

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«__» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1155326	Физико-химические методы исследования биоматериалов

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Физика	Код ОП 1. 03.03.02/33.01
Направление подготовки 1. Физика	Код направления и уровня подготовки 1. 03.03.02

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Колчанова Светлана Геннадьевна	кандидат физико- математических наук	доцент	департамент фундаментальной и прикладной физики

Согласовано:

Управление образовательных программ

Е.С. Комарова

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Физико-химические методы исследования биоматериалов

1.1. Аннотация содержания модуля

Задача дисциплины «Нанотехнологии в биологии и медицине» – дать сведения о биологических наноструктурах, возможностях и перспективах использования нанотехнологий, наноматериалов, нанодиагностики и наноустройств в медицине. В частности применения в фармакотерапии, генной инженерии, в диагностике наноразмерных объектов в биосредах, биотканях и сверхлокальной инвазивной хирургии. Продемонстрировать значение и возможности применения бионанотехнологии в медицинской науке и в практическом здравоохранении. Освоение курса «Нанотехнологии в биологии и медицине» базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных студентами при изучении таких дисциплин как органическая химия, биология. Целью изучения дисциплин модуля «Основы анатомии и физиологии человека» является формирование современных представлений о строении и механизмах регуляции физиологических функций организма человека в норме, а также об общих закономерностях возникновения, развития и ликвидации патологических процессов на различных уровнях структурно функциональной организации организма. В рамках курса «Физика полимеров» студенты освоят основные законы, определяющие универсальность поведения полимерных макромолекул, овладеть основными методами расчета структуры и свойств полимерных систем.

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Основы анатомии и физиологии	4
2	Рентгеновские и нейтронные методы исследования материалов	4
3	Спецпрактикум	4
4	Термодинамика растворов	3
5	Нанотехнологии в биологии и медицине	3
6	Физика полимеров	3
ИТОГО по модулю:		21

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	1. Общая физика 2. Компьютерные методы в физике
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Не предусмотрены

--	--

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
<p>Нанотехнологии в биологии и медицине</p>	<p>УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, в том числе в цифровой среде</p>	<p>З-2 - Излагать принципы системного исследования объектов мира и процессов познания, закономерностей развития природы и общества и его роль в развитии научного, технического и практически-ориентированного знания</p> <p>З-10 - Демонстрировать понимание научной, в том числе физической, картины мира, с позиций системного подхода к познанию важнейших принципов и общих законов, лежащих в основе окружающего мира</p> <p>У-2 - Критически анализировать информацию, формировать собственное мнение и формулировать аргументы для защиты своей позиции</p> <p>У-7 - Оценивать достижения современной цивилизации, основные тенденции общественного и научно-технического развития и глобальной цифровизации, используя методы критического анализа</p> <p>У-12 - Распознавать и описывать природные объекты, выявлять основные признаки материальных и нематериальных систем и причинно-следственные связи в процессах и явлениях природы и окружающей среды, используя методы критического и системного анализа</p> <p>П-1 - Выявлять и анализировать проблемную ситуацию, выделяя ее структурные составляющие и связи между ними</p> <p>П-7 - Иметь опыт разработки вариантов решения поставленных задач, совершая</p>

		<p>мыслительные процедуры и операции в соответствии с законами логики и правилами мышления</p> <p>П-8 - Иметь опыт поиска и обобщения научного материала, опираясь на системный анализ процессов и явлений природы и окружающей среды, для решения поставленных задач</p> <p>Д-3 - Демонстрировать аналитические умения и критическое мышление, любознательность</p> <p>Д-7 - Проявлять аналитические умения</p>
	<p>ОПК-1 - Способен использовать фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук, в профессиональной деятельности</p>	<p>З-2 - Интерпретировать основные теоретические положения фундаментальных разделов естественных наук, необходимые для освоения компетенций по профилю деятельности</p> <p>У-1 - Определять пути решения задач профессиональной деятельности, опираясь на знания основных закономерностей, законов, теории математики</p> <p>У-2 - Анализировать результаты наблюдений и экспериментов с использованием знаний фундаментальных разделов естественных наук и объективных законов природы</p> <p>П-2 - Демонстрировать навыки использования основных естественнонаучных законов, теорий и принципов в важнейших практических приложениях</p> <p>Д-1 - Демонстрировать навыки самообразования</p>
<p>Основы анатомии и физиологии</p>	<p>УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, в том числе в цифровой среде</p>	<p>З-1 - Сделать обзор основных принципов критического мышления, методов анализа и оценки информации, полученной в том числе с помощью цифровых средств</p> <p>З-10 - Демонстрировать понимание научной, в том числе физической, картины мира, с позиций системного подхода к познанию важнейших принципов и общих законов, лежащих в основе окружающего мира</p> <p>У-3 - Определять достоверность и обоснованность выводов, выявлять и</p>

		<p>анализировать типовые ошибки в рассуждениях и когнитивные искажения в работе с информацией</p> <p>У-6 - Выявлять проблемы современного общества, осмыслять место человека в нём, определять познавательные возможности человека при решении поставленных задач, используя методологию системного подхода</p> <p>У-12 - Распознавать и описывать природные объекты, выявлять основные признаки материальных и нематериальных систем и причинно-следственные связи в процессах и явлениях природы и окружающей среды, используя методы критического и системного анализа</p> <p>П-1 - Выявлять и анализировать проблемную ситуацию, выделяя ее структурные составляющие и связи между ними</p> <p>П-8 - Иметь опыт поиска и обобщения научного материала, опираясь на системный анализ процессов и явлений природы и окружающей среды, для решения поставленных задач</p> <p>Д-3 - Демонстрировать аналитические умения и критическое мышление, любознательность</p>
	<p>ОПК-1 - Способен использовать фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук, в профессиональной деятельности</p>	<p>З-2 - Интерпретировать основные теоретические положения фундаментальных разделов естественных наук, необходимые для освоения компетенций по профилю деятельности</p> <p>У-2 - Анализировать результаты наблюдений и экспериментов с использованием знаний фундаментальных разделов естественных наук и объективных законов природы</p> <p>П-2 - Демонстрировать навыки использования основных естественнонаучных законов, теорий и принципов в важнейших практических приложениях</p> <p>Д-1 - Демонстрировать навыки самообразования</p>

<p>Рентгеновские и нейтронные методы исследования материалов</p>	<p>ОПК-1 - Способен использовать фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук, в профессиональной деятельности</p>	<p>З-2 - Интерпретировать основные теоретические положения фундаментальных разделов естественных наук, необходимые для освоения компетенций по профилю деятельности</p> <p>У-2 - Анализировать результаты наблюдений и экспериментов с использованием знаний фундаментальных разделов естественных наук и объективных законов природы</p> <p>П-1 - Демонстрировать навыки применения простейших математических теорий и моделей для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>П-2 - Демонстрировать навыки использования основных естественнонаучных законов, теорий и принципов в важнейших практических приложениях</p> <p>Д-1 - Демонстрировать навыки самообразования</p>
	<p>ОПК-5 - Способен использовать существующие программные продукты и информационные базы данных для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>У-1 - Осуществлять выбор адекватного программного обеспечения при решении задач по профилю деятельности</p> <p>У-2 - Осуществлять поиск и выбор необходимых информационных баз данных для решения профессиональных задач</p> <p>П-1 - Предлагать пути решения задач по профилю деятельности, используя адекватное программное обеспечение</p> <p>Д-1 - Демонстрировать развитие компетенций в области ИТ</p>
	<p>ПК-1 - Способен использовать знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач в области физики магнитных явлений, медицинской и теоретической физики, физики</p>	<p>З-1 - Знать основные методы теоретических и экспериментальных физических исследований</p> <p>У-1 - Самостоятельно формулировать задачу в рамках рассматриваемой проблемы</p> <p>П-1 - Предлагать использование методов теоретических и экспериментальных физических исследований при решении поставленных задач</p>

	конденсированного состояния	
Спецпрактикум	ПК-3 - Способен применять методы и средства планирования, организации и проведения теоретических и экспериментальных научных исследований	<p>З-4 - Сформулировать требования к оформлению отчетов по научным исследованиям</p> <p>У-1 - Собирать и анализировать научно-техническую информацию для оптимального планирования исследования</p> <p>У-3 - Уметь обрабатывать результаты и оформлять отчеты по научным исследованиям</p> <p>П-2 - Оформить отчет по научному исследованию в соответствии с требованиями</p>
	ПК-4 - Способен применять нормы техники безопасности и охраны труда при организации работ со сложным экспериментальным оборудованием	<p>З-1 - Сформулировать требования техники безопасности и охраны труда, пожаробезопасности и электробезопасности при работе с экспериментальным оборудованием</p> <p>З-2 - Приводить примеры оказания первой (доврачебной) помощи пострадавшему в зависимости от типа травмы</p> <p>У-1 - Самостоятельно применять требования к безопасному выполнению работ при работе со сложным экспериментальным оборудованием</p> <p>У-2 - Оказывать первую (доврачебную) помощь пострадавшему в зависимости от травмы</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт применения норм техники безопасности и охраны труда при организации работ со сложным экспериментальным оборудованием</p>
Физика полимеров	ОПК-1 - Способен использовать фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук, в профессиональной деятельности	<p>З-2 - Интерпретировать основные теоретические положения фундаментальных разделов естественных наук, необходимые для освоения компетенций по профилю деятельности</p> <p>У-2 - Анализировать результаты наблюдений и экспериментов с использованием знаний фундаментальных разделов естественных наук и объективных законов природы</p>

		<p>П-1 - Демонстрировать навыки применения простейших математических теорий и моделей для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>П-2 - Демонстрировать навыки использования основных естественнонаучных законов, теорий и принципов в важнейших практических приложениях</p> <p>Д-1 - Демонстрировать навыки самообразования</p>
	<p>ПК-1 - Способен использовать знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач в области физики магнитных явлений, медицинской и теоретической физики, физики конденсированного состояния</p>	<p>З-1 - Знать основные методы теоретических и экспериментальных физических исследований</p> <p>У-1 - Самостоятельно формулировать задачу в рамках рассматриваемой проблемы</p> <p>П-1 - Предлагать использование методов теоретических и экспериментальных физических исследований при решении поставленных задач</p>
<p>Физико-химия наноструктурированных материалов</p>	<p>ОПК-1 - Способен использовать фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук, в профессиональной деятельности</p>	<p>З-2 - Интерпретировать основные теоретические положения фундаментальных разделов естественных наук, необходимые для освоения компетенций по профилю деятельности</p> <p>У-1 - Определять пути решения задач профессиональной деятельности, опираясь на знания основных закономерностей, законов, теории математики</p> <p>П-2 - Демонстрировать навыки использования основных естественнонаучных законов, теорий и принципов в важнейших практических приложениях</p> <p>Д-1 - Демонстрировать навыки самообразования</p>
	<p>ПК-1 - Способен использовать знания фундаментальных разделов общей и</p>	<p>З-1 - Знать основные методы теоретических и экспериментальных физических исследований</p>

	теоретической физики для решения профессиональных задач в области физики магнитных явлений, медицинской и теоретической физики, физики конденсированного состояния	У-1 - Самостоятельно формулировать задачу в рамках рассматриваемой проблемы П-1 - Предлагать использование методов теоретических и экспериментальных физических исследований при решении поставленных задач
--	---	--

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Основы анатомии и физиологии

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Тебеньков Александр Владимирович	кандидат физико-математических наук, без ученого звания	Доцент	физики конденсированного состояния и наноразмерных систем
2	Улитко Мария Валерьевна	кандидат биологических наук, без ученого звания	Доцент	департамент биологии и фундаментальной медицины

Рекомендовано учебно-методическим советом института Естественных наук и математики

Протокол № 1 от 18.01.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Тебеньков Александр Владимирович, Доцент, физики конденсированного состояния и наноразмерных систем
- Улитко Мария Валерьевна, Доцент, Департамент биологии и фундаментальной медицины

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Введение	Предмет анатомии и физиологии в системе биологических дисциплин. Объекты и методы исследования в анатомии и физиологии. Основные достижения современной физиологии.
P2	Строение и функции опорно-двигательного аппарата человека	Пассивная и активная части опорно-двигательного аппарата. Общий план строения и функции скелета. Кость как орган, строение, химический состав, виды костей. Соединения костей, их классификация. Строение суставов, их классификация. Виды движения в суставах. Скелет туловища, головы, верхних и нижних конечностей. Строение и классификация мышц. Вспомогательные аппараты мышц. Мышцы туловища, головы, верхних и нижних конечностей.
P3	Физиология возбудимых тканей	Типы возбудимых клеток. Современные представления о структуре и свойств мембраны возбудимых клеток. Потенциал покоя и метод регистрации. Природа потенциала покоя. Потенциал действия и ионный механизм его возникновения. Зависимость скорости проведения возбуждения от диаметра нервного волокна и сопротивления мембраны. Миелинизированные и немиелинизированные нервные волокна.

P4	Физиология мышечной системы	Характеристика и функции основных и сократительных белков. Теория скольжения. Мембранный потенциал и сокращение. Нервный контроль мышечного сокращения. Потенциал действия мышечного волокна. Основные морфологические и функциональные особенности гладких мышц. Факторы, контролирующие двигательную активность гладкой мускулатуры.
P5	Общая физиология нервной системы	Электрический и химический синапсы. Возникновение потенциала действия в нейроне. Торможение: пресинаптическое и постсинаптическое торможение их функциональная роль. Взаимодействие нейронов в нервных центрах. Дивергенция и конвергенция нервных импульсов. Временная и пространственная суммация. Понятие о рефлексе и рефлекторной дуге. Рецептивное поле рефлекса. Время рефлекса.
P6	Строение и функции нервной системы	Внешнее и внутреннее строение спинного мозга. Проводящие пути спинного мозга. Строение и функции различных отделов головного мозга. Особенности строения и функции вегетативной нервной системы. Центры вегетативной регуляции. Роль гипоталамуса и коры больших полушарий в регуляции вегетативных функций.
P7	Строение и функции эндокринной системы	Эндокринной системы и ее регуляторные физиологические функции. Формы взаимодействия нервной и эндокринной систем. Классификация желез внутренней секреции. Физиология гипофиза и гипофиззависимых желез. Физиология гипофизнезависимых желез.
P8	Кровь и лимфа	Состав и основные функции крови. Форменные элементы крови и их функции. Кроветворение и его регуляция. Нейрогуморальная регуляция жидкого состояния крови и ее свертывания. Лимфатическая система и ее роль в организме. Современные представления о клеточном и гуморальном иммунитете.
P9	Строение и физиология сердечно-сосудистой системы	Строение сердца. Общие свойства сердечной мышцы. Потенциалы действия различных отделов сердца и проводящей системы. Регуляция деятельности сердца. Электрокардиографический метод изучения физиологии сердца. Особенности строения и функции различных частей сосудистого русла. Скорость кровотока. Регуляция тонуса сосудов. Артериальное давление и его регуляция. Разнообразие строения капилляров. Факторы, способствующие движению крови по венам.
P10	Строение и функции висцеральных систем	Строение дыхательной системы. Механизм дыхательных движений. Внутривлепуральное давление и его значение для дыхания и кровообращения. Механизм переноса кровью O ₂ и CO ₂ и роль эритроцитов в его осуществлении. Пневмотаксический центр и его роль в смене дыхательных фаз. Строение органов пищеварительной системы. Полостное и пристеночное пищеварение. Двигательная деятельность желудка, ее регуляция: возбуждающие и тормозные нервные и гуморальные влияния. Регуляция моторной функции кишечника. Всасывание воды, солей, продуктов переваривания белков, углеводов, жиров. Обмен веществ и энергии как

		обязательное условие жизни. Физиологические подходы к изучению обмена веществ и энергии. Типы обмена. Составление норм питания. Понятие о гомойотермии и пойкилотермии. Изотермия. Центральные механизмы терморегуляции.
P11	Строение и функции сенсорных систем.	Общий план строения сенсорных систем. Строение зрительной, слуховой, вестибулярной, кожной, проприоцептивной, вкусовой и обонятельной сенсорной системы. Механизм возбуждения рецепторов. Закон Вебера - Фехнера. Кожные рецепторы. Электрофизиология вкусовой и обонятельной рецепции. Механизмы восприятия высоты, силы звука. Теория цветоощущения. Коровое представительство рецепторных систем. Понятие об анализаторе.
P12	Физиология высшей нервной деятельности	Предмет и метод физиологии высшей нервной деятельности и поведения. Нейрофизиологические механизмы сна и бодрствования. Учение И.П. Павлова о первой и второй сигнальных системах. Уровни интегративной деятельности. Функциональная система П.К.Анохина. Механизмы управления движением. Центральные моторные программы. Принцип обратной связи в деятельности мозга. Механизмы произвольных и произвольных движений. Вторая сигнальная система. Механизмы восприятия и генерации речи. Взаимодействие первой и второй сигнальных систем. Определение сознания. Индивидуальные различия высшей нервной деятельности.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	профориентационная деятельность	Технология самостоятельной работы	УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, в том числе в цифровой среде	3-10 - Демонстрировать понимание научной, в том числе физической, картины мира, с позиций системного подхода к познанию важнейших принципов и общих законов, лежащих в основе окружающего мира П-8 - Иметь опыт

				поиска и обобщения научного материала, опираясь на системный анализ процессов и явлений природы и окружающей среды, для решения поставленных задач
--	--	--	--	--

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы анатомии и физиологии

Электронные ресурсы (издания)

1. Антропова, Л. К.; Физиология высшей нервной деятельности и сенсорных систем : учебное пособие.; Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск; 2011; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228936> (Электронное издание)
2. Погадаева, О. В.; Физиология человека: висцеральные системы : учебное пособие.; Сибирский государственный университет физической культуры и спорта, Омск; 2004; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=274885> (Электронное издание)
3. Никольский, А., А.; Занимательная физиология : научно-популярное издание.; Время, Ленинград; 1930; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=447103> (Электронное издание)
4. Сергеев, Б. Ф.; Занимательная физиология : научно-популярное издание.; Молодая Гвардия, Москва; 1969; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=456592> (Электронное издание)
5. Солодков, А. С.; Физиология человека: общая, спортивная, возрастная : учебник.; Спорт, Москва; 2017; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=461361> (Электронное издание)
6. Фомина, Е. В.; Физиология: избранные лекции : учебное пособие.; Московский педагогический государственный университет (МПГУ), Москва; 2017; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=472086> (Электронное издание)
7. Добротворская, С. Г.; Анатомия и физиология основных систем и органов человека : учебное пособие.; Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), Казань; 2017; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500679> (Электронное издание)
8. Бельченко, Л. А.; Физиология человека: Организм как целое : учебно-методический комплекс.; Сибирское университетское издательство, Новосибирск; 2004; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57180> (Электронное издание)
9. Максимова, , Н. Е., Черешнева, , В. А.; Физиология человека : учебное пособие для спо.; Профобразование, Уральский федеральный университет, Саратов, Екатеринбург; 2019; <http://www.iprbookshop.ru/87889.html> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Сергеев, Б. Ф.; Занимательная физиология; Питер, Санкт-Петербург [и др.]; 2007 (3 экз.)
2. Солодков, А. С., Сологуб, Е. Б.; Физиология человека: Общая. Спортивная. Возрастная : учебник для вузов физ. культуры.; Олимпия Press, Москва; 2005 (10 экз.)
3. Максимова, Н. Е.; Физиология человека : учебное пособие для студентов, обучающихся по программе бакалавриата по направлению подготовки 280700 - Техносферная безопасность, 140800 - Ядерная физика и технология, 20100 - Биотехнические системы и технологии.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2013 (11 экз.)
4. Сапин, М. Р.; Анатомия и физиология человека (с возрастными особенностями детского организма) : Учеб. пособие.; Academia, Москва; 1999 (75 экз.)
5. Фомин, Н. А.; Физиология человека; Просвещение, Москва; 1982 (6 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Электронная научная библиотека <https://elibrary.ru>
2. Университетская библиотека онлайн: <http://biblioclub.ru>
3. Зональная научная библиотека УрФУ. URL: <http://lib.urfu.ru>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы анатомии и физиологии

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

		Подключение к сети Интернет	
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Не требуется
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
5	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	Не требуется

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Рентгеновские и нейтронные методы
исследования материалов

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Селезнева Надежда Владимировна	кандидат физико- математических наук, без ученого звания	Доцент	физики конденсированног о состояния и наноразмерных систем
2	Тебеньков Александр Владимирович	кандидат физико- математических наук, без ученого звания	Доцент	физики конденсированног о состояния и наноразмерных систем

Рекомендовано учебно-методическим советом института Естественных наук и математики

Протокол № 1 от 18.01.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Селезнева Надежда Владимировна, Доцент, физики конденсированного состояния и наноразмерных систем
- Тебеньков Александр Владимирович, Доцент, физики конденсированного состояния и наноразмерных систем

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Дифракционные методы исследования наноматериалов	Общие положения. Структурный фактор элементарной ячейки кристалла. Рассеяние на кристалле. Интерференционная функция Лауэ. Особенности проведения эксперимента по дифракции рентгеновских лучей на объектах с малыми областями когерентного рассеяния.
P2	Синхротронное излучение	Физические принципы генерации СИ. Динамика электрона в накопительном кольце. Радиационные потери. Количественные характеристики излучения поворотного магнита. Общая схема и ключевые параметры синхротронного источника. Применения СИ.
P3	Нейтроннографические методы исследования материалов	Свойства нейтронов и их взаимодействие с веществом. Ядерное рассеяние нейтронов. Магнитное рассеяние нейтронов. Экспериментальная техника (нейтронные дифрактометры). Нейтронная дифрактометрия. Магнитная нейтронография. Дифракция нейтронов и наноструктуры.
P4	Метод полнопрофильного анализа. Уточнение магнитной структуры с помощью программы FullProf	Математическое описание метода. Определение размеров кристаллитов и микронапряжений в материалах с помощью программы «FullProf». Программный пакет FullProf как один из методов обработки дифракционных данных с помощью

		полнопрофильного анализа Ритвельда. Уточнение магнитной структуры с помощью программы FullProf.
--	--	---

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	профориентационная деятельность	Технология самостоятельной работы	ПК-1 - Способен использовать знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач в области физики магнитных явлений, медицинской и теоретической физики, физики конденсированного состояния	У-1 - Самостоятельно формулировать задачу в рамках рассматриваемой проблемы

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Рентгеновские и нейтронные методы исследования материалов

Электронные ресурсы (издания)

1. Фетисов, Г. В., Асланов, Л. А.; Синхротронное излучение: методы исследования структуры веществ : учебное пособие.; Физматлит, Москва; 2007; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=76647> (Электронное издание)
2. Гусев, А. И.; Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии : монография.; Физматлит, Москва; 2009; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68859> (Электронное издание)
3. Анищик, В. М.; Дифракционный анализ : учебное пособие.; Вышэйшая школа, Минск; 2011; <http://www.iprbookshop.ru/20072.html> (Электронное издание)
4. Белов, Н. П.; Основы кристаллографии и кристаллофизики. Часть I. Введение в теорию симметрии кристаллов : учебное пособие.; Университет ИТМО, Санкт-Петербург; 2009; <http://www.iprbookshop.ru/67480.html> (Электронное издание)
5. Никитенко, Ю. В.; Рефлектометрия поляризованных нейтронов : монография.; Физматлит, Москва; 2013; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275556> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Фетисов, Г. В., Асланов, Л. А.; Синхротронное излучение. Методы исследования структуры веществ : учеб. пособие для студентов ст. курсов, обучающихся по специальности 020101 (011000) - Химия.; ФИЗМАТЛИТ, Москва; 2007 (1 экз.)
2. Гусев, А. И.; Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии; Физматлит, Москва; 2005 (3 экз.)
3. Никитенко, Ю. В.; Рефлектометрия поляризованных нейтронов; ФИЗМАТЛИТ, Москва; 2013 (3 экз.)
4. , Филонова, Е. А., Пирогов, А. Н.; Элементы структурного анализа. Метод Fullprof как один из методов обработки дифракционных данных : метод. указ. для студентов хим. фак.; [б. и.], Екатеринбург; 2005 (39 экз.)
5. Головин, Ю. И.; Введение в нанотехнику; Машиностроение, Москва; 2007 (20 экз.)
6. Павлинский, Г. В.; Основы физики рентгеновского излучения; ФИЗМАТЛИТ, Москва; 2007 (3 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Электронная научная библиотека <https://elibrary.ru>
2. Университетская библиотека онлайн: <http://biblioclub.ru>
3. Зональная научная библиотека УрФУ. URL: <http://lib.urfu.ru>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Российская государственная библиотека. URL: <http://www.rsl.ru>
2. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. URL: <http://www.gpntb.ru>
3. Кристаллографическая и кристаллохимическая База данных для минералов и их структурных аналогов Института экспериментальной минералогии РАН
<http://database.iem.ac.ru/mincryst/rus/index.php>
4. COD (Crystallography Open Database) - база данных кристаллических структур органических, неорганических, металло-органических соединений и минералов, за исключением биополимеров.
<http://www.crystallography.net/>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Рентгеновские и нейтронные методы исследования материалов

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Не требуется
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
5	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	Не требуется

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Спецпрактикум

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Балукова Надежда Алитетовна	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	департамент фундаментальной и прикладной физики
2	Тебеньков Александр Владимирович	кандидат физико-математических наук, без ученого звания	Доцент	физики конденсированного состояния и наноразмерных систем

Рекомендовано учебно-методическим советом института Естественных наук и математики

Протокол № 1 от 18.01.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Балукова Надежда Алитетовна, Старший преподаватель, Департамент фундаментальной и прикладной физики
- Тебеньков Александр Владимирович, Доцент, физики конденсированного состояния и наноразмерных систем

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Интроскопия	Ионизирующее излучение. Основы дозиметрии. Теоретические основы и практические возможности рентгеновской компьютерной томографии как неразрушающего метода исследования внутренней структуры объекта
P2	Оптические методы исследования	Принцип действия кругового поляриметра. Удельное вращение плоскости поляризации раствором сахара. Определение концентрации сахара в исследуемом растворе. Принцип работы призмного спектрометра. Определение состава неизвестного газа по его спектру испускания. Измерение коэффициента преломления материала призмы.
P3	Звуковые методы исследования	Исследование распространения продольных акустических волн в тонком металлическом стержне. Эффект Доплера на примере акустических волн. Определение скорости звука в воздухе на основе эффекта Доплера. Законов отражения плоских ультразвуковых волн от плоского препятствия. Принцип действия эхолота. Определение методом эхолокации скорости звука в воздухе по известному расстоянию до объекта. Определение расстояния до объекта по известной скорости звука в воздухе. Ультрозвуковая эхолокация на примере визуализации внутреннего органа. Исследование тонов сердца

		в норме и патологии. Перкуссия и аускультация легких в норме и патологии. Аускультация органов брюшной полости.
P4	Электродинамика в биологии и медицине	Система получения медико-биологической информации. Физические основы ЭКГ. Зависимость от давления. Снятие показаний в 12 отведениях. Структурная схема съёма, передачи и регистрации медико-биологической информации. Физические основы ЭЭГ.
P5	Методы исследования функции внешнего дыхания	Спирография. Методика графической регистрации лёгочных объёмов и ёмкостей и расчёта потребления кислорода (O ₂) за минуту при спокойном дыхании. Тест ЖЁЛ, ФЖЁЛ, петля Поток-объём, МОД, МВЛ.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	профориентационная деятельность	Технология самостоятельной работы	ПК-3 - Способен применять методы и средства планирования, организации и проведения теоретических и экспериментальных научных исследований	У-3 - Уметь обрабатывать результаты и оформлять отчеты по научным исследованиям

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Спецпрактикум

Электронные ресурсы (издания)

1. Зарембо, Л. К.; Введение в нелинейную акустику: звуковые и ультразвуковые волны большой интенсивности; Наука, Москва; 1966; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=477307> (Электронное издание)
2. Ландсберг, Г. С.; Оптика : учебное пособие.; Физматлит, Москва; 2017; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485257> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Яворский, Б. М., Детлаф, А. А., Лебедев, А. К.; Справочник по физике для инженеров и студентов вузов; Оникс : Мир и образование, Москва; 2006 (3 экз.)
2. Ремизов, А. Н.; Медицинская и биологическая физика : [учебник для медицинских специальностей вузов].; Высшая школа, Москва; 1987 (6 экз.)

3. Шишловский, А. А.; Прикладная физическая оптика : учеб. пособие для ун-тов.; ФИЗМАТГИЗ, Москва; 1961 (4 экз.)
4. Красильников, В. А.; Введение в акустику : Учеб. пособие.; Изд-во Моск. ун-та, Москва; 1992 (1 экз.)
5. Ландсберг, Г. С.; Оптика : [учебное пособие для физических специальностей вузов].; Физматлит, Москва; 2006 (1 экз.)
6. Ерофеев, В. И., Кажаяев, В. В., Семерикова, Н. П.; Волны в стержнях. Дисперсия. Диссипация. Нелинейность; ФИЗМАТЛИТ, Москва; 2002 (2 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Электронная научная библиотека <https://elibrary.ru>
2. Университетская библиотека онлайн: <http://biblioclub.ru>
3. Зональная научная библиотека УрФУ. URL: <http://lib.urfu.ru>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Спецпрактикум

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Персональные компьютеры по количеству обучающихся Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

		санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет	
2	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
3	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя	Не требуется
4	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	Не требуется

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Термодинамика растворов

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Колчанова Светлана Геннадьевна	кандидат физико- математических наук	доцент	департамент фундаментальной и прикладной физики
2	Тебеньков Александр Владимирович	кандидат физико- математических наук, без ученого звания	Доцент	физики конденсированног о состояния и наноразмерных систем

Рекомендовано учебно-методическим советом института Естественных наук и математики

Протокол № 1 от 18.01.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Колчанова Светлана Геннадьевна, доцент, департамент фундаментальной и прикладной физики
- Тебеньков Александр Владимирович, Доцент, физики конденсированного состояния и наноразмерных систем

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Основные законы термодинамики и их следствия. Термодинамические потенциалы	Предмет химической термодинамики, основные понятия и определения. Расчет работы и теплоты в различных процессах. Первое начало термодинамики. Основные законы термохимии. Тепловой эффект реакции. Правило Гесса как следствие 1 закона т/д. Уравнения Кирхгофа. Постулаты второго начала термодинамики. Самопроизвольный и не самопроизвольный процесс. Аналитическое выражение второго закона термодинамики. Энтропия и ее изменение. Свойства энтропии как функции состояния. Статистический характер энтропии. Соотношение Л. Больцмана. Тепловая теорема Нернста и ее следствия. Постулат Планка. Способы расчета абсолютных значений энтропии вещества. Изменение энтропии химических реакций. Термодинамические потенциалы и характеристические функции. Функции Гиббса и Гельмгольца. Критерии направленности самопроизвольных процессов и достижения равновесия. Принципы равновесия Гиббса. Открытые системы. Химический потенциал. Изменение функций Гиббса и Гельмгольца для химических реакций.
P2	Химическое равновесие	Условие химического равновесия. Закон действующих масс. Уравнение изотермы химической реакции. Константа равновесия и расчеты равновесия гомогенных и гетерогенных

		химических реакций. Изохора и изобара реакции. Расчет константы равновесия.
РЗ	Фазовое равновесие	Фазовые переходы первого рода. Уравнение Клаузиуса-Клапейрона. Кривые давления пара. Условия фазового равновесия. Правило фаз Гиббса. Однокомпонентные системы и их диаграммы состояния. Энантиотропия и монотропия. Двухкомпонентные системы и их диаграммы состояния. Эвтектическое и перитектическое превращения. Термодинамические особенности учета дисперсности фаз. Влияние дисперсности на физико-химические свойства.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	профориентационная деятельность	Технология самостоятельной работы	ПК-1 - Способен использовать знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач в области физики магнитных явлений, медицинской и теоретической физики, физики конденсированного состояния	У-1 - Самостоятельно формулировать задачу в рамках рассматриваемой проблемы

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Термодинамика растворов

Электронные ресурсы (издания)

1. Романенко, Е. С.; Физическая химия : учебное пособие.; АГРУС, Ставрополь; 2012; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277422> (Электронное издание)
2. Макаров, А. Г.; Теоретические и практические основы физической химии : учебное пособие.; Оренбургский государственный университет, Оренбург; 2015; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364840> (Электронное издание)
3. Тимакова, Е. В.; Физическая химия: сборник заданий с примерами решений : учебное пособие.;

Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск; 2018;
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575086> (Электронное издание)

4. Тимакова, Е. В.; Физическая химия: химическая термодинамика : учебное пособие.; Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск; 2016;
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576766> (Электронное издание)

5. Тимакова, Е. В.; Физическая химия: теория электролитов : учебное пособие.; Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск; 2017;
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576767> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Эткинс, П., Бутин, К. П.; Физическая химия : В 2 т. Т. 1. Термодинамика, равновесная электрохимия, атомная структура, атомные спектры, теория строения молекул; Мир, Москва; 1980 (14 экз.)

2. Эткинс, П., Бутина, К. П.; Физическая химия : В 2 т. Т. 2. Экспериментальные методы определения строения молекул, электрические и магнитные св-ва молекул, симметрия молекул и кристаллов, статист-я термодинамика; Мир, Москва; 1980 (14 экз.)

3. Кудряшева, Н. С.; Физическая химия : учебник для бакалавров.; Юрайт, Москва; 2012 (21 экз.)

4. Мушкамбаров, Н. Н., Тимербаев, В. Н.; Физическая и коллоидная химия : Учебник для вузов.; ГЭОТАР-МЕД, Москва; 2001 (49 экз.)

5. Стромберг, А. Г., Стромберг, А. Г.; Физическая химия : Учебник для хим. спец. вузов.; Высшая школа, Москва; 2001 (37 экз.)

6. Евстратова, К. Н.; Физическая и коллоидная химия; Высшая школа, Москва; 1990 (26 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Электронная научная библиотека <https://elibrary.ru>

2. Университетская библиотека онлайн: <http://biblioclub.ru>

3. Зональная научная библиотека УрФУ. URL: <http://lib.urfu.ru>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Российская государственная библиотека. URL: <http://www.rsl.ru>

2. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. URL: <http://www.gpntb.ru>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Термодинамика растворов

Сведения об оснащенности дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Не требуется
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя	Не требуется
5	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	Не требуется

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Нанотехнологии в биологии и медицине

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Данилова Ирина Георгиевна	доктор биологических наук, доцент	Заведующий кафедрой	медицинской биохимии и биофизики
2	Тебеньков Александр Владимирович	кандидат физико- математических наук, без ученого звания	Доцент	физики конденсированног о состояния и наноразмерных систем

Рекомендовано учебно-методическим советом института Естественных наук и математики

Протокол № 1 от 18.01.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Данилова Ирина Георгиевна, Заведующий кафедрой, медицинской биохимии и биофизики
- Тебеньков Александр Владимирович, Доцент, физики конденсированного состояния и наноразмерных систем

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
T1	Введение в нанотехнологию. Наночастицы и наноматериалы. Биологические наноструктуры	Нанотехнология как совокупность методов и приемов, обеспечивающих возможность контролируемым образом создавать и модифицировать объекты, включающие компоненты с размерами менее 100 нм. Общие представления об устройствах и их компонентах, необходимых для создания, обработки и манипуляции атомами, молекулами и наночастицами. Изучение наночастиц в биосубстратах и биотканях и роль взаимодействия искусственных наночастиц с природными объектами наноразмеров — белками, нуклеиновыми кислотами и др. Природные наноструктуры - органические вещества клетки, органоиды.
T2	Клетка структурная структурно-функциональная биологическая единица	Положение клеточной теории. Основные компоненты клетки. Органоиды клетки: безмембранные, одномембранные, двумембранные. Прокариоты и эукариоты.
T3	Биомедицинские нанотехнологии. Организация биологических систем. Нуклеиновые кислоты. Методы изучения и	Организация биологических систем. Атомно-молекулярная структура биологических систем. Нуклеиновые кислоты. Методы изучения и синтеза нуклеиновых кислот. Строение нуклеиновых кислот. Свойства генетического кода. Репликация ДНК. Принцип комплементарности. Теломеры

	синтеза нуклеиновых кислот. Геном человека	и теория старения. Особенности генома человека: уникальные последовательности, наличие регуляторных генов.
T4	Биомедицинские нанотехнологии. Принципы генной инженерии. Биочипы и биокластеры. Селективная бионанодиагностика и хемонанотерапия. Наноаналитические системы.	Генная инженерия. Основные теоретические представления и практические приемы работы с генами и рекомбинантными белками, по их направленному изменению и исследованию. Клонирование и экспрессия генов, полимеразная цепная реакция, мутагенез, основные методы получения рекомбинантных белков. Значение генной инженерии в медицине. Геномная терапия. Модифицированные продукты. Биочипы в ранней диагностике заболеваний. Инженерия вакцин и диагностикумов.
T5	Нанотехнология и фармация. Создание эффективных лекарственных препаратов методами нанобиотехнологии	Создание наносомальных систем доставки лекарственных веществ (ЛВ) как одно из перспективных направлений фармацевтической технологии. Синтез новых лекарственных препаратов методом генной инженерии. Модификация генома прокариот.
T6	Нанотехнология и клонирование клеток. Стволовые клетки	Стволовая клетка. Образование, хоуминг и биологическая роль стволовых клеток. Методы получения стволовых клеток. Биоэтика. Клонирование человека. Эмбриональное клонирование. Банк стволовых клеток.
T7	Вирусы как инструменты нанотехнологий. Бактериофаги потенциальные антимикробные агенты	Открытие вирусов. Классификация вирусов. Механизм вирусного поражения. Вирус ВИЧ. Вакцины. Вирусные структуры как инструменты нанотехнологий. Бактериофаги - вирусы бактерий. Перспективы использования.
T8	Методы изучения и синтеза белков. Белковая инженерия	Первичная структура пептидов, физиологические последствия изменений первичной структуры. Методы разделения пептидов. Классификация белков. Функции. Упорядоченные конформации полипептидов: α спираль, складчатый β слой, неупорядочная конформация. Денатурация. Определение вторичной и третичной структуры белка методом рентгеновской кристаллографии.
T9	Биоэнергетика. Механизмы переноса энергии в биоструктурах	Свободная энергия и законы термодинамики. АТФ-строение. Свободная энергия АТФ и других органических фосфатов. Биологическое окисление. Окислительно-восстановительное равновесие, окислительно-восстановительный потенциал. Окислительное фосфорилирование и транспортные системы митохондрий. Строение митохондрий. Организация транспортной цепи в митохондриях. Механизм окислительного фосфорилирования - хемиосмотическая теория П.Митчелла. Разобщение дыхания и фосфорилирования. Микросомальное окисление. Микросомальная цепь переноса электронов. Функции. Метаболизм и обезвреживание этанола как пример детоксикационной функции микросомального окисления.
T10	Биокатализ. Биомедицинские наноустройства на основе ферментов	Классификация и номенклатура ферментов. Коферменты. Специфика ферментативного действия. Внутриклеточное распределение ферментов. Количественное определение ферментативной активности. Классические методы очистки ферментов. Кинетика ферментативных реакций. Уравнение Михаэлиса - Ментен. Модифицированные белки. Ферментотерапия, ферментодиагностика. Промышленный

		синтез молекул лекарств и фармакологических препаратов четко определенной формы (бис-пептиды и др.).
T11	Биологические наномоторы	Моторные белки, или биологические моторы - миозины и кинезины, обеспечивают двигательные функции, такие как миграция клеток, внутриклеточный транспорт, мышечное сокращение и т.д. всех живых организмов. Исследование молекулярной структуры и функции таких белков представляется одной из самых интересных и актуальных задач нанотехнологии. АТФ-аза пример биологического наномотора.
T12	Биомембраны. Зонно-блочная модель. Сенсорные белки в биомембранах. Нейросенсорика	Структура элементарной мембраны. Свойства мембран. Ассиметрический транспорт в наномембранах. Перекисное окисление липидов. Активные формы кислорода. Антиоксидантная система клетки.
T13	Нанотехнология в диагностике и лечении раковых заболеваний. Онколитические вирусы как новый класс противораковых препаратов	Биохимия опухолей. Злокачественный рост. Нанотехнологии в лечении онкологических заболеваний. Использование магнитных липосом для целенаправленной доставки противоопухолевых препаратов позволяет понизить побочное действие химиотерапевтических средств и управлять их подвижностью посредством внешнего магнитного поля. Создание нанолечарств, обладающих противораковой активностью. Возможности избирательного лизиса опухолевых клеток специально сконструированными, онколитическими вирусами.
T14	Основы иммунологии	На молекулярном уровне рассматриваются строение молекул иммуноглобулинов, антигенраспознающие рецепторы В-клеток и Т-клеточные рецепторы, молекулы главного комплекса гистосовместимости, антигены, цитокины, адгезины. Специфический и адаптивный иммунный ответ. Система фагоцитирующих мононуклеаров.
T15	Биосовместимые наноматериалы. Наноантитела.	Иммуноанализ – основа клинической <i>in vitro</i> диагностики благодаря высокой чувствительности, специфичности и производительности. Конструировании рекомбинантных наноантител к раковым клеткам, перевод их в мультивалентную форму, увеличение их аффинности - основа для решения диагностических и терапевтических задач в терапии опухолей.
T16	Основы nano- и биобезопасности	Обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия населения в условиях расширенного использования наноматериалов и нанотехнологий.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональн	профориентацио нная	Технология самостоятельной	УК-1 - Способен осуществлять	3-10 - Демонстрировать

ое воспитание	деятельность	работы	поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, в том числе в цифровой среде	<p>понимание научной, в том числе физической, картины мира, с позиций системного подхода к познанию важнейших принципов и общих законов, лежащих в основе окружающего мира</p> <p>П-7 - Иметь опыт разработки вариантов решения поставленных задач, совершая мыслительные процедуры и операции в соответствии с законами логики и правилами мышления</p> <p>П-8 - Иметь опыт поиска и обобщения научного материала, опираясь на системный анализ процессов и явлений природы и окружающей среды, для решения поставленных задач</p> <p>Д-7 - Проявлять аналитические умения</p>
---------------	--------------	--------	--	---

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Нанотехнологии в биологии и медицине

Электронные ресурсы (издания)

1. Сергеев, Г. Б.; Нанохимия : монография.; Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва; 2007; <http://www.iprbookshop.ru/13145.html> (Электронное издание)
2. Гусев, А. И.; Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии : монография.; Физматлит, Москва; 2009; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68859> (Электронное издание)
3. Горленко, В. А.; Научные основы биотехнологии : учебное пособие. I. Нанотехнологии в биологии; Прометей, Москва; 2013; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=240486> (Электронное издание)
4. Наквасина, М. А.; Бионанотехнологии: достижения, проблемы, перспективы развития : учебное пособие.; Издательский дом ВГУ, Воронеж; 2015; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=441596> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Сергеев, Г. Б.; Нанохимия; Изд-во Моск. ун-та, Москва; 2003 (2 экз.)
2. Гусев, А. И.; Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии; ФИЗМАТЛИТ, Москва; 2009 (6 экз.)
3. Суздаев, И. П.; Нанотехнология. Физико-химия нанокластеров, наноструктур и наноматериалов; [КомКнига, Москва; 2006] (3 экз.)
4. , Аливисатос, П., Андерс, Андерс Р., Андриевский, Р. А., Роко, М. К., Уайтсайде, Уайтсайде Дж., Уильямс, Р. С., Хачоян, А. В., Эйглер, Эйглер Д.; Нанотехнология в ближайшем десятилетии. Прогноз направления исследований; Мир, Москва; 2002 (2 экз.)
5. Ратнер, Ратнер М., Ратнер, Ратнер Д., Назаренко, А. В.; Нанотехнология. Простое объяснение очередной гениальной идеи; Вильямс, Москва ; СПб. ; Киев; 2004 (26 экз.)
6. Глик, Бернанд Р., Б. Р., Баскакова, Н. В., Колесникова, О. А., Пастернак Д, ж. Дж., Янковский, Н. К.; Молекулярная биотехнология : Принципы и применение: Учебник.; Мир, Москва; 2002 (1 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Электронная научная библиотека <https://elibrary.ru>
2. Университетская библиотека онлайн: <http://biblioclub.ru>
3. Зональная научная библиотека УрФУ. URL: <http://lib.urfu.ru>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Российская государственная библиотека. URL: <http://www.rsl.ru>
2. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. URL: <http://www.gpntb.ru>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Нанотехнологии в биологии и медицине

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Не требуется
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

5	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	Не требуется
---	----------------------------------	---	---------------------

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Физика полимеров

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Сафронов Александр Петрович	доктор физико-математических наук, профессор	профессор	департамент фундаментальной и прикладной химии
2	Тебеньков Александр Владимирович	кандидат физико-математических наук, без ученого звания	Доцент	физики конденсированного состояния и наноразмерных систем

Рекомендовано учебно-методическим советом института Естественных наук и математики

Протокол № 1 от 18.01.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Сафронов Александр Петрович, профессор, департамент фундаментальной и прикладной химии
- Тебеньков Александр Владимирович, Доцент, физики конденсированного состояния и наноразмерных систем

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Основные понятия и определения	Мономер, полимер, олигомер. Макромолекула, полимерная цепь, звено цепи, степень полимеризации, молекулярная масса. Классификация по геометрии строения цепи. Химическое строение полимеров. Основные классы синтетических полимеров: полиолефины, полидиены, полиэферы, полиамиды, Биополимеры, особенности строения полимерных углеводов, белков, нуклеиновых кислот.
P2	Получение полимеров	Основные способы синтеза полимеров. Радикальная полимеризация, стадии процесса. Реакция поликонденсации, ее основные особенности, отличие от реакции полимеризации. Основные представления о синтезе биополимеров в природе.
P3	Химические свойства полимеров	Химические реакции и химические превращения полимеров. Реакции деструкции и сшивания полимерных цепей. Химическая гидролитическая деструкция гетероцепных полимеров.
P4	Конформации полимерной цепи	Уровни структурной организации полимеров: звено, сегмент, макромолекула. Конформации макромолекул. Гибкость цепи полимеров. Характеристики гибкости одиночной полимерной цепи: сегмент Куна, персистентная длина. Статистика

		свободносочлененной полимерной цепи. Размеры макромолекулярного клубка.
P5	Растворы полимеров	Теории полимерных растворов. Теория Флори-Хаггинса, энтропия свободно-сочлененной цепи на решетке. Учет взаимодействий в растворе. Параметр взаимодействия Флори-Хаггинса, его физический смысл. Химический потенциал растворителя, его концентрационная зависимость. Осмотическое давление раствора полимера, качество растворителя. Влияние температуры на растворимость полимеров. Фазовые диаграммы систем полимер – растворитель, их специфика в сравнении с диаграммами низкомолекулярных веществ.
P6	Методы измерения молекулярной массы полимеров	Особенности понятия молекулярная масса полимера, средние значения молекулярной массы, молекулярно-массовое распределение. Экспериментальные методы определения молекулярной массы полимеров и размеров макромолекул в разбавленных растворах. Осмометрия. Статическое и динамическое рассеяние света. Вискозиметрия.
P7	Полиэлектролиты	Полимерные электролиты, особенности их химического строения. Классы полимерных электролитов. Размеры и форма заряженных макромолекул. Зависимость вязкости раствора полиэлектролита от плотности заряда цепи, концентрации раствора, присутствия других ионов. Особенности определения молекулярной массы полиэлектролитов вискозиметрическим методом. Гели полимерных электролитов. Способы получения. Набухание и коллапс гелей. Ионные равновесия в растворах и гелях полиэлектролитов. Доннановское равновесие и потенциал.
P8	Фазовые и релаксационные состояния полимеров	Аморфные и кристаллические полимеры. Фазовые и релаксационные состояния полимеров. Условия, необходимые для кристаллизации полимеров. Методы экспериментального исследования кристаллической структуры полимеров. Три релаксационных состояния аморфных полимеров: стеклообразное, высокоэластическое, вязкотекучее, переходы между ними. Релаксация напряжения и деформации. Линейная вязкоупругость. Модели Максвелла и Кельвина-Фойхта. Время релаксации. Реологические кривые расплавов полимеров. Ньютоновское и неньютоновские течение. Релаксационный характер вязкого течения расплавов полимеров.
P9	Механические свойства полимеров	Высокоэластическое состояние полимеров. Термодинамика и молекулярный механизм эластичности. Деформационные кривые эластомеров. Стеклообразное состояние полимеров Деформационные кривые полимерных стекол. Особенности деформационных кривых пленок, полученных из кристаллических полимеров. Прочность и долговечность полимерных материалов.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	профориентационная деятельность	Технология самостоятельной работы	ПК-1 - Способен использовать знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач в области физики магнитных явлений, медицинской и теоретической физики, физики конденсированного состояния	У-1 - Самостоятельно формулировать задачу в рамках рассматриваемой проблемы

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Физика полимеров

Электронные ресурсы (издания)

1. Хакимуллин, Ю. Н.; Химия и физика полимеров: физические состояния полимеров : учебное пособие.; Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), Казань; 2017; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500918> (Электронное издание)
2. Карасёва, С. Я.; Химия и физика полимеров : учебно-методическое пособие.; Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, Самара; 2019; <http://www.iprbookshop.ru/111443.html> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Кулезнев, В. Н.; Химия и физика полимеров : учебник для вузов.; КолосС, Москва; 2007 (60 экз.)
2. Бартенев, Г. М., Ельяшевич, А. М.; Физика полимеров; Химия, Ленингр. отд-ние, Ленинград; 1990 (7 экз.)
3. Кулезнев, В. Н.; Химия и физика полимеров : учебник для вузов.; КолосС, Москва; 2007 (60 экз.)
4. Эмануэль, Н. М., Ениколопан, Н. С.; Химическая физика молекулярного разрушения и стабилизации полимеров; Наука, Москва; 1988 (2 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Электронная научная библиотека <https://elibrary.ru>
2. Университетская библиотека онлайн: <http://biblioclub.ru>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Физика полимеров

Сведения об оснащении дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	Не требуется

		Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
5	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	Не требуется