

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

<b>Код модуля</b>	<b>Модуль</b>
1157995	Современные методы и подходы в биомониторинге и фарманализе

Екатеринбург

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Образовательная программа</b> 1. Химическая технология неорганических, органических веществ, природных энергоносителей и лекарственных препаратов	<b>Код ОП</b> 1. 18.03.01/33.03
<b>Направление подготовки</b> 1. Химическая технология	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 1. 18.03.01

Программа модуля составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Сараева Светлана Юрьевна	кандидат химических наук, доцент	доцент	аналитической химии

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ **Современные методы и подходы в биомониторинге и фарманализе**

## 1.1. Аннотация содержания модуля

В модуле рассматриваются основы биохимии и фармацевтического анализа, особенности конструирования биосенсоров и возможности их применения (в медицинской диагностике, фармацевтической и пищевой промышленности), а также химические, физико-химические и биологические методы анализа лекарственных веществ и биологических объектов. В ходе освоения модуля будут изучены основные приборы и методики определения индивидуальных лекарственных веществ и их смесей. В дисциплине «Методы и сенсоры в клинической диагностике» рассмотрены вопросы функционирования биосенсоров, включения в их состав биологических компонентов, а также различные способы регистрации аналитического сигнала. Приведены примеры практического использования биосенсоров в эколого-аналитическом контроле, медицине и биотехнологии. Изучение дисциплины «Основы биохимии» направлено на формирование у обучающихся базовых представлений о химии живых систем. Дисциплина затрагивает основы строения природных соединений, их взаимопревращения в процессе метаболизма, роль молекулярных механизмов в поддержании структуры и функции живых систем. Понимание указанных процессов необходимо для разработки и выполнения аналитических процедур в биомониторинге и фарманализе, что обеспечивает взаимосвязь дисциплины с другими дисциплинами модуля. В рамках дисциплины «Основы фарманализа» изучаются основные особенности и критерии фармацевтического анализа, химические, физико-химические и биологические методы анализа лекарственных веществ, принципы работы приборов, методики определения индивидуальных лекарственных веществ и их смесей. В ходе изучения дисциплины «Фармацевтическая химия» у обучающихся формируются знания, умения и навыки работы с лекарственными растениями и лекарственным сырьем растительного и животного происхождения, знания в области аптечного дела и соответствия требованиям изготовления и производства лекарственных средств

## 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 фарманализа	4
2	Методы и сенсоры в клинической диагностике	3
3	Фармацевтическая химия	4
4	Основы биохимии	4
ИТОГО по модулю:		15

## 1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	1. Инструментальные методы анализа
---------------------	------------------------------------

<b>Постреквизиты и кореквизиты модуля</b>	1. Анализ природных и технических систем
---	--

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

Таблица 2

<b>Перечень дисциплин модуля</b>	<b>Код и наименование компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения (индикаторы)</b>
1	2	3
Методы и сенсоры в клинической диагностике	ПК-37 - Готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования	З-2 - Перечислить новые подходы в современной сенсорике У-2 - Определять основные аналитические характеристики сенсоров П-2 - Проводить исследования с помощью современных физических и физико-химических методов
Основы биохимии	ПК-35 - Готовность использовать знания свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	З-2 - Описывать свойства, основных классов природных биологически активных соединений У-2 - Определять взаимосвязь структуры и биологической активности природных органических соединений П-2 - Моделировать метаболические процессы с участием природных биологически активных соединений в зависимости от их структуры
Основы фармакологии	ПК-35 - Готовность использовать знания свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	З-3 - Привести примеры методов анализа лекарственных веществ по действующей Фармакопее У-3 - Определять условия проведения фармацевтических анализов в соответствии с рекомендованными в Фармакопее методиками П-3 - Воспроизводить методики фармацевтического анализа
	ПК-36 - Способность планировать и проводить химические и физико-химические	З-2 - Характеризовать основные показатели качества в фармацевтическом анализе

	эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности	У-2 - Оценивать основные показатели качества в фармацевтическом анализе П-2 - Предлагать алгоритм проведения валидации методики фармацевтического анализа
	ПК-44 - Способность организовывать проведение химического анализа анализов в химических лабораториях, арбитражного химического анализа сырья и готовой продукции	З-2 - Сделать обзор по методам идентификации и определения подлинности лекарственных веществ с использованием ФС У-2 - Обосновать выбор метода и методики проведения идентификации и определения подлинности с учетом физических свойств лекарственных веществ П-2 - Подготовить и провести определение подлинности и чистоты лекарственного препарата выбранным методом
Фармацевтическая химия	ПК-35 - Готовность использовать знания свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	З-4 - Перечислить основные классы фармацевтических препаратов У-4 - Использовать нормативную и производственную документацию для контроля качества исходного сырья и готовой лекарственной продукции П-4 - Выбирать оптимальные подходы к решению практических вопросов

### 1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Основы фармакоанализа**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Глазырина Юлия Александровна	кандидат химических наук, доцент	Доцент	аналитической химии

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Химико-технологический**

Протокол № 8 от 25.08.2021 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

## 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
1	Введение в фармацевтический анализ	Теоретические основы фармацевтического и биофармацевтического анализа. Критерии фармацевтического анализа. Методы фармацевтического анализа и их классификация и специфические особенности.
1.1	Основные положения и документы, регламентирующие фармацевтический анализ	Сведения о структуре Государственной системы по контролю за качеством лекарственных средств. Нормативная документация, регламентирующая качество фармацевтических препаратов. Стандартизация лекарственных средств. Государственная фармакопея.
1.2	Недоброкачественность лекарственных средств	Источники и причины недоброкачественности лекарственных веществ. Общие требования к испытаниям на чистоту. Природа и характер примесей, методы их обнаружения. Установление пределов допустимых примесей.
2	Методы идентификации лекарственных веществ	Физические свойства, используемые для установления подлинности лекарственных веществ. Температура плавления. Температура разложения. Температура кипения. Температура затвердевания. Вязкость. Растворимость. Степень белизны. Цвет. Прозрачность и степень мутности. Химические методы установления подлинности. Идентификация органических и неорганических лекарственных веществ. Анализ функциональных групп. Физико-химические методы определения подлинности.

3	Количественный анализ лекарственных средств	
3.1	Химические методы	Особенности химических методов фармацевтического анализа. Типы химических реакций, используемых в фармацевтическом анализе. Виды титриметрических методов в фармацевтическом анализе.
3.2	Физические методы	Оптические методы. Рефрактометрия. Общая характеристика метода и его применение в фармацевтическом анализе. Показатель преломления света. Количественный анализ одно- и многокомпонентных лекарственных смесей. Анализ лекарственных смесей в различных растворителях. Поляриметрия. Оптически активные лекарственные вещества. Угол вращения. Удельное вращение.
3.3	Физико-химические методы	Абсорбционные методы оптического анализа. Спектрофотометрия в видимой и УФ-области. Основные законы светопоглощения. Оптическая плотность. Светопропускание. Удельный и молярный показатели поглощения. Спектрофотометрия в видимой и УФ-областях. Спектрофотометрический анализ многокомпонентных лекарственных смесей. Потенциометрические методы. Потенциометрия в практике фармацевтического анализа. Амперометрическое титрование. Тонкослойная хроматография. Бумажная хроматография. Газожидкостная хроматография. Высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ). Колоночная хроматография. Сорбенты. Комбинированные хроматографические методы.

### 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 целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ПК-44 - Способность организовывать проведение химического анализа анализов в химических лабораториях, арбитражного химического анализа сырья и готовой продукции	З-2 - Сделать обзор по методам идентификации и определения подлинности лекарственных веществ с использованием ФС У-2 - Обосновать выбор метода и методики проведения идентификации и определения подлинности с



				<p>учетом физических свойств лекарственных веществ</p> <p>П-2 - Подготовить и провести определение подлинности и чистоты лекарственного препарата выбранным методом</p>
--	--	--	--	---

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основы фармакоанализа

#### Электронные ресурсы (издания)

1. Беляев, В. А.; Фармацевтическая химия : учебно-методическое пособие.; Ставропольский государственный аграрный университет, АГРУС, Ставрополь; 2013; <http://www.iprbookshop.ru/47376.html> (Электронное издание)
2. ; Фармацевтическая химия : учебное пособие по специализации «ветеринарная фармация» для студентов очной, заочной и очно-заочной (вечерней) формы образования по специальности 36.05.01 ветеринария, квалификация – специалист и слушателей повышения квалификации.; Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана, Казань; 2021; <http://www.iprbookshop.ru/109353.html> (Электронное издание)
3. , Сараева, С. Ю.; Оптические методы в фармацевтическом анализе: лабораторный практикум : учебно-методическое пособие.; Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, Екатеринбург; 2015; <http://www.iprbookshop.ru/68265.html> (Электронное издание)
4. ; Электрохимические методы исследования биологических объектов: лабораторный практикум : учебно-методическое пособие.; Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, Екатеринбург; 2014; <http://www.iprbookshop.ru/68316.html> (Электронное издание)
5. ; Инструментальный анализ биологически активных веществ и лекарственных средств : учебное пособие.; Издательство Томского политехнического университета, Томск; 2015; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=442807> (Электронное издание)
6. ; Контроль качества лекарственных средств : учебное пособие для спо.; Профобразование, Саратов; 2017; <http://www.iprbookshop.ru/66389.html> (Электронное издание)

#### Печатные издания

1. Беликов, В. Г.; Фармацевтическая химия : Учеб. для фармац. ин-тов и фармац. фак. мед. ин-тов.; Высшая школа, Москва; 1985 (2 экз.)
2. , Дзантиев, Б. Б.; Биохимические методы анализа; Наука, Москва; 2010 (6 экз.)

3. , Алов, Н. В., Барбалат, Ю. А., Гармаш, А. В., Дорохова, Е. Н., Золотов, Ю. А.; Основы аналитической химии : учебник для студентов хим. направлений и хим. специальностей вузов : в 2 кн. Кн. 2. Методы химического анализа ; Высшая школа, Москва; 2004 (49 экз.)
4. Будников, Г. К.; Модифицированные электроды для вольтамперометрии в химии, биологии и медицине; БИНОМ. Лаборатория знаний, Москва; 2010 (5 экз.)
5. Харитонов, Ю. Я.; Аналитическая химия. Аналитика : Учебник для студентов вузов по фармацевт. и нехим. спец. : В 2 кн. Кн. 1. Общие теоретические основы. Качественный анализ; Высшая школа, Москва; 2003 (31 экз.)
6. Харитонов, Ю. Я.; Аналитическая химия. Аналитика : Учеб. для студентов вузов по фармацевт. и нехим. специальностям : В 2 кн. Кн. 2. Количественный анализ. Физико-химические (инструментальные) методы анализа; Высшая школа, Москва; 2003 (31 экз.)

### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

Химические и физико-химические методы анализа. Сборник задач [учеб. пособие] / В. И. Кочеров, С. Ю. Сараева, И. С. Алямовская [и др.] ; под общей редакцией С. Ю. Сараевой. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2016. – 208 с. ISBN: 978-5-7996-1860-5. <https://elar.urfu.ru/handle/10995/43904>

Химические и инструментальные методы анализа. [учеб. пособие] / [С. Ю. Сараева, А. И. Иванова и др.] ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. – Екатеринбург: Изд-во Урал. Ун-та, 2021. – 216 с. ISBN: 978-5-7996-3211-3. <https://elar.urfu.ru/handle/10995/100369>

Scopus – Elsevier – универсальная реферативная БД

SpringerLink - Springer Nature - универсальная полнотекстовая БД

Web of Science Core Collection - Web of Science - универсальная реферативная БД

[www.study.urfu.ru/info](http://www.study.urfu.ru/info) – портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ

[www.lib.urfu.ru](http://www.lib.urfu.ru) – зональная научная библиотека

### **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**

<https://pharmvestnik.ru/> - Фармацевтический вестник

[hemsintez24.ru](http://hemsintez24.ru) - книги по фармацевтике

[pharmacopeia.ru](http://pharmacopeia.ru) - сайт Государственной Фармакопеи РФ

## **3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основы фармаанализа**

**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	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Google Chrome, Mozilla Firefox</p>
2	Лабораторные занятия	<p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	<b>Не требуется</b>
3	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Google Chrome, Mozilla Firefox</p>
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p>	<b>Не требуется</b>
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Google Chrome, Mozilla Firefox</p>

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Методы и сенсоры в клинической**  
**диагностике**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Свалова Татьяна Сергеевна	кандидат химических наук, без ученого звания	Доцент	аналитической химии

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Химико-технологический**

Протокол № 8 от 25.08.2021 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

## 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
1	Электрохимия in vivo	Характеристики in vivo сенсоров. Дизайн биосенсоров, их стабильность. Ферменты, используемые в сенсорах. Предел обнаружения. Циклическая вольтамперометрия с быстрым сканированием. Биосовместимость. Новые подходы к конструированию in vivo сенсоров: lab-on-chip, микрофлюидика, сенсоры с автономным питанием, телемедицина.
2	Применение in vivo сенсоров для определения биологически важных соединений и изучения биологических процессов	Определение глюкозы, лактата, глутамата, ацетилхолина/холина, АТФ, активных форм азота, супероксидов, пероксида водорода, аскорбатов, ионов калия, кальция и натрия, pH, мембранного потенциала. Использование энергии в мозге. Диабет. Взаимодействие нейромодуляторов: дофамин, глутамат, ГАМК, пероксид водорода и др. Неврологические расстройства (болезни Хантингтона и Паркинсона).
3	Общие принципы функционирования биосенсоров	Трансдьюсер. Сенсор. Биосенсор. Общая схема биосенсора. Элементы биохимического распознавания. Принципы регистрации биохимического сигнала. Классификация биосенсоров. Примеры промышленных образцов биосенсоров. Развитие биосенсорики в России.  Включение биологического компонента в состав биосенсора. Имобилизация. Методы физической (нековалентной) иммобилизации. Методы ковалентной иммобилизации. Электрохимические преобразователи сигнала биосенсоров. Потенциометрические, амперометрические,

		кондуктометрические, кулонометрические биосенсоры. Импульсные методы.
4	Ферментные сенсоры	Химическая природа и структура ферментов. Источники ферментов, их выделение и очистка. Фермент-субстратные комплексы. Активные центры. Кинетические и термодинамические закономерности ферментативных реакций. Эффекторы ферментов. Активаторы. Ингибиторы. Различные типы ингибирования ферментов. Индикаторные ферментативные реакции. Сопряженные системы из двух и более реакций. Методы анализа, основанные на определении конечного количества продуктов реакции и на измерении начальной скорости реакции. Электрохимические методы измерения скорости ферментативной реакции. Факторы, влияющие на скорость ферментативных ре-акций. Ферментные электроды. Ферментативные тест-методы. Чувствительность и избирательность определения субстратов ферментов и их эффекторов. Автоматизация ферментативных методов, применение ПИА.
5	Иммуносенсоры	Сущность иммунных методов. Понятие об антигене и антителе. Иммунный комплекс. Специфичность взаимодействия антител с антигенами. Иммунный анализ с разделением и без разделения компонентов (гетерогенный и гомогенный иммуноанализ). Метки в иммунном анализе. Области применения, возможности и ограничения.
6	ДНК-сенсоры	Природа генетического материала. Структура нуклеиновых кислот. Нуклеотидный состав ДНК. Химический синтез ДНК. Принцип ПЦР. Специфичность ПЦР. Оптимизация процесса ПЦР. ДНК-полимеразы и другие компоненты ПЦР. Число циклов ПЦР. Обратная транскрипция. Основные этапы использования ПЦР в клинической диагностике. Детекция продуктов амплификации. ДНК-зонды и гибридизация in situ. Виды ПЦР: совмещенная с обратной транскрипцией, «гнездовая», мультиплексная, в режиме реального времени и т.д. Применение ДНК в биосенсорах. Основные подходы к распознаванию одно- и двухцепочечной ДНК с помощью сенсорных технологий. Аффинные ДНК-сенсоры. ДНК-сенсоры для регистрации гибридизационных взаимодействий. Электрохимические способы регистрации сигнала ДНК-сенсоров. Аптасенсоры.

### 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 формирования уверенности и	ПК-37 - Готовность изучать научно-техническую	З-2 - Перечислить новые подходы в современной

	целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования	сенсорике У-2 - Определять основные аналитические характеристики сенсоров  П-2 - Проводить исследования с помощью современных физических и физико-химических методов
--	--	---	--	---

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Методы и сенсоры в клинической диагностике

#### Электронные ресурсы (издания)

1. ; Электрохимические методы исследования биологических объектов: лабораторный практикум : учебно-методическое пособие.; Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, Екатеринбург; 2014; <http://www.iprbookshop.ru/68316.html> (Электронное издание)
2. Микелева, Г. Н., Шишкина, Н. В.; Аналитическая химия: электрохимические методы анализа : учебное пособие.; Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, Кемерово; 2010; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=141512> (Электронное издание)
3. Нечипоренко, , А. П., Кириллов, , В. В.; Физико-химические (инструментальные) методы анализа. Электрохимические методы. Потенциометрия и кондуктометрия : учебно-методическое пособие.; Университет ИТМО, Институт холода и биотехнологий, Санкт-Петербург; 2013; <http://www.iprbookshop.ru/65344.html> (Электронное издание)
4. , Глазыриной, , Ю. А.; ЭПР-спектроскопия, электрохимические и комбинированные методы анализа : учебно-методическое пособие.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2018; <http://www.iprbookshop.ru/106556.html> (Электронное издание)
5. , Матерна, , А. И.; Электрохимические методы анализа : учебное пособие.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2017; <http://www.iprbookshop.ru/106810.html> (Электронное издание)

#### Печатные издания

1. Эггинс, Эггинс Б., Слинкин, М. А., Зимица, Т. М., Лучинина, В. В.; Химические и биологические сенсоры; Техносфера, Москва; 2005 (15 экз.)
2. , Шольц, Ф., Майстренко, В. Н.; Электроаналитические методы. Теория и практика : [учеб. пособие].; БИНОМ. Лаборатория знаний, Москва; 2012 (5 экз.)
3. , Дзантиев, Б. Б.; Биохимические методы анализа; Наука, Москва; 2010 (6 экз.)
4. Будников, Г. К.; Основы электрохимического анализа : Учеб. пособие для вузов по спец. "Химия".; Мир, Москва; 2003 (10 экз.)

5. Будников, Г. К.; Модифицированные электроды для вольтамперометрии в химии, биологии и медицине; БИНОМ. Лаборатория знаний, Москва; 2010 (5 экз.)

6. , Алов, Н. В., Барбалат, Ю. А., Гармаш, А. В., Дорохова, Е. Н., Золотов, Ю. А.; Основы аналитической химии : учебник для студентов хим. направлений и хим. специальностей вузов : в 2 кн. Кн. 2. Методы химического анализа ; Высшая школа, Москва; 2004 (49 экз.)

### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

Баника, Флоринель-Габриель. Химические и биологические сенсоры: основы и применения / Ф.- Г. Баника ; [ред.-консультант А. Дж. Фогг] ; пер. с англ. И. М. Лазера под ред. В. А. Шубарева .— Москва : ТЕХНОСФЕРА, 2014 .— 880 с. : ил. — (Мир радиоэлектроники. XVII. 24) .— Пер. изд.: Chemical sensors and biosensors / F.-G. Vanica. 2012 .— Библиогр. в конце гл. — Предм. указ.: с. 871-879 .— ISBN 978-5-94836-380-6 (каф. АХ)

Химические сенсоры : [монография] / [Ю. Г. Власов, К. Н. Михельсон, А. В. Легин и др.] ; сост. и ред. Ю. Г. Власов ; Рос. акад. наук, Отд-ние химии и наук о материалах, Науч. совет по аналит. химии .— Москва : Наука, 2011 .— 399 с. : ил. — (Проблемы аналитической химии / редкол.: Ю. А. Золотов (пред.) [и др.] ; т. 14) .— Авт. указаны в огл. — Библиогр. в конце гл. — ISBN 978-5-02-037511-6 (каф. АХ)

Хенце, Гюнтер. Полярография и вольтамперометрия. Теоретические основы и аналитическая практика : [учеб. изд.] / Г. Хенце ; пер. с нем. А. В. Гармаша, А. И. Каменева ; под ред. А. И. Каменева .— Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008 .— 284 с. : ил. ; 25 см .— (Методы в химии) .— Предм. указ.: с. 276-280. — Пер. изд.: Polarographie and voltammetrie. Grundlagen und analytische Praxis / G. Henze. 2001. — Библиогр. в конце гл. — ISBN 978-5-94774-357-9 (каф. АХ)

Химические и инструментальные методы анализа. [учеб. пособие] / [С. Ю. Сараева, А. И. Иванова и др.] ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. – Екатеринбург: Изд-во Урал. Ун-та, 2021. – 216 с. ISBN: 978-5-7996-3211-3. <https://elar.urfu.ru/handle/10995/100369>

[www.study.urfu.ru/info](http://www.study.urfu.ru/info) – портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ

[www.lib.urfu.ru](http://www.lib.urfu.ru) – зональная научная библиотека

eLibrary - ООО Научная электронная библиотека

Платформа Nature - Springer Nature - полнотекстовая БД по химии и др. наукам

Scopus – Elsevier – универсальная реферативная БД

### **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**

zhakh.ru - журнал аналитической химии (ЖАХ)



### 3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Методы и сенсоры в клинической диагностике

#### 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  Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES  Google Chrome, Mozilla Firefox
2	Лабораторные занятия	Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	<b>Не требуется</b>
3	Семинарские занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов  Рабочее место преподавателя  Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES  Google Chrome, Mozilla Firefox
4	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов  Рабочее место преподавателя  Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES  Google Chrome, Mozilla Firefox
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов  Рабочее место преподавателя	<b>Не требуется</b>

6	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Google Chrome, Mozilla Firefox
---	----------------------------------	--	--

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Фармацевтическая химия**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Шабунина Ольга Владимировна	кандидат химических наук, без ученого звания	Доцент	технологии органического синтеза

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Химико-технологический**

Протокол № 8 от 25.08.2021 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

## 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.	Введение. История создания готовых лекарственных средств. Основные понятия, термины, взаимосвязь основных терминов технологии лекарственных форм с терминами других отраслей науки. Классификация ГЛС. Технология лекарственных форм как наука. Несовместимость лекарственных веществ. Фармацевтическая и химическая несовместимость.
P2	Твердые лекарственные формы.	Таблетки. Технология таблеток. Порошки, сборы. Драже. Капсулы. Технология производства капсул, порошков, драже. Перспективы развития технологии твердых лекарственных форм. Преимущества и недостатки по сравнению с другими готовыми лекарственными средствами.
P3	Мягкие лекарственные формы.	Классификация, основные принципы технологии производства. Мази. Пасты. Суппозитории. Желатиновые капсулы. Микрокапсулы. Преимущества и недостатки по сравнению с другими готовыми лекарственными средствами.
P4	Жидкие лекарственные формы.	Классификация, основные принципы технологии производства. Растворы. Суспензии. Эмульсии. Капли, настои. Отвары, микстуры. Преимущества и недостатки по сравнению с другими готовыми лекарственными средствами.
P5	Газообразные лекарственные формы.	Классификация, основные принципы технологии производства. Газы, пары, аэрозоли. Преимущества и недостатки по сравнению с другими готовыми лекарственными средствами.
P6	Вспомогательные вещества для ГЛС.	Основные группы вспомогательных веществ для таблетирования. Наполнители. Разрыхлители. Связывающие

		вещества. Покрытие таблеток оболочками. Методы нанесения пленочных покрытий. Лекарственные формы для инъекций. Стерильность. Растворители и экстрагенты.
<b>Р7</b>	Нормативная база.	Нормативно-техническая документация, регламентирующая производство ГЛС; контролируемые параметры и основные методы контроля качества исходного сырья и готового продукта; особенности надлежащей производственной практики (GMP) применительно к производству ГЛС.

### 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	учебно-исследовательская, научно-исследовательская целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ПК-35 - Готовность использовать знания свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	З-4 - Перечислить основные классы фармацевтических препаратов У-4 - Использовать нормативную и производственную документацию для контроля качества исходного сырья и готовой лекарственной продукции П-4 - Выбирать оптимальные подходы к решению практических вопросов

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Фармацевтическая химия

#### Электронные ресурсы (издания)

1. ; Государственная фармакопея Союза Советских Социалистических Республик : нормативно-правовой акт (Россия).; Медицина, Москва; 1968; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=254801> (Электронное издание)

2. Шамраев, А. В.; Биохимия : учебное пособие.; Оренбургский государственный университет, Оренбург; 2014; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270262> (Электронное издание)
3. Фомина, М. В.; Фармацевтическая биохимия : учебно-методическое пособие.; Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, Оренбург; 2015; <http://www.iprbookshop.ru/54172.html> (Электронное издание)
4. Албертс, Б., Б.; Молекулярная биология клетки; Мир, Москва; 1994; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=40085> (Электронное издание)

### **Печатные издания**

1. Мокрушин, В. С., Вавилов, Г. А.; Основы химии и технологии биоорганических и синтетических лекарственных веществ : Учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям "Хим. технология орган. веществ", "Хим. технология синтез. биологически активных веществ", "Биотехнология".; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2004 (29 экз.)
2. Коничев, А. С.; Молекулярная биология : Учеб. пособие для вузов.; Академия, Москва; 2003 (15 экз.)
3. Степанов, В. М., Спиринов, А. С.; Молекулярная биология. Структура и функции белков : Учеб. для биол. спец. вузов.; Высшая школа, Москва; 1996 (35 экз.)
4. Кулиненко, Д. О.; Справочник фармакологии спорта: лекарственные препараты спорта : справ. пособие.; ТВТ Дивизион, Москва; 2004 (2 экз.)
5. Эллиот, В., Эллиот, Д., Добрынина, О. В., Арчакова, А. И.; Биохимия и молекулярная биология : учеб. пособие для студентов мед. и фармацевт. специальностей мед. вузов, а также для интернов, ординаторов и врачей системы последипломного образования.; Наука/Интерпериодика, Москва; 2002 (10 экз.)
6. Ашмарин, И. П.; Молекулярная биология : избранные разделы.; Издательство Ленинградского университета, Ленинград; 1977 (5 экз.)

### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

ГОСТ ИСО/МЭК 17025 «Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий» <http://sk5-410-lib-te.at.urfu.ru/docs/>

ГОСТ Р 52249-2004 "Правила производства и контроля качества лекарственных средств" (утв. и введен в действие постановлением Госстандарта РФ от 10 марта 2004 г. N160-ст) <http://sk5-410-lib-te.at.urfu.ru/docs/>

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

Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - <http://www.biblioclub.ru/>

Полнотекстовая БД по строительству, архитектуре, техническим наукам - <http://www.iprbookshop.ru/>

Институт научной информации по общественным наукам РАН (ИНИОН РАН). – URL: <http://www.inion.ru/>

Научная библиотека МГУ. – URL: <http://nbmgu.ru/>

Национальная электронная библиотека. – URL: <https://elibrary.ru/>

Российская государственная библиотека (РГБ). – URL: <http://www.rsl.ru/>

Российская национальная библиотека (РНБ). – URL: <http://www.nlr.ru/>

Свердловская областная универсальная научная библиотека им. В.Г. Белинского – URL: [http://book.uraic.ru/el\\_library](http://book.uraic.ru/el_library)

<http://www.scopus.com/> (библиографическая и реферативная база данных компании Elsevier)  
<http://elibrary.ru/> (научная электронная библиотека)  
<http://www.nature.com/nchem> (издательство журнала Nature Chemistry)  
<http://pubs.asc.org> (издательство American Chemical Society)  
<https://www.reaxys.com/> (база данных по химическим наукам от компании Elsevier)  
<https://scifinder.cas.org/> (база данных Chemical Abstracts Service)  
<https://www.webofscience.com/wos/woscc/basic-search> (база данных научного цитирования)  
<https://onlinelibrary.wiley.com/> (международное издательство John Wiley & Sons)  
<https://link.springer.com/> (международное издательство Springer Science+Business Media)  
<https://www.rsc.org/> (научное сообщество Соединённого Королевства)  
<https://www.sciencedirect.com/> (база данных от компании Elsevier)  
<https://www.tandfonline.com/> (международное научное книжно-журнальное издательство)  
<https://www.science.org/> (журнал Американской ассоциации содействия развитию науки)  
<https://www.cell.com/> (Cell Press - издательство корпорации Elsevier)  
<https://www.annualreviews.org/journal/physchem> («Annual Reviews» - американское издательство книг и журналов)  
<https://elsevierscience.ru/> (издательство Elsevier)  
<https://www.iucr.org/> (международное научное объединение кристаллографов)  
<https://ccdc.cam.ac.uk/> (База структурных данных Кембриджского кристаллографического центра)  
<https://www.asbmb.org/> (Американское общество биохимии и молекулярной биологии)  
<https://www.turpion.org/> (издательство Turpion Limited)  
<https://www.mdpi.com/> (издатель научных журналов с открытым доступом)

### **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**

<http://ru.wikipedia.org> – краткая информация о химии

## **3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Фармацевтическая химия**

**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	Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами  Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES  Браузер Google Chrome или Mozilla Firefox
2	Практические занятия	Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами  Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES  Браузер Google Chrome или Mozilla Firefox
3	Консультации	Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами  Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES  Браузер Google Chrome или Mozilla Firefox
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами  Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES  Браузер Google Chrome или Mozilla Firefox
5	Самостоятельная работа студентов	Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами  Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES  Браузер Google Chrome или Mozilla Firefox



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Основы биохимии**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Емельянов Виктор Владимирович	кандидат медицинских наук, доцент	Доцент	иммунохимии

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Химико-технологический**

Протокол № 8 от 25.08.2021 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

## 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
1	Строение и свойства природных соединений	Аминокислоты: определение, общий план строения, классификация, стереоизомерия. Первичная структура белка, биологическое значение. Вторичная и третичная структура белка: типы связей, стабилизирующих структуру, особенности строения глобулярных и фибриллярных белков. Простые и сложные белки, основные группы сложных белков. Четвертичная структура белка: пространственное строение, типы связей, стабилизирующих структуру. Функциональные особенности олигомерных белков (на примере гемоглобина). Моносахариды: классификация по химической структуре, строение и биологическое значение важнейших представителей. Важнейшие химические свойства моносахаридов (реакции окисления, восстановления, образования гликозидов и фосфорных эфиров), биологическое значение. Олигосахариды: понятие, классификация по числу мономерных звеньев и восстанавливающей способности. Строение и биологическое значение важнейших дисахаридов. Полисахариды: классификация, строение и биологическое значение важнейших представителей. Липиды: определение, классификация. Жирные кислоты, триглицериды и фосфолипиды: понятие, строение, связь между строением и физико-химическими свойствами, биологическое значение. Нуклеотиды и нуклеозиды: классификация, план строения, биологическое значение. Производные нуклеотидов – биологически активные вещества. РНК и ДНК: виды, строение, пространственная конфигурация, типы химических связей в молекуле, локализация в клетке, биологическое значение

2	Ферменты	<p>Ферменты: определение, сравнительная характеристика ферментов и небиологических катализаторов. Строение ферментов. Коферменты и кофакторы, химическая природа и функции. Витамины и витаминоподобные вещества: определение, классификация, биологическое значение. Механизм ферментативного катализа: теории Фишера, Кошланда, переходных состояний. Сущность ферментативного катализа с позиций термодинамики. Международная классификация и номенклатура ферментов. Зависимость скорости ферментативной реакции от температуры, pH, концентрации фермента и субстрата. Уравнения Михаэлиса – Ментен и Лайнуивера – Берка. Виды регуляции активности ферментов. Сравнительная характеристика конкурентного и аллостерического механизма регуляции. Регуляция активности ферментов путем ковалентной модификации и индукции-репрессии.</p>
3	Биоэнергетика	<p>Этапы извлечения энергии из питательных веществ. Типы макроэргических соединений в клетке. АТФ: строение, пути образования и использования в клетке. Сравнительная характеристика окислительного и субстратного фосфорилирования. Цикл Кребса: локализация в клетке, реакции, ферменты, биологическое значение, регуляция, энергетический баланс. Связь цикла Кребса с обменом углеводов, липидов и белков. Ферментные системы тканевого дыхания и окислительного фосфорилирования: понятие о строении, действие в условиях сопряжения и разобщения, биологическое значение. Хемиосмотическая теория П. Митчелла. Микросомальное окисление: сущность и биологическое значение моно- и диоксигеназных реакций. Роль монооксигеназных реакций в метаболизме ксенобиотиков (на примере бензола). Пути использования кислорода в реакциях биологического окисления. Свободнорадикальный путь использования кислорода в клетке: сущность и биологическое значение. Антиоксидантная защита клетки: ферментативное и неферментативное звено, роль витаминов и микроэлементов, биологическое значение.</p>
4	Обмен углеводов, липидов, белков и нуклеиновых кислот	<p>Обмен углеводов в клетке: схема обмена глюкозо-6-фосфата. Гликолиз: реакции, ферменты, биологическое значение, регуляция, энергетический баланс. Пентозофосфатный путь, синтез и распад гликогена, биологическое значение. Глюконеогенез, реакции, субстраты, ферменты, регуляция, биологическое значение. Обмен липидов в клетке: <math>\beta</math>-окисление жирных кислот, этапы, локализация в клетке, реакции, ферменты, биологическое значение, энергетический баланс. Схема обмена ацетилкоэнзима А, понятие о синтезе жирных кислот. Синтез и распад триглицеридов, условия, биологическое значение. Энергетический баланс окисления глицерина до <math>\text{CO}_2</math> и <math>\text{H}_2\text{O}</math>. Источники холестерина и пути его использования, биологическое значение. Строение кетонных тел, понятие об их синтезе и распаде, биологическое значение. Обмен аминокислот в клетке: реакции декарбоксилирования, переаминирования, прямого и непрямого дезаминирования, ферменты, биологическое значение. Судьба безазотистого остатка аминокислот. Образование аммиака, его токсичность и</p>

		пути обезвреживания. Цикл мочевинообразования, локализация в организме, реакции, ферменты, биологическое значение. Биосинтез белка: краткая характеристика основных этапов. Посттрансляционная модификация и фолдинг белков. Протеолиз: виды, ферменты, биологическое значение.
5	Регуляция и интеграция метаболизма	Метаболические функции различных клеточных органелл. Интеграция и регуляция метаболизма. Уровни регуляции метаболизма: внутриклеточный, межклеточный, центральный. Единство нервной, эндокринной и иммунной систем в регуляции метаболизма. Гормоны: определение, свойства, классификация по химической природе. Мембранный и внутриклеточный тип действия на клетки-мишени, сравнительная характеристика. Механизм мембранного действия на примере аденилатциклазной системы. Роль гормонов и нервной системы в регуляции углеводного, липидного, белкового обмена. Биохимические показатели крови, характеризующие состояние углеводного, липидного, белкового обмена. Белки плазмы крови: происхождение, основные фракции, биологическое значение. Ферменты крови: происхождение, биологические функции, значение в лабораторной диагностике. Применение ферментов как аналитических реактивов.

### 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 целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ПК-35 - Готовность использовать знания свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	З-2 - Описывать свойства, основных классов природных биологически активных соединений У-2 - Определять взаимосвязь структуры и биологической активности природных органических соединений П-2 - Моделировать метаболические процессы с участием

				природных биологически активных соединений в зависимости от их структуры
--	--	--	--	--

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основы биохимии

#### Электронные ресурсы (издания)

1. Пинчук, Л. Г.; Биохимия : учебное пособие.; Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, Кемерово; 2011; <http://www.iprbookshop.ru/14362.html> (Электронное издание)
2. , Никоноров, А. А.; Биохимия витаминов : учебное пособие.; Оренбургская государственная медицинская академия, Оренбург; 2011; <http://www.iprbookshop.ru/38464.html> (Электронное издание)
3. Тихонов, Г. П.; Основы биохимии : учебное пособие.; Московская государственная академия водного транспорта, Москва; 2014; <http://www.iprbookshop.ru/46495.html> (Электронное издание)
4. Фомина, М. В.; Фармацевтическая биохимия : учебно-методическое пособие.; Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, Оренбург; 2015; <http://www.iprbookshop.ru/54172.html> (Электронное издание)
5. Емельянов, В. В.; Биохимия : учебное пособие.; Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, Екатеринбург; 2016; <http://www.iprbookshop.ru/68228.html> (Электронное издание)
6. Мочульская, Н. Н., Чарушин, В. Н.; Основы биоорганической химии : учебное пособие.; Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, Екатеринбург; 2015; <http://www.iprbookshop.ru/69654.html> (Электронное издание)

#### Печатные издания

1. Кнорре, Д. Г., Мызина, С. Д.; Биологическая химия : Учебник для студентов хим., биол. и мед. специальностей вузов.; Высшая школа, Москва; 2003 (11 экз.)
2. Эллиот, В., Эллиот, Д., Добрынина, О. В., Арчакова, А. И.; Биохимия и молекулярная биология : учеб. пособие для студентов мед. и фармацевт. специальностей мед. вузов, а также для интернов, ординаторов и врачей системы последипломного образования.; Наука/Интерпериодика, Москва; 2002 (10 экз.)
3. Березов, Т. Т., Коровкин, Б. Ф.; Биологическая химия : учебник для студентов мед. вузов.; Медицина, Москва; 2007 (21 экз.)
4. Галимова, М. Х., Атауллаханов, Ф. И., Каминский, Ю. Г.; Ферментативная кинетика: справочник по механизмам реакций; КомКнига, Москва; 2007 (2 экз.)
5. Дэвени, Т., Гергей, Я., Мац, А. Н., Незлин, Р. С.; Аминокислоты, пептиды и белки; Мир, Москва; 1976 (2 экз.)
6. , Филиппович, Ю. Б., Ковалевская, Н. И., Севастьянова, Г. А.; Биологическая химия : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 032400 "Биология".; Академия, Москва; 2008 (20 экз.)

7. , Марри, Р., Греннер, Д., Родуэлл, В., Мейес, П., Дайниченко, Е. В., Борисов, В. В., Гинопман, Л. М.; Биохимия человека : [учебник] : в 2 т. Т. 1 / пер. с англ. В. В. Борисова, Е. В. Дайниченко ; под ред. Л. М. Гинопмана. ; Мир, Москва; 2004 (10 экз.)
8. , Марри, Р., Греннер, Д., Мейес, П., Родуэлл, В., Гроздова, М. Д., Капнер, Р. Б., Остерман, А. Л., Серпинская, А. С., Тер-Саркисян, Л. Г., Гинопман, Л. М., Кандрора, В. И.; Биохимия человека : [учебник] : в 2 т. Т. 2 / пер. с англ. М. Д. Гроздовой, Р. Б. Капнер, А. Л. Остермана [и др.] ; под ред. Л. М. Гинопмана, В. И. Кандрора. ; Мир, Москва; 2004 (10 экз.)
9. Кольман, Я., Рем, К.-Г., Козлов, Л. В., Левина, Е. С., Решетов, П. Д., Соркина, Т. И.; Наглядная биохимия : [справочник].; Мир, Москва; 2004 (33 экз.)
10. Шугалей, И. В., Гарабаджиу, А. В., Целинский, И. В.; Химия белка : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Биотехнология".; Проспект Науки, Санкт-Петербург; 2011 (20 экз.)
11. Жеребцов, Н. А.; Биохимия : Учебник для вузов.; Изд-во Воронеж. гос. ун-та, Воронеж; 2002 (29 экз.)

### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

[www.study.urfu.ru/info](http://www.study.urfu.ru/info) – портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ

[www.lib.urfu.ru](http://www.lib.urfu.ru) – зональная научная библиотека

eLibrary - ООО - Научная электронная библиотека

Платформа Nature - Springer Nature - полнотекстовая БД по химии и др. наукам

### **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**

[www.ximuk.ru](http://www.ximuk.ru) – химическая энциклопедия

[www.pdb.org](http://www.pdb.org) – база данных структур белков

[www.swissprot.com](http://www.swissprot.com) – база данных структур белков

[www.expasy.org](http://www.expasy.org) – база данных по энзимологии, протеомике, молекулярной биологии

## **3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основы биохимии**

**Сведения об оснащённости 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 Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Google Chrome Яндекс Браузер Mozilla Firefox
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Google Chrome Яндекс Браузер Mozilla Firefox
3	Лабораторные занятия	Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	<b>Не требуется</b>
4	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Google Chrome Яндекс Браузер Mozilla Firefox
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя	<b>Не требуется</b>
6	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Google Chrome Яндекс Браузер

			Mozilla Firefox
--	--	--	-----------------