

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 |
|------------|---|
| 1160883 | 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, без ученого звания | Доцент | Школа бакалавриата (ЕНиМ) |

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 | Рентгеновские и нейтронные методы исследования материалов | 3 |
| 2 | Нанотехнологии в биологии и медицине | 2 |
| 3 | Основы анатомии и физиологии | 3 |
| 4 | Термодинамика растворов | 4 |
| 5 | Физика полимеров | 4 |
| ИТОГО по модулю: | | 16 |

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 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 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</p> | <p>ОПК-1 - Способен использовать фундаментальные знания, полученные в</p> | <p>З-2 - Интерпретировать основные теоретические положения фундаментальных разделов естественных наук, необходимые</p> |

| | | |
|------------|---|--|
| материалов | области математических и естественных наук, в профессиональной деятельности | <p>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> |
| | 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>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> |
| | 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>У-1 - Самостоятельно применять требования к безопасному выполнению работ при работе со сложным экспериментальным оборудованием</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт применения норм техники безопасности и охраны труда при организации работ со сложным экспериментальным оборудованием</p> |

| | | |
|-------------------------|---|--|
| Термодинамика растворов | 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-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> |
| | 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>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> |
| | 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>У-1 - Самостоятельно применять требования к безопасному выполнению работ при работе со сложным экспериментальным оборудованием</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт применения норм техники безопасности и охраны труда при организации работ со сложным экспериментальным оборудованием</p> |
| Физика | ОПК-1 - Способен использовать | З-2 - Интерпретировать основные теоретические положения фундаментальных |

| | | |
|-----------|--|--|
| полимеров | <p>фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук, в профессиональной деятельности</p> | <p>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> |

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

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 |

Рекомендовано учебно-методическим советом института Естественных наук и математики

Протокол № 7 от 29.09.2023 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Селезнева Надежда Владимировна, 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. |

| 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.; Высшая 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. 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)

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; 2009 (6 экз.)

3. 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.)

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. , Филонова, Е. А.; Элементы структурного анализа : метод. указ. для студентов хим. фак. Ч. 2. Рекомендации к использованию метода Ритвелда для обработки дифракционных данных; [б. и.], Екатеринбург; 2006 (17 экз.)

6. Головин, Ю. И.; Введение в нанотехнику; Машиностроение, Москва; 2007 (20 экз.)

7. 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

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Рентгеновские и нейтронные методы исследования материалов

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 | Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> | |
| 2 | Практические занятия | <p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> | Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM |
| 3 | Консультации | <p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> | Не требуется |
| 4 | Текущий контроль и промежуточная аттестация | <p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> | Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM |
| 5 | Самостоятельная работа студентов | <p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> | 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 |

Рекомендовано учебно-методическим советом института Естественных наук и математики

Протокол № 7 от 29.09.2023 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Данилова Ирина Георгиевна, Заведующий кафедрой, медицинской биохимии и биофизики

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 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 |
| P2 | Клетка структурная структурно-функциональная биологическая единица | Положение клеточной теории. Основные компоненты клетки. Органоиды клетки: безмембранные, одномембранные, двумембранные. Прокариоты и эукариоты. |
| P3 | Биомедицинские нанотехнологии. Организация биологических систем. Нуклеиновые кислоты. Методы изучения и синтеза нуклеиновых кислот. Геном человека | 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 и теория старения. Особенности генома человека: уникальные последовательности, наличие регуляторных генов. |

| | | |
|------------|--|--|
| P4 | 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. |
| P5 | 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. |
| P6 | 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. |
| P7 | 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. |
| P8 | 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. |
| P9 | 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. |
| P10 | 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.). |

| | | |
|------------|---|---|
| P11 | 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. |
| P12 | 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. |
| P13 | 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. |
| P14 | 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. |
| P15 | 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. |
| P16 | Основы нано- 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 |
|---|---------------------------------|--|---|---|
| Профессиональное воспитание | проориентационная деятельность | Технология самостоятельной работы | УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез | 3-10 - Демонстрировать понимание научной, в том |

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | | | <p>информации, применять системный подход для решения поставленных задач, в том числе в цифровой среде</p> | <p>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. Часть 1. Нанотехнологии в биологии : учебное пособие.; Прометей, Москва; 2013; <http://www.iprbookshop.ru/24003.html> (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., Уайтсайдс, Уайтсайдс 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

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 |
| 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 |
| 3 | Консультации | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя | 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 |
| 5 | Самостоятельная работа студентов | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в | Не требуется |

| | | | |
|--|--|--------------------------------------|--|
| | | соответствии с количеством студентов | |
|--|--|--------------------------------------|--|

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Основы анатомии и физиологии

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

| № п/п | Фамилия Имя Отчество | Ученая степень, ученое звание | Должность | Подразделение |
|--------------|-----------------------------|--|------------------|--|
| 1 | 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 № 7 от 29.09.2023 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- 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 гипофизозависимых 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. Внутриплевральное 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 гомеотермии 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. Корковое 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 | 3-1 - Сделать обзор основных принципов критического мышления, методов анализа и оценки информации, полученной в том числе с помощью цифровых средств 3-10 - Демонстрировать понимание научной, в том числе физической, картины мира, с позиций системного подхода к |

| | | | | |
|--|--|--|--|---|
| | | | | <p>познанию важнейших принципов и общих законов, лежащих в основе окружающего мира</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> |
|--|--|--|--|---|

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; 2023; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=699132> (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 национальный 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 (74 экз.)
5. Фомин, Н. А.; Физиология человека : [учебное пособие для педагогических институтов].; 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 | <p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> | Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM |
| 2 | Практические занятия | <p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> | Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM |
| 3 | Консультации | <p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> | Не требуется |
| 4 | Текущий контроль и промежуточная аттестация | <p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> | Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM |
| 5 | Самостоятельная работа студентов | <p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> | 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, без ученого звания | Доцент | Школа бакалавриата (ЕНиМ) |

Рекомендовано учебно-методическим советом института Естественных наук и математики

Протокол № 7 от 29.09.2023 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Колчанова Светлана Геннадьевна, Доцент, Школа бакалавриата (ЕНиМ)

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. |
| P3 | 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. Герасимов, Я. И.; Термодинамика растворов; Издательство Московского университета, Москва; 1980; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=495510> (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.)

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

Термодинамика растворов

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 |
| 2 | Практические занятия | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов | Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM |

| | | | |
|---|---|---|---------------------|
| | | <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> | |
| 3 | Консультации | <p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> | Не требуется |
| 4 | Текущий контроль и промежуточная аттестация | <p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> | Не требуется |
| 5 | Самостоятельная работа студентов | <p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> | 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 |

Рекомендовано учебно-методическим советом института Естественных наук и математики

Протокол № 7 от 29.09.2023 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Сафронов Александр Петрович, Профессор, департамент фундаментальной и прикладной химии

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 |

| | | |
|-----------|---|---|
| | | <p>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.</p> |
| P6 | Методы измерения молекулярной массы полимеров | <p>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.</p> |
| P7 | Полиэлектролиты | <p>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.</p> |
| P8 | Фазовые и релаксационные состояния полимеров | <p>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.</p> |
| P9 | Механические свойства полимеров | <p>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.</p> |

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 | Технология | ПК-1 - Способен | У-1 - |

| | | | | |
|---------------|-------------------|------------------------|---|---|
| ое воспитание | нная деятельность | самостоятельной работы | использовать знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач в области физики магнитных явлений, медицинской и теоретической физики, физики конденсированного состояния | 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: растворы и смеси полимеров : учебное пособие.; Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), Казань; 2019; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=683689> (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. 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>
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.

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Физика полимеров

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 |
| 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 |
| 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 | Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|---------------------|
| | | Периферийное устройство Подключение к сети Интернет | |
| 5 | Самостоятельная работа студентов | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов | Не требуется |