных;
- обучение систематизации сложных прикладных объектов исследования.

Разделы рабочей программы

1. Место дисциплины в структуре программы аспирантуры.
2. Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия (при наличии).
3. Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с формируемыми компетенциями
4. Форма обучения.
5. Язык обучения.
6. Содержание дисциплины.
7. Объем дисциплины.
8. Структурированное по разделам содержание дисциплины с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий.
9. Текущий контроль и промежуточная аттестация.
10. Фонд оценочных средств (ФОС) для оценивания результатов обучения по дисциплине.

11. Шкала оценивания.
12. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля успеваемости.
13. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации.
14. Учебно-методическое обеспечение дисциплины
15. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

1. Место дисциплины в структуре программы аспирантуры

Дисциплина «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика» Б1 «Дисциплины (модули)» относится к образовательному компоненту ОК (ОК.03) по научной специальности 2.3.1 Системный анализ, управление и обработка информации, статистика.

Дисциплина «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика» реализуется в первом и третьем семестрах обучения в аспирантуре.

2. Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия

Программа дисциплины «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика» предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области прикладной информатики, численных методов вычислительной математики, компьютерного моделирования химико-технологических систем, математической статистики, теории оптимального планирования экспериментов, разработки и реализации автоматизированных систем управления, в том числе с применением систем искусственного интеллекта.

3. Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с формируемыми компетенциями

Дисциплина направлена на расширение и(или) углубление личностных компетенций, а также на формирование профессиональных компетенций:

Формируемые компетенции (код компетенции, формулировка)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
ЛК-1. Способен к оценке современных научных достижений, са-	ЛК-1. 2. Использует современные научные достижения, анализирует пер-

<p>мостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению научных результатов</p>	<p>спективные направления работ ЛК-1. 4 Проводит анализ научно-технической литературы</p>
<p>ЛК-2. Способен определять нестандартные решения научно-исследовательских задач в заданных условиях</p>	<p>ЛК-2.2. Критически анализирует предложенные модели решения исследовательских задач</p>
<p>ЛК-3. Способен определять и транслировать профессиональное мнение на основе системы логических аргументов</p>	<p>ЛК-3. 5 Использует методологию проведения анализа, обобщения и публичного представления результатов выполненных научных исследований</p>
<p>ЛК-5. Способен разрабатывать, реализовывать и управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла, предусматривать и учитывать проблемные ситуации и риски проекта</p>	<p>ЛК-5. 2 Выполняет запланированную последовательность действий для достижения результатов проекта ЛК-5. 4 Организовывает проведение экспериментов и испытаний, проводит их обработку и анализирует результаты эксперимента</p>
<p>ПК-1. Способен определять методологию исследования, составлять план работы, демонстрировать системное понимание области исследований и предлагать методы (в том числе, нестандартные) решения поставленных задач</p>	<p>ПК-1. 3 Использует разработанные методы и подходы для решения возникающих задач в ходе профессиональной деятельности по мере необходимости</p>
<p>ПК-2. Способен проводить экспериментальные и расчетно-теоретические исследования и (или) осуществлять разработки с получением научного и (или) научно-практического результата, оценивать достоверность и значимость результатов научных исследований</p>	<p>ПК-2. 3 Использует стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации сырья и продукции ПК-2. 6 Использует методы расчета необходимых параметров в области системного анализа, управления и обработки информации</p>

4. Форма обучения: очная с применением дистанционных образовательных технологий

5. **Язык обучения:** русский

6. **Содержание дисциплины:**

Модуль 1. Современные концепции системного анализа и автоматизированного управления.

1.1. Методы и инструменты исследования сложных систем. Взаимосвязь трех видов исследования операций: анализа, синтеза и оптимизации.

1.2. Теоретические основы системного анализа. Виды систем и этапы жизненного цикла сложных систем с позиций системного подхода. Основные сведения о свойствах и структуре сложных систем и типовые задачи системного анализа и их постановка. Классификация ХТС как сложных систем. Понятие управления как науки и как процесса. Основные понятия и этапы развития общей теории систем и инженерии знаний.

1.3. Современные методы теории искусственного интеллекта как инструменты исследования сложных явлений и процессов; имитации операций принятия решений неформализованных задач.

1.4. Иерархия современных автоматизированных систем управления производственными предприятиями. Краткая характеристика современных универсальных средств информационно-коммуникационных технологий: CASE, CAD (Computer-aided design – Компьютерная поддержка проектирования), CAM (Computer-aided manufacturing – Автоматизированная система технологической подготовки производства), CAE (Computer-Aided Engineering – Автоматизированная система инженерных расчетов), MES (Management Execution System – Система управления исполнением), SCM (Supply Chain Management – Управление отношениями с производителями), CRM (Customer Relationship Management – Управление отношениями с клиентами (заказчиками)), EDM (Engineering Data Management – Управление инженерными данными), SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition – диспетчерское управление и сбор данных), CALS.

Модуль 2. Информационные системы хранения и обработки информации.

2.1. Системный анализ: подходы, методы, классификации и иерархия. Основные подходы и методы системного анализа. Иерархия морфологического описания по вертикали.

2.2. Стратегия системного анализа для наноуровня ФХС, ХТП. Структуры наносистем, учитывающих меж- и надмолекулярное взаимодействие и строение материала. Структуры и математическая формализация физико-химических систем, учитывающих явления происходящие на микроуровне: массоперенос, теплоперенос, диффузию, адсорбцию и т.п. Уровни иерархии химико-технологических систем при декомпозиции по вертикали.

2.3. Основные понятия в области информационных систем хранения и обработки информации. Функции систем управления базами данных, архитектуры систем баз данных, операции по работе с данными. Модель «сущность-связь» (ER-модель) и связи между сущностями. Примеры модели представления данных (иерархическая, сетевая, реляционная).

2.4. Методы интеллектуального анализа данных, принципы и методы моделирования. Методы интеллектуального анализа данных: статистические методы, система рассуждений на основе аналогичных случаев, нечеткая логика, нейронные сети, алгоритмы выявления ассоциаций и последовательностей, логическая регрессия, деревья решений, индукция правил, генетические алгоритмы, эволюционное программирование, клеточные автоматы и теория хаоса.

2.5. Принципы построения интеллектуальных информационных систем. Приведены основные принципы построения, слияния интеллектуальных информационных систем, а также рассмотрен ряд принципов из химической технологии.

Модуль 3. Моделирование многокомпонентных гетерогенных смесей.

3.1. Многокомпонентные равновесия в неидеальных двухфазных системах. Современные подходы учета неидеальности в многокомпонентных смесях на основе уравнений состояния и теорий растворов. Концепции локальных составов и функциональных групп в представлении термодинамических потенциалов как функций состава и температуры смеси. Анализ устойчивости фазовых равновесий.

3.2. Использование теорий массопереноса в двухфазных системах: обзор теории, постулата аддитивности фазовых сопротивлений, выражений для частных и общего коэффициента переноса. Подход на основе метода молекулярной динамики для оценки свойств равновесной системы и коэффициентов переноса.

3.3. Нейросетевой подход для моделирования зашумленных либо недостаточно изученных объектов. Классификация нейронных сетей, этапы их разработки и методы обучения. Примеры сетей прямого распространения и самоорганизующиеся карты Кохонена.

3.4. Моделирование нанопроцессов. Методы Монте-Карло и молекулярной динамики.

Модуль 4. Компьютерное моделирование сложных физико-химических систем с явлениями турбулентности, тепло- и массопереноса.

4.1. Математическое моделирование турбулентных течений, явлений тепло- и массопереноса с решением уравнений математических моделей гидродинамики, тепло- и массопереноса. Три современных подхода: DNS, RANS, LES. DNS – подразумевает прямое численное моделирование, подход RANS – построение математических моделей на основе осреднения по времени, подход

LES означает моделирование крупных вихрей (возникающих в турбулентных течениях) на основе осреднения по пространству.

4.2. Подход на основе осреднения по времени RANS: две модели описания турбулентных течений: k - ϵ – модель для описания развитой турбулентности, k - ω – модель для описания течений с неравномерной турбулентностью.

4.3. Решение уравнений математических моделей гидродинамики, тепло- и массопереноса. Два подхода: первый подход, основанный на методах разностных схем; второй подход, основанный на методе конечных объемов.

4.4. Метод разностных схем для аппроксимации уравнений. Устойчивость разностных схем. Метод прогонки для решения уравнений эллиптического типа. Метод установления (на основе использования метода прогонки) для решения уравнений параболического. Метод дробных шагов для решения многомерных уравнений.

4.5. Метод конечных объемов для приведения уравнений гидродинамики, тепло- и массопереноса к дивергентной форме и их аппроксимация. Запись в общем виде и преобразование уравнений гидродинамики, тепло- и массопереноса для равномерной прямоугольной сетки. Сравнение применения метода конечных объемов и разностных схем для решения уравнений гидродинамики, тепло- и массопереноса для равномерной прямоугольной сетки.

Модуль 5. Интегрированные автоматизированные системы управления: принципы создания и функциональные возможности.

5.1. Принципы построения ИАСУ. Основные понятия и использование принципов системности, иерархичности, управляемости, адаптивности, симбиозности, оперативности, открытости и совместимости программно-аппаратных средств, единства технологической, экономической и экологической информации при разработке ИАСУ.

5.2. Основные направления интеграции и декомпозиции используемые при создании ИАСУ. Функциональная интеграция: обеспечение непротиворечивости целей и согласование критериев. Математическая интеграция: иерархия математических моделей, методов и алгоритмов решения локальных и глобальных многокритериальных задач управления химическими производствами. Техническая интеграция: иерархическая структура технических (аппаратных) средств и методы их интеграции. Информационная интеграция: основные подходы к сбору, хранению и обновлению информации с использованием баз данных реального времени и сетевых распределенных баз данных.

5.3. Функциональные возможности ИАСУ. Перечень функций решаемых на каждом из уровней управления и горизонте планирования. Процессы взаимодействия между системами управления ИАСУ.

5.4. Методология структурного анализа и проектирования больших систем. SADT-методология (Structured Analysis and Design Technique). SADT-

модели и SADT-диаграммы: функциональные блоки и дуги. Иерархическая структура SADT-моделей. IDEF-методология (IDEF – Integrated DEFinition). Семейство стандартов IDEF.

Модуль 6. Организация и управление информационными ресурсами.

6.1. Технология организации информационных ресурсов.

Основные понятия: информационные ресурсы; информационные технологии; информационная система; информационный менеджмент. Информационное обеспечение и модели данных. Элементы информационного обеспечения (файлы, базы данных, информационные хранилища, ссылки и т.д.). Информационный объект и объектно-ориентированное программирование. Формы и содержание управленческой документации как основа построения моделей информационных ресурсов предприятия. Организация информационных ресурсов.

6.2. Принципы классификации информационных ресурсов организации.

Цели и принципы классификации информационных ресурсов. Виды обеспечения управления деятельностью организации и информационные ресурсы. Информационная система как основа управления информационными ресурсами. Алгоритм разработки технического проекта прикладной информационной системы. Жизненный цикл информационных систем. Стандартизация процедур управления информационными системами.

6.3. Организация информационных ресурсов в форме информационной системы.

Технологическая среда прикладных (отраслевых) информационных систем. Базовые и интегрированные информационные технологии. Цели и задачи информационного менеджмента. Информационные ресурсы как элементы информационного менеджмента. CASE-технология.

6.4. Принципы управления информационными ресурсами, информационные ресурсы и деятельность предприятия.

Основные задачи предприятия, решаемые с использованием информационных систем. Информационные технологии и принятие управленческих решений на разных уровнях управления (оперативный, тактический, стратегический). Алгоритм управления бизнес-процессами. Принципы создания информационных систем и информационные ресурсы. Интенсификация производственных процессов и прикладная информационная система.

Модуль 7. Системный анализ в химической технологии

7.1. Основные понятия и определения в области системного анализа.

Изложение основных понятий и определений системного анализа. Введение в предметную область. Обзор современных информационных технологий хранения и обработки информации, истории их создания, применения в области химии, химической, фармацевтической и биотехнологии.

Важнейшие технологические решения. Примеры внедрения различных информационных технологий. Экономический эффект.

7.2. Классификация методов и подходов системного анализа. Виды сложных химико-технологических систем с точки зрения системного анализа, их анализ. Иерархия.

7.3 Систематизация интеллектуальных систем. Системный анализ интеллектуальных систем (ИС), их составляющих: базы данных, экспертные системы, расчетные алгоритмы. Примеры ИС, нацеленные на разные задачи: моделирование физико-химических процессов и явлений (ASPEN PLUS), моделирование отдельных аппаратов (DRYINF), моделирование технологических схем (ASPEN, ChemCad, Ansys Fluent).

Модуль 8. Интеллектуальный анализ и обработка данных.

8.1. Методы интеллектуального анализа данных.

Структура интеллектуального анализа данных (ИАД, в английской терминологии Data Mining). ИАД как процесс аналитического исследования больших массивов информации с целью выявления определенных закономерностей и систематических взаимосвязей между переменными. Автоматизированная обработка и обобщение накопленных сведений, превращение их в информацию и знания. Основные компьютерные методы обработки информации: пакетные, транзакции, ИАД. Основные математические методы обработки массивов данных, включая, например, алгоритмы вычисления оценок и определения ассоциаций и последовательностей системы рассуждения на основе аналогичных случаев; нейронные сети; генетические алгоритмы; способы визуализация данных. Характеристика, область применения каждого метода ИАД.

Рассмотрение метода принятия решений на основе прошедших событий (в английской терминологии CBR – Case-Based Reasoning) как одного из недавних и сравнительно простых методов. Эффективность метода CBR. Примеры использования и его компьютерная реализация.

8.2. Методы обработки разных типов данных. Различные типы отношения данных. Обработка данных: отдельных данных, агрегированных данных, выявления закономерностей с целью построения моделей. Тип отношения данных: регрессия, ассоциация, последовательность, классификация, кластеризация, временные ряды.

Модуль 9. Построение интеллектуально-информационных систем.

9.1. Базы данных и информационные системы. Информационные системы для обеспечения качества. Базы данных – как компьютерные хранилища информации. Рассмотрение принципов и примеров построения баз данных (БД). Таблицы, сущности, взаимосвязи. Компьютерные среды для построения БД. Особенности картографических, текстовых БД. Алгоритмы поиска в них

информации. Примеры БД для поиска информации в области химической технологии (Science Direct, Dechema, БД ВИНТИ и другие).

Основные принципы построения, слияния интеллектуальных информационных систем. Лабораторные информационные системы (LIMS). Технология создания виртуальных лабораторий LabView. ERP-системы (Типы автоматизированных систем).

Информационная платформа для обеспечения качества продукции: от контроля процессов в отдельном аппарате до решения логистических задач предприятия. Определение SCADA-систем. Руководство по качеству: ГОСТ, ISO-9001, GMP-стандарт (английская аббревиатура сохраняется в русском языке «good manufacturing practice»), PAT («process analytical technology») инициативы. Иерархия управления. Существующие пакеты прикладных программ для контроля и обеспечения качества. Решение задач управления качеством с помощью информационных технологий.

9.2. Программные пакеты для проектирования химико-технологических систем. Пакеты ASPEN как пример коммерческих пакетов для проектирования химико-технологических, фармацевтических, нефтеперерабатывающих производств. Состав пакетов ASPEN. БД, способы обработки и хранения информации. Проектирование технологических схем. HYSYS – как один из пакетов ASPEN. Примеры задач моделирования и проектирования химико-технологических процессов и схем. Пакеты вычислительной гидродинамики. Ansys Fluent.

7. Объем дисциплины

Виды учебной работы	Объем	
	В зач. ед.	В академ. час.
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	8	288
Аудиторные занятия (контактная работа):	2	72
Самостоятельная работа:	5,5	198
Промежуточная аттестация: экзамен	0,5	18

8. Структурированное по разделам содержание дисциплины с указанием отведенного на них количества астрономических часов и виды учебных занятий

Дисциплина «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика» проводится в форме лекций и самостоятельной работы обучающихся в объеме 288 академических часов.

№	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, академ. часы					Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
		Всего часов	Лекции	Научно-практические занятия	Семинары	Самостоятельная работа	
1	Модуль 1. Современные концепции системного анализа и автоматизированного управления.	24	6	-	-	18	Собеседование, представление реферата по тематике курса
1.1	Методы и инструменты исследования сложных систем	5,5	1,5	-	-	4	
1.2	Теоретические основы системного анализа.	5,5	1,5	-	-	4	
1.3	Современные методы теории искусственного интеллекта	5	1	-	-	4	
1.4	Иерархия современных автоматизированных систем управления производственными предприятиями	8	2	-	-	6	
2	Модуль 2. Информационные системы хранения и обработки данных.	24	6	-	-	18	
2.1	Системный анализ: подходы, методы, классификации, иерархия.	3	1	-	-	2	
2.2	Стратегия системного анализа для наноуровня ФХС, ХТП.	5	1	-	-	4	
2.3	Основные понятия в области информационных си-	5	1	-	-	4	

	стем хранения и обработки информации.					
2.4	Методы интеллектуального анализа данных, принципы и методы моделирования.	6	2	-	-	4
2.5	Принципы построения интеллектуальных информационных систем.	5	1	-	-	4
3	Модуль 3. Моделирование многокомпонентных гетерогенных смесей.	24	6	-	-	18
3.1	Многокомпонентные равновесия в неидеальных двухфазных системах.	8	2	-	-	6
3.2	Использование теорий массопереноса в двухфазных системах.	8	2	-	-	6
3.3	Нейросетевой подход для моделирования зашумленных либо недостаточно изученных объектов.	4	1	-	-	3
3.4	Моделирование нанопроцессов	4	1	-	-	3
4	Модуль 4. Компьютерное моделирование сложных физико-химических систем с явлениями турбулентности, тепло- и массопереноса.	24	6	-	-	18
4.1	Математическое моделирование турбулентных течений, явлений тепло- и массопереноса.	2	1	-	-	1
4.2	Подход на основе осреднения по времени RANS.	2	1	-	-	1
4.3	Решение уравнений математических моделей гидродинамики, тепло- и массопереноса.	4	1	-	-	3
4.4	Метод разностных схем для аппроксимации уравнений.	4	1	-	-	3

4.5	Метод конечных объемов для приведения уравнений гидродинамики, тепло- и массопереноса к дивергентной форме и их аппроксимация.	12	2	-	-	10
5	Модуль 5. Интегрированные автоматизированные системы управления: принципы создания и функциональные возможности.	24	6	-	-	18
5.1	Принципы построения ИАСУ	2	1	-	-	1
5.2	Основные направления интеграции и декомпозиции используемые при создании ИАСУ.	6	2	-	-	4
5.3	Функциональные возможности ИАСУ.	4	1	-	-	3
5.4	Методология структурного анализа и проектирования больших систем.	12	2	-	-	10
6	Модуль 6. Организация и управление информационными ресурсами.	24	6	-	-	18
6.1	Технология организации информационных ресурсов	6	2	-	-	4
6.2	Принципы классификации информационных ресурсов организации	6	2	-	-	4
6.3	Организация информационных ресурсов в форме информационной системы.	6	1	-	-	5
6.4	Принципы управления информационными ресурсами; информационные ресурсы и деятельность предприятия.	6	1	-	-	5
7	Модуль 7 Системный анализ в химической технологии	50	16	-	-	34

7.1	Основные понятия и определения в области системного анализа	13	5	-	-	8	
7.2	Классификация методов и подходов системного анализа	20	6	-	-	14	
7.3	Систематизация интеллектуальных систем	17	5	-	-	12	
8	Модуль 8 Интеллектуальный анализ и обработка данных	43	10	-	-	33	
8.1	Методы интеллектуального анализа данных	22	5	-	-	17	
8.2	Методы обработки разных типов данных. Различные типы отношения данных	21	5	-	-	16	
9.	Модуль 9 Построение интеллектуально-информационных систем	42	10	-	-	32	
9.1	Базы данных и информационные системы. Информационные системы для обеспечения качества	21	5	-	-	16	
9.2	Программные пакеты для проектирования химико-технологических систем	21	5	-	-	16	
10	Промежуточная аттестация	9	-	-	-		Экзамен в очном или дистанционном формате (путем подготовки письменного ответа)
ИТОГО:		288	72			198	

Учебной программой дисциплины «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика» предусмотрена самостоятельная работа аспи-

рантов в объеме 198 ак. часов. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

регулярную проработку пройденного на лекциях учебного материала по разделам курса;

подготовку реферата по тематике курса, ознакомление с литературой в электронно-библиотечных системах, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;

посещение отраслевых выставок, семинаров, конференций различного уровня;

участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике курса;

подготовку к сдаче экзамена по курсу.

9. Текущий контроль и промежуточная аттестация

Текущий контроль по дисциплине «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика» осуществляется в форме собеседования и представления реферата по тематике курса, оценивается аргументированность позиции, широта используемых теоретических знаний.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами» проводится в первом и третьем семестрах. В первом семестре в форме экзамена, в третьем- форме кандидатского экзамена (экзаменационный билет состоит из 2 вопросов, относящихся к различным разделам дисциплины).

Результаты сдачи экзамена оцениваются по шкале «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Дисциплина считается освоенной, если обучающийся получил оценку «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».

10. Фонд оценочных средств (ФОС) для оценивания результатов обучения по дисциплине

Требования к структуре и содержанию фонда оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

Перечень оценочных средств, применяемых на каждом этапе проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине, представлены в таблице

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Оценочные средства текущего контроля		
Собеседование	Средство контроля, организованное в форме собеседования по тематике изучаемой дисциплины, рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по всем изученным разделам, темам; свободного использования терминологии для аргументированного выражения собственной позиции.	Вопросы в свободной форме по разделам дисциплины
Реферат	Средство контроля, организованное в форме подготовки и представления реферата по тематике изучаемой дисциплины, рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по всем изученным разделам, темам; свободного использования терминологии для аргументированного выражения собственной позиции.	Перечень тем рефератов
Оценочные средства промежуточной аттестации		
Экзамен	Средство, позволяющее получить экспертную оценку знаний, умений и навыков по дисциплине «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика» для оценивания и анализа различных фактов и явлений в своей профессиональной области.	Перечень вопросов для экзамена

11. Шкала оценивания

Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения			
	2	3	4	5
ЛК-1. 2. Использует современные научные достижения, анализирует перспективные	Не использует современные научные достижения, анализирует перспективные	Не систематически использует современные научные достижения, анализирует перспектив-	В целом успешно, но не систематически использует современные научные достижения,	Успешно и систематически использует современные научные достижения, анализирует

направления работ	направления работ	ные направления работ	анализирует перспективные направления работ	перспективные направления работ
ЛК-1. 4 Проводит анализ научно-технической литературы	Не проводит анализ научно-технической литературы	Не систематически проводит анализ научно-технической литературы	В целом успешно, но не систематически проводит анализ научно-технической литературы	Успешно и систематически проводит анализ научно-технической литературы
ЛК-2.2. Критически анализирует предложенные модели решения исследовательских задач	Не критически анализирует предложенные модели решения исследовательских задач	Не систематически критически анализирует предложенные модели решения исследовательских задач	В целом успешно, но не систематически критически анализирует предложенные модели решения исследовательских задач	Успешно и систематически критически анализирует предложенные модели решения исследовательских задач
ЛК-3. 5 Использует методологию проведения анализа, обобщения и публичного представления результатов выполненных научных исследований	Не использует методологию проведения анализа, обобщения и публичного представления результатов выполненных научных исследований	Не систематически использует методологию проведения анализа, обобщения и публичного представления результатов выполненных научных исследований	В целом успешно, но не использует методологию проведения анализа, обобщения и публичного представления результатов выполненных научных исследований систематически	Успешно и систематически использует методологию проведения анализа, обобщения и публичного представления результатов выполненных научных исследований
ЛК-5. 2 Выполняет запланированную последовательность действий для достижения результатов проекта	Не выполняет запланированную последовательность действий для достижения результатов проекта	Не систематически выполняет запланированную последовательность действий для достижения результатов проекта	В целом успешно, но не систематически выполняет запланированную последовательность действий для достижения результатов проекта	Успешно и систематически выполняет запланированную последовательность действий для достижения результатов проекта
ЛК-5. 4 Организует проведение экспериментов и испытаний, проводит их обработку и анализирует результаты эксперимента	Не организует проведение экспериментов и испытаний, проводит их обработку и анализирует результаты эксперимента	Не систематически организует проведение экспериментов и испытаний, проводит их обработку и анализирует результаты эксперимента	В целом успешно, но не систематически организует проведение экспериментов и испытаний, проводит их обработку и анализирует результаты эксперимента	Успешно и систематически организует проведение экспериментов и испытаний, проводит их обработку и анализирует результаты эксперимента
ПК-1. 3 Использует разработанные методы и подходы для решения возникающих задач в ходе профессиональной деятельности	Не использует разработанные методы и подходы для решения возникающих задач в ходе профессиональной деятельности	Не систематически использует разработанные методы и подходы для решения возникающих задач в ходе профессиональной деятельности	В целом успешно, но не систематически использует разработанные методы и подходы для решения возникающих задач в ходе	Успешно и систематически использует разработанные методы и подходы для решения возникающих задач в ходе профессиональной деятельности

сти по мере необходимости	мере необходимости	тельности по мере необходимости	профессиональной деятельности по мере необходимости	нальной деятельности по мере необходимости
ПК-2. 3 Использует стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации сырья и продукции	Не использует стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации сырья и продукции	Не систематически использует стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации сырья и продукции	В целом успешно, но не систематически использует стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации сырья и продукции	Успешно и систематически использует стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации сырья и продукции
ПК-2. 6 Использует методы расчета необходимых параметров в области системного анализа, управления и обработки информации	Не использует методы расчета необходимых параметров в области системного анализа, управления и обработки информации	Не систематически использует методы расчета необходимых параметров в области системного анализа, управления и обработки информации	В целом успешно, но не систематически использует методы расчета необходимых параметров в области системного анализа, управления и обработки информации	Успешно и систематически использует методы расчета необходимых параметров в области системного анализа, управления и обработки информации

12. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля успеваемости.

Примеры тем рефератов

1. Информационные системы по тематике диссертационной работы аспиранта.
2. Информационные системы в области химии и химической технологии.
3. Информационные системы для обеспечения качества продукции
4. Системы управления предприятием.
5. Современные методы обработки информации при решении задач анализа функционирования сложных химико-технологических систем.
6. Методы интеллектуального анализа данных для задач химии и химической технологии.
7. Использование ИТ для задач химии и химической технологии..
8. Обзор современных программных средств, реализующих методы искусственного интеллекта.
9. Новые методы и подходы к обработке больших массивов данных: тенденции становления и практика применения в различных областях науки и техники
10. Современное состояние в области разработки промышленных

тренажеров для подготовки операторов-технологов (химическая, фармацевтическая и смежные отрасли промышленности).

11.Современные тенденции цифровизации и интеллектуализации предприятий химической, нефтехимической, фармацевтической и других отраслей промышленности.

12.Интеллектуальные системы диагностики и прогнозирования аварийных ситуаций на предприятиях химической и смежных отраслей промышленности.

13.Обзор программных средств визуализации информации, их сравнительный анализ, области применения для решения задач в химической и смежных отраслях промышленности.

14.Сравнительный анализ пакетов компьютерного моделирования химико-технологических процессов и систем: функциональных возможностей и способов обработки и визуализации информации.

15.Обзор информационного и программно-алгоритмического обеспечения геоинформационных систем и примеры их использования в экономике, экологии и других областях.

Методические указания для обучающихся

Методические рекомендации по организации учебной работы аспиранта направлены на повышение эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по курсу.

Срок сдачи реферата, и его защита на презентации устанавливаются преподавателем.

Реферат представляется в виде пояснительной записки, оформляемой печатным способом на одной стороне листа белой бумаги формата А4 через полтора интервала шрифтом Times New Roman (Сур) размером 14 pt. (в ряде случаев допускается использовать кегль 12, но не менее). Цвет шрифта должен быть черным. Текст отчета следует печатать, соблюдая следующие размеры полей: правое – 10 мм, верхнее и нижнее – 20 мм, левое – 30 мм. Отступ абзаца 1 см (красная строка). Разделы реферата и иллюстрационный материал оформляется согласно ГОСТ 7.32-2001. Список литературных источников должен содержать сведения о современной научной литературе, использованной при составлении самостоятельной контролируемой работы и быть оформлен согласно ГОСТ Р 7.0.5.-2008.

Методические рекомендации для преподавателей

Чтение лекций должно проводиться в соответствии с рабочей программой, а также календарным планом преподавания программы.

Лекция должна иметь высокий научный уровень – в определенной логической последовательности охватывать основные вопросы данной темы, не загромождая ее излишними деталями, давать теоретическое осмысление вопросов практики и экспериментальных данных, освещать последние достижения в данной области науки. Лекции должны давать основные понятия по программе и побуждать к дискуссии.

Лекции должны носить мировоззренческий характер изучаемых вопросов, связывать изучаемый материал с решением задач, поставленных перед различными отраслями промышленности. В лекциях необходимо использовать различные примеры, показывающие значение данного предмета для будущей работы.

Лекция должна быть доходчивой по форме. В начале каждой лекции надо четко сформулировать ее цели и далее особое внимание уделять обоснованию необходимости изучения каждой задачи или проблемы, выделению наиболее важных и трудно усваиваемых материалов.

Лекции по рассматриваемым разделам должны быть дополнены демонстрационным материалом в виде PowerPoint.

Темп лекции должен быть оптимальным позволяющим студентам вести конспект, стиль – соответствовать нормам литературного языка, речь должна быть эмоциональной и выразительной.

Во вводной лекции необходимо пояснить цели, значения, методологические и методические особенности программы, дать советы по работе над программой, изложить методiku и суть контрольных мероприятий, их организацию.

В заключительной лекции дается ретроспективный обзор материала, советы по подготовке к экзамену с учетом особенностей отдельных разделов курса и т.д.

При работе с аспирантами, преподавателю основное внимание нужно уделить контролю за самостоятельной работой аспиранта. Индивидуальная, контактная работа способствует формированию профессиональных компетенций аспиранта.

Контроль усвоения лекционного материала может осуществляться как по реакции слушателей аудитории на поставленные проблемы в ходе лекций, путем опроса аспирантов во время публичной защиты реферата, так и в результате итогового контроля (экзамена).

Для проведения лекций необходимы: компьютер и проектор для представления мультимедийного курса лекций.

13. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации.

Примерный перечень вопросов для экзамена

Модуль 1. Современные концепции системного анализа и автоматизированного управления

1. Понятия о методологии системного подхода и системном анализе. Выделение системы из среды, определение системы. Системы и закономерности их функционирования и развития. Управляемость, достижимость, устойчивость. Свойства системы: целостность и членимость, связность, структура, организация, интегрированные качества; надежность и безопасность.

2. Классификация и принципы разработки моделей систем: статические, динамические, концептуальные, топологические, формализованные (процедуры формализации моделей систем), информационные, логико-лингвистические, семантические, теоретико-множественные и др.

3. Классификация типов систем: естественные, концептуальные и искусственные, простые и сложные, целенаправленные, целеполагающие, активные и пассивные, стабильные и развивающие системы.

4. Основные методологические принципы системного подхода. Задачи системного анализа. Роль человека и средств ИКТ в решении задач системного анализа.

5. Общая характеристика химико-технологических процессов как сложных физико-химических систем. Общая характеристика и основные свойства химических производств или сложных химико-технологических систем.

6. Применение концепций системного анализа в решении задач «Процессов и аппаратов химической технологии» («Chemical Engineering») и в области «Системотехники химических производств» («Теории химико-технологических систем») («Process System Engineering»).

7. Классификация и постановка задач принятия решений. Этапы решения задач системного анализа.

8. Краткая характеристика методов многокритериальной оценки альтернативных решений. Множества компромиссов и согласия, построение множеств. Функция полезности. Аксиоматические методы многокритериальной оценки. Деревья вариантов решений.

9. Общая характеристика моделей и методов принятия решений при нечеткой информации. Нечеткие множества. Основные определения и операции над нечеткими множествами.

10. Игра как модель конфликтной ситуации. Классификации игр. Матричные, кооперативные и дифференциальные игры.

11. применение методов оптимизации к проблемам управления и принятия решений. Допустимое множество и целевая функция. Формы записи задач

математического программирования. Классификация задач математического программирования.

12. Основные понятия теории управления: цели и принципы управления, динамические системы. Математическое описание объектов управления: пространство состояний, передаточные функции, структурные схемы. Основные задачи теории управления: стабилизация, слежение, программное управление, оптимальное управление, экстремальное регулирование. Классификация систем управления. Адаптивные системы управления.

13. Общая характеристика неформализованных (невычислительных) задач химической технологии. Основные понятия теории искусственного интеллекта. Классификация декларативных и процедурных моделей представления знаний. Архитектура и режимы функционирования систем поддержки принятия решений.

14. Общая характеристика алгоритмов поиска решений неформализуемых задач; генетические алгоритмы, муравьиные алгоритмы; алгоритмы «отжига». Основные понятия многоагентного программирования.

15. Виды и уровни знаний. Знания и данные. Факты и правила. Принципы организации знаний. Требования, предъявляемые к системам представления и обработки знаний. Формализмы, основанные на классической и математической логиках. Современные логики. Фреймы. Семантические сети и графы. Модели, основанные на прецедентах. Приобретение и формализация знаний. Пополнение знаний. Обобщение и классификация знаний. Логический вывод и умозаключение на знаниях. Проблемы и перспективы представления знаний.

16. Назначение и принципы построения экспертных систем. Классификация экспертных систем. Методология разработки экспертных систем. Этапы разработки экспертных систем. Проблемы и перспективы построения экспертных систем.

17. Иерархия современных автоматизированных систем управления промышленными производствами, предприятиями и вертикально-интегрированными компаниями: SCADA, CNS, MES, MRP, ERP.

18. Основные концепции логистики и управления цепями поставок. Цели и задачи логистики ресурсосбережения в нефтегазохимическом комплексе. «Зеленая» логистика и зеленые цепи поставок.

19. Системы логистического управления цепями поставок промышленных предприятий: SCM, CSRM, CRM, PDM, PLM.

20. Автоматизированные системы инжиниринга, проектирования и управления бизнес-процессами: CAE, CAD, CASE, CALS, EDM.

Модуль 2. Информационные системы хранения и обработки данных»

1. Методы сбора, очистки и согласования данных.

2. Множества. Основные операции над множествами; объединение пересечение, вычитание. Примеры.
3. Типы данных, типы моделей баз данных.
4. Типы связей “один к одному”, “один ко многим”, “много ко многим”.
Примеры информационных систем, их типы, структура.
5. Понятия баз данных и информационных систем, их типы, структура.
6. Методы интеллектуального анализа данных (перечислить, дать характеристики).
7. Системы рассуждений на основе аналогичных случаев (СВР метод).
8. Генетические алгоритмы, деревья решений.
9. Особенности построения структуры и математическая формализация физико-химических систем.
10. Уровни иерархии химико-технологических систем.
11. Анализ и синтез объектных искусственных технологических систем.
12. Стратегия системного анализа химико-технологических процессов.
13. Особенности обработки данных нано- и микроуровней.
14. Тенденции разработок информационных систем.
15. Тенденции разработок интеллектуальных систем.

Модуль 3. Моделирование многокомпонентных гетерогенных смесей

1. Описание фазовых равновесий в многокомпонентных смесях.
2. Химический потенциал, избыточная с применением дистанционных образовательных технологий энергия Гиббса.
3. Уравнение состояния Ван дер Вальса, вириальное уравнение.
4. Модели локальных составов Вильсона, NRTL. Модель UNIFAC
5. Устойчивость фазовых равновесий. Соотношение Гиббса для устойчивой фазы. Критерий Сильвестра.
6. Правило фаз Гиббса. Постановка задач расчета фазовых равновесий жидкость-пар и жидкость-жидкость.
7. Нейронные сети. Определение, особенности. История развития нейронных сетей. Схема искусственного нейрона.
8. Классификация нейронных сетей. Простейший перцептрон. Схема многослойных нейронных сетей. Функция активации и ее свойства.
9. Этапы создания нейронных сетей. Паралич сети, локальные минимумы.
10. Обучение нейронных сетей (с учителем, без учителя). Алгоритм обратного распространения ошибок.
11. Самоорганизующиеся карты Кохонена. Области применения. Схема сети, алгоритм обучения сетей Кохонена.
12. Пленочная с применением дистанционных образовательных технологий модель Льюиса и Уитмена. Вывод соотношения между коэффициентом мас-

соотдачи и коэффициентом диффузии. Выражение для общего коэффициента массопередачи.

13. Модель проникания Хигби. Допущения модели. Соотношение между коэффициентом массоотдачи и коэффициентом диффузии. Выражение для общего коэффициента массопередачи.

14. Модель обновления поверхности раздела фаз Данквертса. Соотношение между коэффициентом массоотдачи и коэффициентом диффузии. Выражение для общего коэффициента массопередачи.

15. Метод молекулярной динамики. Общая характеристика метода. Алгоритм метода.

16. Алгоритм Верле интегрирования системы дифференциальных уравнений в методе молекулярной динамики.

17. Описание молекулярной диффузии в сплошной среде от импульсного источника. Соотношение Эйнштейна для коэффициента молекулярной диффузии. Вычисление среднего квадрата радиуса диффузии частиц от мгновенного точечного источника.

Модуль 4. Компьютерное моделирование сложных физико-химических систем с явлениями турбулентности, тепло- и массопереноса

1. Уравнения сохранения массы, импульса, энергии сплошных сред.

2. DNS, RANS - подход для осреднения уравнений, k - ϵ , – модель турбулентности.

3. Приведение двумерных уравнений Навье-Стокса к уравнениям, описывающим функцию тока и вихрь.

4. Критерии подобия Re , Pr , Pe и их физический смысл.

5. Аппроксимация дифференциальных операторов $\frac{dU}{dx}$, $\frac{d^2U}{dx^2}$. Аппроксимация дифференциальных уравнений в частных производных разностными схемами. Порядок аппроксимации разностных схем.

6. Спектральный анализ устойчивости неявной разностной схемы, аппроксимирующей уравнение: $\frac{\partial U}{\partial t} = \sigma \frac{\partial^2 U}{\partial x^2} + f(t, x)$.

7. Исследование устойчивости явной разностной схемы, аппроксимирующей уравнение: $\frac{\partial U}{\partial t} = \sigma \frac{\partial^2 U}{\partial x^2} + f(t, x)$. Метод решения явной разностной схемы, аппроксимирующей уравнение: $\frac{\partial U}{\partial t} = \sigma \frac{\partial^2 U}{\partial x^2} + f(t, x)$.

8. Метод прогонки – метод решения неявной разностной схемы.

9. Явная разностная схема для решения уравнения в частных производных 1-го порядка, метод решения. Неявная разностная схема для решения уравнений в частных производных 1-го порядка.

10. Явная разностная схема для решения двумерных (по пространству) уравнений параболического типа. Метод решения.
11. Схема расщепления, метод дробных шагов для решения двумерных (по пространству) уравнений параболического типа.
12. Приведение уравнений теплопроводности, диффузии, Навье-Стокса к форме, удобной для использования метода конечных объемов.
13. Построение неравномерной сетки в методе конечных объемов и представление уравнения теплопроводности на сетке с применением метода конечных объемов.
14. Построение схемы с использованием метода конечных объемов (на равномерной сетке) для уравнения теплопроводности. Доказательство идентичности на равномерной сетке явной разностной схемы и схемы, построенной с использованием метода конечных объемов, для уравнения теплопроводности.
15. Метод конечных объемов для решения уравнений Навье-Стокса.

Модуль 5. Интегрированные автоматизированные системы управления: принципы создания и функциональные возможности

1. Классификация и основные функции, выполняемые автоматизированными системами.
2. Структура интегрированных автоматизированных систем управления (ИАСУ) химическими предприятиями.
3. Дать принципы создания ИАСУ.
4. Дать методы декомпозиции и интеграции, используемые при создании ИАСУ.
5. Иерархия задач планирования и управления химическими предприятиями.
6. Методология структурного анализа и проектирования больших систем. SADT – методология.
7. SADT – модели. Древоподобная структура SADT – диаграмм.
8. Функциональные SADT-диаграммы. Блоки и дуги SADT-диаграмм.
9. Методология концептуального проектирования IDEF.
10. Методология функционального моделирования IDEF0.
11. Методология моделирования информационных потоков IDEF1.
12. Методология моделирования баз данных на основе модели «сущность-связь» (IDEF1X).
13. Методология моделирования бизнес-процессов ARIS.

Модуль 6. Организация и управление информационными ресурсами

1. Информационные ресурсы как элемент деятельности предприятия.
2. Технология организации информационных ресурсов.

3. Структурные единицы представления информационных ресурсов.
4. Принципы классификации информационных ресурсов.
5. Формы и содержание управленческой документации.
6. Организация информационных ресурсов. Виды обеспечений процесса управления ресурсами.
7. Прикладные информационные системы и формы информационного обеспечения.
8. Классификация прикладных информационных систем.
9. Структурно-функциональная модель информационной системы. Бизнес-процессы организации.
10. Жизненный цикл информационной системы.
11. Принципы управления информационными ресурсами. Технологическое обеспечение информационных систем.
12. Информационные ресурсы и интегрированные информационные технологии.
13. Информационный менеджмент. CASE-технологии.
14. Использование информационных технологий при формировании управленческих решений.
15. Пути интенсификации процедур использования информационных ресурсов.

Модуль 7. Системный анализ в химической технологии

1. Классификация методов и подходов системного анализа.
2. Системный анализ интеллектуальных систем (ИС), их составляющих: базы данных, экспертные системы, расчетные алгоритмы.
3. Классификация и постановка задач принятия решений. Этапы решения задач системного анализа.
4. ИС, направленные на решения разных задач: моделирование физико-химических процессов и явлений, моделирование отдельных аппаратов, моделирование технологических схем.
5. Методы сбора, очистки и согласования данных.
6. Что такое «множество», при каких условиях совокупность данных можно назвать множеством? Примеры.
7. Что такое «простой, составной, первичный, альтернативный потенциальный ключ»?
8. Типы связей “один к одному”, “один ко многим”, “много ко многим”. Примеры информационных систем, их типы, структура.

Модуль 8. Интеллектуальный анализ и обработка данных

1. Интеллектуальный анализ данных (приемы, свойства, основные характеристики).
2. Метод прецедентного анализа (СВР метод).
3. Принципы и примеры построения баз данных.
4. Компьютерные среды для построения БД. Особенности картографических, текстовых БД.
5. Пакеты ASPEN, Ansys Fluent как пример коммерческих пакетов для проектирования химико-технологических, фармацевтических, нефтеперерабатывающих производств.

Модуль 9. Построение интеллектуально-информационных систем

1. лабораторные информационные системы (LIMS).
2. Тенденции разработок интеллектуальных систем.
3. ERP-системы (Типы автоматизированных систем)
4. Информационные системы для обеспечения качества
5. Виртуальные лаборатории LabView.

Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (Экзамен)

1. Классификация методов и подходов системного анализа.
2. Системный анализ интеллектуальных систем (ИС), их составляющих: базы данных, экспертные системы, расчетные алгоритмы.
3. Классификация и постановка задач принятия решений. Этапы решения задач системного анализа.
4. ИС, направленные на решения разных задач: моделирование физико-химических процессов и явлений, моделирование отдельных аппаратов, моделирование технологических схем.
5. Методы сбора, очистки и согласования данных.
6. Что такое «множество», при каких условиях совокупность данных можно назвать множеством? Примеры.
7. Что такое «простой, составной, первичный, альтернативный потенциальный ключ»?
8. Типы связей “один к одному”, “один ко многим”, “много ко многим”. Примеры информационных систем, их типы, структура.
9. Интеллектуальный анализ данных (приемы, свойства, основные характеристики).
10. Метод прецедентного анализа (СВР метод).
11. Принципы и примеры построения баз данных.
12. Компьютерные среды для построения БД. Особенности картографических, текстовых БД.

13. Пакеты ASPEN, Ansys Fluent как пример коммерческих пакетов для проектирования химико-технологических, фармацевтических, нефтеперерабатывающих производств.
14. Лабораторные информационные системы (LIMS).
15. Тенденции разработок интеллектуальных систем.
16. ERP-системы (Типы автоматизированных систем)
17. Информационные системы для обеспечения качества
18. Виртуальные лаборатории LabView.
19. Системы компьютерной поддержки этапов жизненного цикла химических производств.
20. Система компьютерной поддержки химического производства на основе CALS-технологии.
21. Структура автоматизированных лабораторных информационных систем (АЛИС), и необходимое программное (SOFTWARE) и аппаратное обеспечение (HARDWARE).
22. Статические экспертные системы и принципы их функционирования.
23. Моделирование физико-химических процессов с применением пакетов моделирующих программ (ПМП) – симуляторов.
24. Технология разработки экспертных систем.
25. Функциональные возможности автоматизированных лабораторных экспертных систем.
26. Разновидности моделей данных и знаний в базах данных(БД) и базах знаний(БЗ).
27. Функциональные модули пакетов моделирующих программ (ПМП), способы хранения и обработки информации.
28. Динамические экспертные системы и принципы их функционирования.
29. Иерархические, сетевые и реляционные БД.
30. Компьютерный анализ, оптимизация и синтез химико-технологических систем.
31. Основные компьютерные системы сопровождения жизненного цикла химических производств и их назначение.
32. Основные операционные единицы (расчетные модули) симуляторов и принципы их применения при моделировании химико-технологических систем.
33. Модели представления знаний в БЗ, данные и метаданные.
34. Моделирование мыслительных процессов креативной (творческой) деятельности специалиста с применением баз данных (БД) и баз знаний (БЗ) в системах искусственного интеллекта (ИИ).

35. Алгоритмы расчета отдельных процессов в аппаратах и технологических схемах, в том числе с рециклическими (обратными) материальными и тепловыми потоками.

36. Информационные модели в автоматизированных информационных системах.

37. Управление цепочками поставок в системах сопровождения химических производств и предприятий.

38. Интеграции современных автоматизированных информационных систем на предприятиях.

39. Решение задач управления качеством с помощью информационных технологий.

40. Создание документации, необходимой для сопровождения и поддержки всех этапов жизненного цикла производства.

41. Алгоритмы поиска информации в базах данных (БД).

42. Алгоритмы решения интеллектуальных задач.

43. Базы данных для поиска информации в области химической технологии.

Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью программы аспирантуры.

14. Учебно-методическое обеспечение практики

14.1.Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Антонов, А.В. Системный анализ: Учебник для вузов / А.В. Антонов. — М.: Высш. шк., 2017. — 454 с.

2. Андрейчиков, А.В. Системный анализ и синтез стратегических решений в инноватике: Математические, эвристические и интеллектуальные методы системного анализа и синтеза ин / А.В. Андрейчиков, О.Н. Андрейчикова. — М.: Ленанд, 2015. — 306 с.

3. Введение в информационные системы предприятий химической промышленности: учеб. пособие/ Т.Н. Гартман, Е.Н. Павличева, А.В. Матасов, А.С. Павлов, В.В. Васильев. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2011. – 104 с.

4. Дубровский, И. И. Проектирование автоматизированных систем управления химико-технологическими процессами и системами [Текст] : учебное пособие / И. И. Дубровский, В. Л. Лукьянов. – М. : РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2015. – 211 с.

5. Современные информационные системы хранения, обработки и анализа данных для предприятий химической и смежных отраслей: учеб. пособие/ Н.В. Меньшутина, А.В. Матасов – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2011. – 308 с.

6. Дударов, С. П. Теоретические основы и практическое применение искусственных нейронных сетей [Текст] : учебное пособие / С. П. Дударов, П. Л. Папаев. – М. : РХТУ им. Д.И. Менделеева , 2014. – 103 с.

Дополнительная литература

1. Матасов А.В., Меньшутина Н.В., Сидоркин О.В. Системы автоматизированной поддержки принятия решений в задачах химической технологии, экологии и фармацевтики. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2011. 168 с.

2. Кафаров В.В., Дорохов И.Н. Системный анализ процессов химической технологии. Топологический принцип формализации. Том 1. Издательство: М.: Наука. Год: 1979. 394 с.

3. Глебов М.Б., Гордеев Л.С. Применение искусственных нейронных сетей в задачах химической технологии: учеб. пособие. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 1998. 100 с.

4. Мешалкин, В. П. Экспертные системы в химической технологии. Основы теории, опыт разработки и применения [Текст] / В. П. Мешалкин. – М. : Химия, 1995. – 368 с.

5. Черноруцкий, И. Г. Методы принятия решений [Текст] : учебное пособие / И. Г. Черноруцкий. – СПб. : "БХВ-Петербург", 2005. – 408 с.

6. Гаврилова, Т. А. Извлечение и структурирование знаний для экспертных систем [Текст] / Т. А. Гаврилова, К. Р. Червинская. – М. : Радио и связь, 1992. – 200 с.

14.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Научно-технические журналы:

- Проблемы управления» ISSN печатной версии: 1819-3161.
- «Автоматизация в промышленности» ISSN печатной версии: 1819-5962;
- «Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика» ISSN печатной версии: 2073-0004;
- «СТА: современные технологии автоматизации» ISSN печатной версии: 0206-975X;
- «Программные продукты и системы» ISSN печатной версии: 0236-235X, ISSN онлайн-версии: 2311-2735.
- Вопросы искусственного интеллекта (вестник ИСМИИ РАН);
- Интеллектуальные системы в производстве; ISSN (печатной версии)

- 1813-7911, ISSN (онлайновой версии) – 2410-9304;
 - Интеллектуальные системы. Теория и приложения; ISSN – 2411-4448;
 - Искусственный интеллект и принятие решений; ISSN – 2071-8594
 - Нейрокомпьютеры: разработка, применение; ISSN – 1999-8554
 - Computers & Chemical Engineering , ISSN – 0098-1354;
 - Artificial intelligence; ISSN (печатной версии) – 0004-3702, ISSN (онлайновой версии) – 1872-7921;
 - Engineering applications of artificial intelligence; ISSN (печатной версии) – 0952-1976, ISSN (онлайновой версии) – 1873-6769;
 - Химическое и нефтегазовое машиностроение; ISSN – 023-1126.
 - Журнал «ТРИЗ».
 - ВЕСТНИК КИБЕРНЕТИКИ
 - Вестник компьютерных и информационных технологий
 - ВЕСТНИК Московского городского педагогического университет
 - Журнал «Вестник Санкт-Петербургского университета» Серия 10 «Прикладная математика информатика процессы управления»
 - Вестник НГУ Серия: Информационные технологии
 - Вестник Томского государственного университета. Управление, вычислительная техника и информатика
 - ВЕСТНИК ЮЖНО-УРАЛЬСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
 - Научный журнал «Информатика и её применения»
 - Журнал «Информатика и образование»
 - Научный журнал «Информационно-управляющие системы»
 - Журнал «Информационные системы и технологии» («ИСиТ»)
 - Журнал "Информационные технологии"
 - Моделирование и анализ информационных систем
 - Научный журнал «Системы и средства информатики»
 - Системы управления и информационные технологии Научно-технический журнал
 - European Journal of Information Systems (EJIS)
 - Information Systems Journal (ISJ)
 - Information Systems Research (ISR)
 - Journal of the AIS (JAIS)
 - Journal of Information Technology (JIT)
 - Journal of Management Information Systems (JMIS)
 - Journal of Strategic Information Systems (JSIS)
 - Management Information Systems Quarterly (MISQ)

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет

1. Федеральный институт промышленной собственности
<http://www1.fips.ru>
2. Федеральная служба по интеллектуальной собственности
<http://www.rupto.ru>
3. The United States Patent and Trademark Office <http://www.uspto.gov>
4. The European Patent Office <http://ep.espacenet.com>
5. Политематические базы данных CAPLUS, COMPENDEX (США); INSPEC (Великобритания); PASCAL (Франция).
6. Базы цитирования РИНЦ, Web of Science, Scopus
7. Ресурсы ELSEVIER: <http://www.sciencedirect.com>
8. Ресурсы SPRINGER: <http://link.springer.com>
9. Портал для аспирантов и соискателей ученой степени:
<http://www.aspirantura.com/>
10. Сайт Российской электронной библиотеки (РГБ): <http://elibrary.rsl.ru/>
11. Сайт журнала научных публикаций для аспирантов и докторантов:<http://www.iurnal.org/>
12. Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Управление, вычислительная техника и информатика:
<http://astu.org/Pages/Show/903>
13. Вестник кибернетики: <http://www.ipdn.ru/rics/vk/index.htm>
14. Информатика и её применения:
http://www.mathnet.ru/php/archive.phtml?jrnid=ia&wshow=contents&option_lang=rus
15. Информационные процессы: <http://www.jip.ru/Contents.htm>
16. Исследования по информатике:
http://www.mathnet.ru/php/archive.phtml?jrnid=ipi&wshow=contents&option_lang=rus
17. КомпьютерПресс: <http://www.compress.ru/archive.aspx>
18. Открытые системы: <http://www.osp.ru/os/archive>
Прикаспийский журнал: управление и высокие технологии
19. <http://www.aspu.ru/izdateliskaya-deyatelnost/2558-prikaspiiskii-jurnal-upravlenie-i-vysokie-tehnologii.html>
20. Проблемы передачи информации:
http://mathnet.ru/php/archive.phtml?jrnid=ppi&wshow=contents&option_lang=rus
21. Программная инженерия: <http://novtex.ru/pi.html>
22. Программные системы: теория и приложения:
<http://psta.psiras.ru/archives/archives.html>
23. Речевые технологии: [:http://speechtechnology.ru/jornal/all](http://speechtechnology.ru/jornal/all)
24. Сети и системы связи: <http://www.ccc.ru/>

25. Системы и средства информатики:
http://www.mathnet.ru/php/archive.phtml?jrnid=ssi&wshow=contents&option_lang=rus
26. Технология Клиент-Сервер: <http://www.k-press.ru/cs/>
27. Труды Института системного программирования РАН (ИСП РАН):
<http://www.ispras.ru/ru/proceedings/archives.php>
28. Электроника и информационные технологии: <http://fetmag.mrsu.ru/>
29. Computer Engineering and Intelligent Systems:
<http://www.iiste.org/Journals/index.php/CEIS/issue/archive>
30. Control Theory and Informatics:
<http://www.iiste.org/Journals/index.php/CTI/issue/archive>
31. Cybernetics and Information Technologies:
http://www.cit.iit.bas.bg/cit_online_contents.html
32. International Journal of Computer Science and Network (IJCSN):
<http://ijcsn.org/publications.html>
33. International Journal of Computers & Technology:
<http://cirworld.com/index.php/ijct/issue/archive>
34. International Scientific Journal of Management Information Systems:
<http://www.ef.uns.ac.rs/mis/archive.htm>
35. Issues in Information Systems:
http://www.iacis.org/iis/iis_articles.php?volume=13&issue=2
36. Journal of Information Engineering and Applications:
<http://www.iiste.org/Journals/index.php/JIEA/issue/archive>
37. Network and Complex Systems:
<http://www.iiste.org/Journals/index.php/NCS/issue/archive>
38. RSDN Magazine: <http://rsdn.ru/?/mag/main.htm>
39. Технология разработки экспертных систем:
http://www.stu.ru/inform/glaves2/glava16/gl_16_3.htm
40. Научно-практическая конференция "Виртуальные и интеллектуальные системы": <http://vis.altstu.ru>
41. Российский научно-исследовательский институт искусственного интеллекта (РосНИИ ИИ): <http://www.artint.ru>
Международные научно-технические конференции "Открытые семантические технологии проектирования интеллектуальных систем" (OSTIS)
42. <http://conf.ostis.net>
43. Введение в искусственный интеллект:
http://www.stu.ru/inform/glaves2/glava16/gl_16_1.htm
44. Лаборатория интеллектуальных систем Санкт-Петербургского государственного университета информационных технологий, механики и оптики:
<http://ailab.ifmo.ru>

45. Всероссийская междисциплинарная конференция студентов, аспирантов и молодых учёных "Искусственный интеллект: философия, методология, инновации": <http://www.scmaiconf.ru>

46. Лаборатория искусственного интеллекта: <http://lii.newmail.ru/>

14.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

– банк заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 10);

– электронное обучение и дистанционные образовательные технологии - <https://muctr.ru/university/departments/uu/e-learning/>

– банк заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 52).

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

– Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7>

– Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7>

– При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

– Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openedu.ru>

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/>

15. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

15.1. Информационные технологии, используемые в образовательном процессе

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2021 составляет 1 716 243 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Электронные ресурсы:

№	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1а	Электронно-библиотечная система (ЭБС) «ЛАНЬ»	<p>Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «Издательство «Лань» Договор № 33.03-Р-3.1-3824/2021 от 26.09.2021 г.</p> <p>Сумма договора – 498445-10</p> <p>С 26.09.2021 по 25.09.2022</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.</p>	<p>Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия»-КНИТУ (Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ», «Информатика»- Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», Экономика и менеджмент» - изд-ва Дашков и К., а также отдельные издания из коллекций других издательств в соответствии с Договором.</p>
	Электронно-библиотечная система (ЭБС) «ЛАНЬ»	<p>Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «Издательство «Лань» Договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022 г.</p> <p>Сумма договора – 569396-06</p> <p>С 26.09.2022 по 25.09.2023</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.</p>	<p>«Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия»-КНИТУ (Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ», «Информатика»- Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», а также отдельные издания из коллекций других издательств в соответствии с Договором</p>

16	Электронно-библиотечная система (ЭБС) «ЛАНЬ»	<p>Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «Издательство «Лань» Договор № 33.03-Р-3.1-3825/2021 от 26.09.2021 г.</p> <p>Сумма договора – 283744-98</p> <p>С 26.09.2021 по 25.09.2022</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.</p>	<p>«Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», «Инженерно-технические науки» - изд-ва «ЛАНЬ», «Теоретическая механика» - изд-ва «ЛАНЬ», «Физика» - изд-ва «ЛАНЬ», а также отдельные издания из других коллекций издательства «ЛАНЬ» в соответствии с Договором.</p>
	Электронно-библиотечная система (ЭБС) «ЛАНЬ»	<p>Реквизиты договора – ООО «Издательство «Лань» Договор № 33.03-Р-3.1-5181/2022 от 26.09.2022 г.</p> <p>Сумма договора – 374384-40</p> <p>С 26.09.2022 по 25.09.2023</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.</p>	<p>Доступ к коллекции «Единая профессиональная база знаний для технических вузов – Издательство ЛАНЬ «ЭБС» ЭБС ЛАНЬ, а также отдельные издания из других коллекций издательства «ЛАНЬ» в соответствии с Договором.</p>
2	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	<p>Принадлежность – собственная РХТУ.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/</p> <p>Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера</p>	<p>Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.</p>
3	Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России».	<p>Принадлежность сторонняя. Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ-Центр», контракт № 216-277ЭА/2021 От 24.12.2021 г. Сумма договора – 887 604-00</p> <p>С «01» января 2022 г. по «31» декабря 2022 г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/</p> <p>Количество ключей – 10 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.</p>	<p>Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 45000 национальных стандартов и др. НТД</p>

4	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД РГБ)	<p>Принадлежность – сторонняя</p> <p>Реквизиты договора – ФГБУ РГБ, Договор № 33.03-Р-2.0-23269/2021 от 23.04.2021 г.</p> <p>Сумма договора – 398 840-00</p> <p>С 23.04.2021 по 22.04.2022 г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru</p> <p>Количество ключей – 10 лицензий + распечатка в ИБЦ.</p>	<p>В ЭБД доступны электронные версии диссертаций Российской Государственной библиотеки: с 1998 года – по специальностям: «Экономические науки», «Юридические науки», «Педагогические науки» и «Психологические науки»;</p> <p>с 2004 года - по всем специальностям, кроме медицины и фармации;</p> <p>с 2007 года - по всем специальностям, включая работы по медицине и фармации.</p>
5	БД ВИНТИ РАН	<p>Принадлежность – сторонняя</p> <p>Реквизиты договора- ВИНТИ РАН Договор № 33.03-Р-3.1-4426/2022 от 20.04.2022</p> <p>Сумма договора - 100 000-00</p> <p>20.04.2022-19.04.2023</p> <p>Ссылка на сайт – http://www.viniti.ru/</p> <p>Количество ключей – локальный доступ для пользователей РХТУ в ИБЦ РХТУ.</p>	<p>Крупнейшая в России баз данных по естественным, точным и техническим наукам. Включает материалы РЖ (Реферативного журнала) ВИНТИ с 1981 г. Общий объем БД – более 28 млн. документов</p>
6	Научно-электронная библиотека «eLibrary.ru»	<p>Принадлежность – сторонняя</p> <p>Реквизиты договора – ООО Научная электронная библиотека, Договор № SU-364/2021/33.03-Р-3.1-4085/2021 от 24.12.2021 г.</p> <p>Сумма договора – 1 309 275-00</p> <p>С 01.01.2022 по 31.12.2022</p> <p>Ссылка на сайт – http://elibrary.ru</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен.</p> <p>Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте НЭБ.</p>	<p>Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 29 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов.</p>
7	Справочно-правовая система Гарант»	<p>Принадлежность – сторонняя «Правовест»</p> <p>Контракт № 215-274ЭА/2021 от 27.12 2021 г.</p> <p>Сумма контракта 680580-00</p> <p>С 01.01.2022 по 31.12.2022</p> <p>Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен</p>	<p>Гарант – справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.</p>
8	Электронно-библиотечная система изда-	<p>Принадлежность – сторонняя</p> <p>«Электронное издательство ЮРАЙТ»</p> <p>Договор № № 33.03-Л-3.1-4377/2022 от</p>	<p>Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников</p>

	тельства «ЮРАЙТ»	16.03.2022 Сумма договора – 478 304.00 16.03.2022-15.03.2023 Ссылка на сайт – https://biblio-online.ru/ Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.	и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований.
9	Электронно-библиотечная система «Консультант студента»	Принадлежность – сторонняя ООО «Политехресурс» Договор № № 33.03-Р-3.1-4375/2022 от 16.03.2022 Сумма договора – 258488 -00 16.03.2022-15.03.2023 Ссылка на сайт – http://www.studentlibrary.ru Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.	Комплект изданий, входящих в базу данных «Электронная библиотека технического ВУЗа».
10	Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM»	Принадлежность – сторонняя ООО «ЗНАНИУМ», Договор № 48 эбс/33.03-Р-3.1-4378/2022 от 06.04.2022 Сумма договора – 31500 -00 06.04.2022-05.04.2023 Ссылка на сайт – https://znanium.com/ Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС	Коллекция изданий учебников и учебных пособий по различным отраслям знаний для всех уровней профессионального образования.
11	Информационно-аналитическая система Science Index	Принадлежность – сторонняя ООО «Научная электронная библиотека» Договор № 33.03-Л-3.1-4376/2022 от 11.04.2022 Сумма договора – 108 000-00 11.04.2022-10.04.2023. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – локальный доступ для сотрудников ИБЦ.	Систематизация, корректировка профилей ученых РХТУ и университета в целом. Анализ публикационной активности сотрудников университета.
12	Издательство Wiley	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 30.06.2022 г. № 920 С 01.01.2022 г. по 30.06.2022 Информационное письмо РФФИ от	Коллекция журналов по всем областям знаний, в том числе известные журналы по химии, материаловедению, взрывчатым веществам и др. Глубина доступа:

		<p>19.07.2022 г. № 983 С 01.07.2022 г. по 31.12.2022 Ссылка на сайт – http://onlinelibrary.wiley.com/</p> <p>Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Возможен удаленный доступ после индивидуальной регистрации.</p>	2018 - 2022 гг.
13	QUESTEL ORBIT	<p>Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 30.06.2022 г. № 908 С 01.01.2022 г. по 30.06.2022 г. Информационное письмо РФФИ от 19.07.2022 г. № 981 С 01.07.2022 г. по 31.12.2022 г. Ссылка на сайт – https://orbit.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Инструкция по настройке удаленного доступа (ссылка)</p>	ORBIT является глобальным оперативно обновляемым патентным порталом, позволяющим осуществлять поиск в перечне заявок на патенты, полученных, приблизительно, 80-патентными учреждениями в различных странах мира и предоставленных грантов.
14	American Chemical Society	<p>Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 19.07. 2022 г. № 987 С 01.01.2022 по 31.12.2022 Ссылка на сайт – https://pubs.acs.org</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Настройка удаленного доступа: https://pubs.acs.org/page/remotearchive</p>	<p>Коллекция из 21 журнала по химии, химической технологии и смежным наукам Core + издательства American Chemical Society</p> <p>Глубина доступа: 1996 - 2022 гг.</p>
15	Издательство The Cambridge Crystallographic Data Centre (Кембриджский центр структурных данных)	<p>Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 30.06.2022 г. № 903 С 01.01.2022 г. по 30.06.2022 г Информационное письмо РФФИ от 08.07.2022 г. № 957 С 01.07.2022 г. по 31.12.2022 г. Ссылка на сайт – https://www.ccdc.cam.ac.uk/structures/</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам.</p>	<p>База данных Кембриджского центра структурных данных (Cambridge Crystallographic Data Centre)- CSD Enterprise содержит данные о кристаллических, органических и элементоорганических соединениях. CSD предоставляет широкий спектр вариантов поиска кристаллических структур: по названию, химической формуле, элементному составу, литературному источнику,</p>

		деталям эксперимента, фрагменту структуры.
База данных 2021 eBook Collections Springer Nature	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 02.08.2022 г. № 1045 С 01.01.2022 по 31.12.2022 Ссылка на сайт http://link.springer.com/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Настройка удаленного доступа: https://podpiska.rfbr.ru/news/197/	Полнотекстовая коллекция книг издательства SpringerNature по различным отраслям знаний .
База данных 2022 eBook Collections Springer Nature	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 11.08.2022 г. № 1082 С 01.01.2022 по 31.12.2022 Ссылка на сайт- http://link.springer.com/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен Настройка удаленного доступа: https://podpiska.rfbr.ru/news/197/	Springer eBook Collections – полнотекстовая архивная коллекция электронных книг издательства Springer Nature на английском языке по различным отраслям знаний (2022 г.)
World Scientific Publishing Co Pte Ltd. База данных World Scientific Complete eJournal Collection	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 24.08.2022 г. № 1137 С 01.01.2022 по 31.12.2022 Ссылка на сайт- https://www.worldscientific.com Информация о настройке удаленного доступа на странице Access and Authentication . Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен	World Scientific Complete eJournal Collection – мультидисциплинарная полнотекстовая коллекция журналов международного научного издательства World Scientific Publishing, которая охватывает такие тематики, как математика, физика, компьютерные науки, инженерное дело, науки о жизни, медицина и социальные науки. Особое внимание в коллекции уделено исследованиям Азиатско-тихоокеанского региона, которые объединены в группу журналов Asian Studies. Глубина доступа: 2001 - 2022 гг. 2022 г. (бессрочно)

16	База данных Begell Engineering Research Collection	<p>Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 17.08.2022 г. № 1105 С 01.01.2022 г. по 31.12.2022 г. Ссылка на сайт – https://www.dl.begellhouse.com/collections/6764f0021c05bd10.html</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам.</p>	<p>Полнотекстовая коллекция издательства Begell House, которая включает журналы, сборники конференций, монографии, справочники и базы данных по инженерным наукам и смежным областям: химии, физике, материаловедению, информатике и др. Глубина доступа: 1982 - 2022 гг.</p>
17.	База данных Begell Biomedical Research Collection	<p>Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 17.08.2022 г. № 1107 С 01.01.2022 г. по 31.12.2022 г. Ссылка на сайт – https://www.dl.begellhouse.com/collections/341eac9a770b2cc3.html</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам.</p>	<p>Полнотекстовая коллекция биомедицинских рецензируемых журналов издательства Begell House, которая включает исследовательские, клинические работы и критические обзоры в области медицины, биологии, фармацевтики, иммунологии. Глубина доступа: 1994 - 2022 гг.</p>
18.	База данных Academic Reference (China Academic Journals (CD Edition) Electronic Publishing House Co., Ltd)	<p>Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 02.08.2022 г. № 1044 С 01.08.2022 г. по 31.12.2022 г. Ссылка на сайт – https://ar.cnki.net/ACADREF</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам. Настройка удаленного доступа на странице Off-campus Access.</p>	<p>Academic Reference – единая поисковая платформа по научно-исследовательским работам КНР. Наиболее полная англоязычная база данных объединяет полнотекстовые документы и библиографические данные. Тематика базы данных покрывает все основные дисциплинарные области.</p>
19	База данных Academic Search Premier EBSCO Information Services GmbH	<p>Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 08.08.2022 г. № 1066 С 01.01.2022 г. по 31.12.2022 г. Ссылка на сайт – https://search.ebscohost.com</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам.</p>	<p>Полнотекстовая мультидисциплинарная база данных, которая имеет широкую тематическую направленность и включает более 4 600 наименований журналов, а также монографии, материалы конференций, отчеты и др. документы. Глубина доступа: 1887 - 2022 гг.</p>

20.	База данных eBook Academic Collection EBSCO Information Services GmbH	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 05.08.2022 г. № 1060 С 01.01.2022 г. по 31.12.2022 г. Ссылка на сайт – https://search.ebscohost.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам.	Полнотекстовая междисциплинарная коллекция, которая включает более 210 000 электронных книг от ведущих научных и университетских издательств. Глубина доступа: 1913 - 2022 гг.
21.	Bentham Science Publishers База данных Journals	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 24.08.2022 г. № 1136 С 01.01.2022 г. по 31.12.2022 г. Ссылка на сайт – https://eurekaselect.com/bypublication Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам.	Journals – полнотекстовая коллекция журналов издательства Bentham Science, которое публикует научные, технические и медицинские издания, охватывающие различные области от химии и химической технологии, инженерии, фармацевтических исследований и разработок, медицины до социальных наук. Глубина доступа: 2000 - 2022 гг. (2022 г. бес-срочно)
22.	Chemical Abstracts Service	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 26.08.2022 г. № 1149 С 01.09.2022 г. по 31.12.2022 г. Ссылка на сайт – https://scifinder-n.cas.org/ Доступ осуществляется на основе IP-адресов университета и персональной регистрации .	SciFindern SciFinder — это мощный современный поисковый сервис, обеспечивающий многоаспектный поиск как библиографической информации, так и информации по химическим реакциям, структурным соединениям и патентам. Основная тематика обширного поискового массива — химия, а также ряд смежных дисциплин, таких как материаловедение, биохимия и биомедицина, фармакология, химическая технология, физика, геология, металлургия и другие.
23.	Bentham Science Publishers База данных eBooks	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 08.09.2022 г. № 1217 С 01.09.2022 г. по 31.12.2022 г.	Полнотекстовая коллекция электронных книг издательства Bentham Science Publishers на английском языке по различным отраслям знаний.

	Ссылка на сайт – https://eurekaselect.com/bybook	Глубина доступа: 2004 - 2022 гг.
	Доступ осуществляется на основе IP-адресов университета.	

Бесплатные архивные коллекции, приобретенные Минобрнауки для вузов.

Архив Издательства American Association for the Advancement of Science. Пакет «Science Classic» 1880-1996

Архив Издательства Annual Reviews. Пакет «Full Collection» 1932-2005

Архив издательства Института физики (Великобритания). Пакет «Historical Archive 1874-1999» с первого выпуска каждого журнала по 1999, 1874-1999

Архив издательства Nature Publishing Group. Пакет «Nature» с первого выпуска первого номера по 2010, 1869-2010

Архив издательства Oxford University Press. Пакет «Archive Complete» с первого выпуска каждого журнала по 1995, 1849-1995

Архив издательства Sage. Пакет «2010 SAGE Deep Backfile Package» с первого выпуска каждого журнала по 1998, 1890-1998

Архив издательства Taylor & Francis. Full Online Journal Archives. с первого выпуска каждого журнала по 1996, 1798-1997

Архив издательства Cambridge University Press. Пакет «Cambridge Journals Digital Archive (CJDA)» с первого выпуска каждого журнала по 2011, 1827-2011

Архив журналов Королевского химического общества (RSC). 1841-2007

Архив коллекции журналов Американского геофизического союза (AGU), предоставляемый издательством Wiley Subscription Services, Inc. 1896-1996

Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет:

1. Directory of Open Access Journals (DOAJ) <http://doaj.org/>

Ресурс объединяет более 10000 научных журналов по различным отраслям знаний (около 2 миллионов статей) из 134 стран мира.

2. Directory of Open Access Books (DOAB) <https://www.doabooks.org/>

В базе размещено более 3000 книг по различным отраслям знаний, представленных 122 научными издательствами.

3. BioMed Central <https://www.biomedcentral.com/>

База данных включает более 300 рецензируемых журналов по биомедицине, медицине и естественным наукам. Все статьи, размещенные в базе, находятся в свободном доступе.

4. Электронный ресурс arXiv <https://arxiv.org/>

Крупнейшим бесплатный архив электронных научных публикаций по разделам физики, математики, информатики, механики, астрономии и биологии.

Имеется подробный тематический каталог и возможность поиска статей по множеству критериев.

5. Коллекция журналов MDPI AG <http://www.mdpi.com/>

Многодисциплинарный цифровой издательский ресурс, является платформой для рецензируемых научных журналов открытого доступа, издающихся MDPI AG (Базель, Швейцария). Издательство выпускает более 120 разнообразных электронных журналов, находящихся в открытом доступе.

6. Издательство с открытым доступом InTech <http://www.intechopen.com/>

Первое и крупнейшее в мире издательство, публикующее книги в открытом доступе, около 2500 научных изданий. Основная тематическая направленность - физические и технические науки, технологии, медицинские науки, науки о жизни.

7. База данных химических соединений ChemSpider <http://www.chemspider.com/>

ChemSpider – это бесплатная химическая база данных, предоставляющая быстрый доступ к более чем 28 миллионам структур, свойств и соответственной информации. Ресурс принадлежит Королевскому химическому обществу Великобритании (Royal Society of Chemistry).

8. Коллекция журналов PLOS ONE <http://journals.plos.org/plosone/>

PLOS ONE – коллекция журналов, в которых публикуются отчеты о новых исследованиях в области естественных наук и медицины. Все журналы размещены в свободном доступе (Open Access), все статьи проходят строгое научное рецензирование.

9. US Patent and Trademark Office (USPTO) <http://www.uspto.gov/>

Ведомство по патентам и товарным знакам США — USPTO — предоставляет свободный доступ к американским патентам, опубликованным с 1976 г. По настоящее время.

10. Espacenet - European Patent Office (EPO) <http://worldwide.espacenet.com/>

Патенты (либо патентные заявки) более 50 национальных и нескольких международных патентных бюро, в том числе полные тексты патентов США, России, Франции, Японии и др.

11. Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС) http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru

Информационные ресурсы ФИПС свободного доступа:

- Электронные бюллетени. Изобретения. Полезные модели.
- Открытые реестры российских изобретений и заявок на изобретения.
- Рефераты российских патентных документов за 1994–2016 гг.

- Полные тексты российских патентных документов из последнего официального бюллетеня.

15.2. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью; учебная аудитория для проведения практических занятий, оборудованная электронными средствами демонстрации; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для аспирантов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

15.3 Учебно-наглядные пособия

Комплект учебно-наглядных пособий по системному анализу, управлению и обработке информации.

15.4 Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства

Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; цифровые камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы.

15.5 Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; кафедральные библиотеки печатных и электронных изданий.

15.6 Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Срок окончания действия лицензии
1.	ABBYY FineReader 10 Professional Edition	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	бессрочная
2.	CorelDRAW Graphics Suite X5 Education License	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	бессрочная
3.	Управление проектами Project expert tutorial	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	бессрочная
4.	Неисключительная лицензия на ис-	Контракт №28- 35ЭА/2020 от	бессрочная

	пользование SOLIDWORKS EDU Edition 2019-2020 Network - 200 Users	26.05.2020	
5.	SolidWorks EDU Edition 2020-2021 Network - 200 Users	Контракт № 90-133ЭА/2021 от 07.09.2021	бессрочная
6.	Компас-3D v18 на 50 мест. Проектирование и конструирование в машиностроении, лицензия.	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	бессрочная
7.	Учебный комплект Компас-3D v 19 на 50 мест КТПП	Контракт № 90-133ЭА/2021 от 07.09.2021	бессрочная
8.	Среда разработки Delphi	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	бессрочная
9.	Среда разработки C++ Builder	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	бессрочная
10.	Среда разработки Simulink Control Design Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	бессрочная
11.	Система проектирования СА ErWin Modeling Suite Bundle	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	бессрочная
12.	OriginPro 8.1 Department Wide License	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	бессрочная
13.	Программа обработки экспериментальных данных BioOffice ultra	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	бессрочная
14.	Программа обработки экспериментальных данных Chemdraw pro	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	бессрочная
15.	Программа обработки экспериментальных данных Chemdraw ultra	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	бессрочная
16.	MATLAB Academic new Product Group Licenses (per License)	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	бессрочная
17.	MATLAB Classroom Suite new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	бессрочная
18.	Instrument Control Toolbox Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	бессрочная
19.	Image Processing Toolbox Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	бессрочная
20.	Fuzzy Logic Toolbox Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	бессрочная
21.	System Identification Toolbox Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	бессрочная
22.	Curve Fitting Toolbox Classroom new	Контракт № 143-164ЭА/2010	бессрочная

	Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	от 14.12.10	
23.	Statistics Toolbox Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	бессрочная
24.	Global Optimization Toolbox Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	бессрочная
25.	Partial Differential Equation Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	бессрочная
26.	Optimization Toolbox Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	бессрочная
27.	Curve Fitting Toolbox Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	бессрочная
28.	NI Circuit Design Suite	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	бессрочная
29.	Неисключительная лицензия OriginLab ORIGINPRO- New License Node-Lock License Single Seat EDUCATIONAL	Контракт № 90-133ЭА/2021 от 07.09.2021	бессрочная
30.	Неисключительная лицензия Originlab Annual Maintenance Renewal OriginPro 2022b Perpetual Node-Locked Academic Licenses	Контракт №72-99ЭА/2022 от 29.08.2022	бессрочная
31.	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	бессрочная
32.	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	бессрочная
33.	Microsoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	бессрочная
34.	Microsoft Office Standard 2019 В составе: <ul style="list-style-type: none"> • Word • Excel • Power Point • Outlook 	Контракт №175- 262ЭА/2019 от 30.12.2019	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
35.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	Контракт №72-99ЭА/2022 от 29.08.2022	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)