

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
1157998	Химия БАВ химфармпрепаратов, природных соединений и косметических средств

Екатеринбург

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

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Утепова Ирина Александровна	доктор химических наук, без ученого звания	Профессор	органической и биомолекулярной химии

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Химия БАВ химфармпрепаратов, природных соединений и косметических средств

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль позволяет дать студентам соответствующие профессиональные компетенции, имеет как фундаментальную, так и практическую направленность в области химии БАВ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств. Дисциплина «Основы химии металлоорганических соединений» имеет своей целью усвоение фундаментальных знаний в области современной металлоорганической химии и представлений о ее тесной взаимосвязи со смежными областями науки: органической химией, катализом, материаловедением, биохимией и медициной. Задача дисциплины – осветить современные взгляды на металлоорганические соединения, взаимосвязь строения и типов реакционной способности соединений со связью металл-углерод, а также области возможного применения. Дисциплина «Стереохимия органических соединений» имеет своей целью усвоение фундаментальных знаний о пространственном строении органических соединений и влиянии пространственного строения на направление и скорость химических реакций. Дисциплина «Тонкий органический синтез» имеет своей целью формирование у студентов знаний в области синтеза основных органических веществ, химизма, механизма и условий, протекающих при этом реакций, из взаимосвязи с технологическим оформлением основных и вспомогательных аппаратов и компоновкой технологической схемы процессов в целом. Дисциплина «Химия БАВ и химфармпрепаратов» направлена на рассмотрение принципов направленного синтеза биологически активных веществ карбоциклической и гетероциклической природы, аспектов применения важнейших биологически активных веществ природного и синтетического происхождения, в ряде случаев обсуждается механизм действия биологически активных веществ. Дисциплина «Химия природных соединений» направлена на ознакомление студентов с рядом разделов биоорганической и бионеорганической химии, посвященных изучению свойств значимых природных соединений. Курс включает в себя сведения о химическом строении углеводов, липидов, порфиринов, витаминов, антибиотиков, способах их синтеза и анализа, физико-химических свойствах, изучает возможности создания на их основе новых современных лекарственных препаратов.

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	Химия природных соединений	3
2	Тонкий органический синтез	6
3	Стереохимия органических соединений	3
4	Химия БАВ и химфармпрепаратов	6
5	Основы химии металлоорганических соединений	3
ИТОГО по модулю:		21

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	1. Физико-химические закономерности органических процессов
Постреквизиты и кореквизиты модуля	1. Химия живых систем 2. Проектирование и химическая технология биологически активных веществ, химфармпрепаратов и косметических средств

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
Основы химии металлоорганических соединений	ПК-32 - Способен осуществить сбор, систематизацию и обобщение научно-технической информации, составлять аналитические обзоры, научные отчеты, публиковать результаты исследований	З-5 - Характеризовать основные классы и методы получения соединений со связью металл-углерод У-5 - Применять методы теоретического и экспериментального исследований в области химии металлоорганических соединений П-5 - Оценивать методы синтеза металлоорганических соединений и современные научные достижения в этой области
Сtereoхимия органических соединений	ПК-32 - Способен осуществить сбор, систематизацию и обобщение научно-технической информации, составлять аналитические обзоры, научные отчеты, публиковать результаты исследований	З-3 - Различать методы получения стереоизомеров и способы определения пространственной конфигурации основных классов органических соединений У-3 - Применять методы теоретического и экспериментального исследований в области стереохимии органических соединений П-3 - Анализировать и оценивать методы получения оптически чистых органических соединений и современные научные достижения в этой области

Тонкий органический синтез	ПК-32 - Способен осуществить сбор, систематизацию и обобщение научно-технической информации, составлять аналитические обзоры, научные отчеты, публиковать результаты исследований	<p>З-2 - Характеризовать химические превращения органических веществ в условиях технологического процесса, описывать механизмы и кинетику процессов тонкого органического синтеза</p> <p>У-2 - Разрабатывать технологические схемы производств органического синтеза, проводить основные материальные и тепловые расчеты</p> <p>П-2 - Предлагать возможности интенсификации существующих и способы разработки новых, более эффективных процессов тонкого органического синтеза</p>
Химия БАВ и химфармпрепаратов	ПК-32 - Способен осуществить сбор, систематизацию и обобщение научно-технической информации, составлять аналитические обзоры, научные отчеты, публиковать результаты исследований	<p>З-4 - Различать методы синтеза и дизайна карбоциклических и гетероциклических биологически активных веществ</p> <p>У-4 - Анализировать альтернативные варианты синтеза биологически активных веществ и оценивать потенциальные преимущества и недостатки реализации этих вариантов, применять методы теоретического и экспериментального исследования</p> <p>П-4 - Владеть навыками анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению научно-исследовательских и практических задач в области создания новых биологически активных веществ</p>
Химия природных соединений	ПК-32 - Способен осуществить сбор, систематизацию и обобщение научно-технической информации, составлять аналитические обзоры, научные отчеты, публиковать результаты исследований	<p>З-8 - Классифицировать основные типы природных соединений</p> <p>У-8 - Понимать взаимосвязь строения, свойств и биологической активности классов природных соединений</p> <p>П-8 - Владеть навыком написания структурных формул и составлением названий природных соединений</p>

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Химия природных соединений

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Утепова Ирина Александровна	доктор химических наук, без ученого звания	Профессор	органической и биомолекулярной 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
P1	Введение.	Предмет и объекты изучения дисциплины. Методы исследования. Основные задачи.
P2	Углеводы.	Углеводы. Строение, биологические функции и химические свойства углеводов: моносахаридов, олигосахаридов и полисахаридов.
P3	Липиды.	Омыляемые и неомыляемые липиды. Строение, физико-химические свойства, химический и биологический синтез.
P4	Порфирины.	Порфирины. Химические и биологические свойства порфиринов.
P5	Природные антибиотики.	Природные антибиотики. Механизмы действия.
P6	Синтетические антибиотики.	Синтетические антибиотики. Важнейшие представители.
P7	Витамины.	Витамины. Биохимические механизмы действия.

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 повышения коммуникативной компетентности Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ПК-32 - Способен осуществить сбор, систематизацию и обобщение научно-технической информации, составлять аналитические обзоры, научные отчеты, публиковать результаты исследований	З-8 - Классифицировать основные типы природных соединений У-8 - Понимать взаимосвязь строения, свойств и биологической активности классов природных соединений П-8 - Обладать навыком написания структурных формул и составлением названий природных соединений
-----------------------------	--	--	---	---

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Химия природных соединений

Электронные ресурсы (издания)

1. Кочетков, Н. К.; Химия природных соединений: углеводы, нуклеотиды, стероиды, белки : монография.; Издательство Академии Наук СССР, Москва; 1961; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=430998> (Электронное издание)
2. , Захарова, , Е. В.; Биоорганическая химия : курс лекций.; Дальневосточный государственный аграрный университет, Благовещенск; 2015; <http://www.iprbookshop.ru/55901.html> (Электронное издание)
3. ; Биоорганическая химия: конспект лекций : учебное пособие для студентов I курса, обучающихся по специальности «лечебное дело».; Российский университет дружбы народов, Москва; 2017; <http://www.iprbookshop.ru/90981.html> (Электронное издание)
4. Ржечицкая, , Л. Э.; Биоорганическая химия : тексты лекций.; Казанский национальный исследовательский технологический университет, Казань; 2017; <http://www.iprbookshop.ru/100688.html> (Электронное издание)

Печатные издания

1. , Евстигнеева, Р. П., Звонкова, Е. Н., Преображенский, Н. А., Серебренникова, Г. А.; Химия биологически активных природных соединений : Учеб. пособие для хим. и хим.-технол. специальностей вузов: В 2 т. Т. 2 /Р.П. Евстигнеева, Г.А. Серебренникова, Е.Н. Звонкова и др. ; Химия,

Москва; 1976 (6 экз.)

2. Тюкавкина, Н. А.; Биоорганическая химия : учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальностям 040100, 040200, 040300, 040400.; Дрофа, Москва; 2005 (28 экз.)

3. Жеребцов, Н. А.; Биохимия : Учебник для вузов.; Изд-во Воронеж. гос. ун-та, Воронеж; 2002 (29 экз.)

4. Филиппович, Ю. Б.; Основы биохимии : Учебник для студ. хим. и биол. спец. пед. ун-тов и ин-тов.; Высшая школа, Москва; 1993 (43 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

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://nbgmu.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://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

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Химия природных соединений

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 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 Браузеры Google Chrome и Mozilla Firefox
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Браузеры Google Chrome и Mozilla Firefox

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Тонкий органический синтез

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Уломский Евгений Нарциссович	доктор химических наук, доцент	Профессор	органической и биомолекулярной химии
2	Утепова Ирина Александровна	доктор химических наук, без ученого звания	Профессор	органической и биомолекулярной 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
P1	Введение.	Предмет органического синтеза. Понятие о способах синтеза, превращения функциональных групп и построение сложных структур.
P2	Материалы и методы в органическом синтезе.	
P2T1	Углеродные группы и функциональные производные.	Построение углеродных групп в алканах, алкенах, полиенах, алкинах, карбонильных соединениях, карбоновых кислотах и их производных. Реакции замещения, отщепления, присоединения. Галогенпроизводные, кислородсодержащие соединения, азотсодержащие соединения, серу-, фосфор-, кремнийсодержащие соединения.
P2T2	Материалы в органическом синтезе.	Классификация растворителей для органического синтеза. Методы очистки, области применения. Чистота реагентов. Методы очистки и приготовления. Нормативная документация. Методы тонкого органического синтеза. Лабораторное и промышленное оборудование для органического синтеза. Материальный баланс. Нормативная документация, принципы и форма составления материального баланса.
P3	Принципы органического синтеза.	

Р3Т1	Ретросинтетический подход.	Понятие о синтонах. Анионные и катионные синтоны. Ретроны. Синтетические эквиваленты ретронов.
Р3Т2	Принципы создания углеродных структур.	Создание углеродных структур на основе функциональных производных.
Р3Т3	Принципы создания углеродных структур на основе металлоорганических соединений.	Металлоорганические соединения. Строение, свойства, особенности реакционной способности.
Р3Т4	Принципы создания углеродных структур на основе реакций циклоприсоединения.	Реакции циклоприсоединения. Электроциклизации, циклоприсоединение, сигматропные сдвиги, хелетропные реакции.
Р3Т5	Принципы создания углеродных структур на основе реакций кросс-сочетания.	Реакции кросс-сочетания. Реакции Кумады, Соногаширы, Хека, Судзуки.
Р3Т6	Тактика органического синтеза.	Защитные группы в тонком органическом синтезе. Защита гидроксильных, карбонильных, аминогрупп. Защита и активация карбоновых кислот и их производных.
Р3Т7	Стратегия органического синтеза.	Линейный и конвергентный синтез. Выбор доступных реагентов в совокупности с синтонным подходом. Принципы выбора оптимального пути синтеза.
Р3Т8	Сложные углеродные органические соединения.	Применение синтонного подхода к синтезу сложных органических соединений с применением металлоорганических соединений, нуклеофильных и электрофильных синтетических эквивалентов, реакций циклообразования и кросс-сочетания.
Р3Т9	Пептиды.	Пептидный синтез. Защитные и активирующие группы. Принципы и примеры.
Р3Т10	Нуклеозиды и нуклеотиды.	Принципы синтеза азолов, азинов и нуклеозидов на их основе. Защитные и активирующие группы. Принципы и примеры.
Р4	Синтезы сложных соединений.	Синтезы сложных соединений. Стратегия и тактика.

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	Технология формирования уверенности и готовности к	ПК-32 - Способен осуществить сбор, систематизацию и обобщение научно-	З-2 - Характеризовать химические превращения

	ая	самостоятельной успешной профессиональной деятельности Технология самостоятельной работы	технической информации, составлять аналитические обзоры, научные отчеты, публиковать результаты исследований	органических веществ в условиях технологического процесса, описывать механизмы и кинетику процессов тонкого органического синтеза У-2 - Разрабатывать технологические схемы производств органического синтеза, проводить основные материальные и тепловые расчеты П-2 - Предлагать возможности интенсификации существующих и способы разработки новых, более эффективных процессов тонкого органического синтеза
--	----	---	--	--

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тонкий органический синтез

Электронные ресурсы (издания)

1. Ким, А. М.; Органическая химия : учебное пособие.; Сибирское университетское издательство, Новосибирск; 2004; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57255> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Смит, В. А.; Основы современного органического синтеза; БИНОМ. Лаборатория знаний, Москва; 2009 (21 экз.)

2. Евстигнеева, Р. П.; Тонкий органический синтез : Учеб. пособие для хим., хим.-технол., биотехнол. специальностей вузов.; Химия, Москва; 1991 (13 экз.)
3. Джоуль, Джоуль Дж., Миллс, Милс К., Зайцева, Ф. В., Карчава, А. В., Юровская, М. А.; Химия гетероциклических соединений : [учебник].; Мир, Москва; 2004 (5 экз.)
4. Реутов, О. А.; Ч. 1 : учебник для вузов.; БИНОМ. Лаборатория знаний, Москва; 2007 (15 экз.)
5. Реутов, О. А.; Ч. 2 : учебник для вузов.; БИНОМ. Лаборатория знаний, Москва; 2007 (15 экз.)
6. Реутов, О. А.; Ч. 3 : учебник для вузов.; БИНОМ. Лаборатория знаний, Москва; 2010 (18 экз.)
7. Реутов, О. А.; Ч. 4 : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению и специальности "Химия"; БИНОМ. Лаборатория знаний, Москва; 2011 (21 экз.)
8. Сайкс, П., Луценко, Н. Г., Травень, В. Ф.; Механизмы реакций в органической химии; Химия, Москва; 1991 (5 экз.)
9. Травень, В. Ф.; Т. 1 : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 020201 - фундаментальная и прикладная химия.; Лаборатория знаний, Москва; 2021 (3 экз.)
10. Травень, В. Ф.; Т. 2 : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 020201 - фундаментальная и прикладная химия.; Лаборатория знаний, Москва; 2021 (2 экз.)
11. Травень, В. Ф.; Т. 3 : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 020201 - фундаментальная и прикладная химия.; Лаборатория знаний, Москва; 2021 (2 экз.)
12. Шабаров, Ю. С.; Органическая химия : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению "Химия"; Химия, Москва; 2002 (98 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Уломский, Е. Н., Носова, Э. В., Утепова, И. А., Деев, С. Л., Чупахин, О. Н., Русинов, В. Л. Органический синтез : практикум. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. - Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2020. - 114 с.- ISBN 978-5-7996-3117-8 (<https://elar.urfu.ru/handle/10995/95324>).

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://nbgmu.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://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

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тонкий органический синтез

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Браузеры Google Chrome и 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 Браузеры Google Chrome и Mozilla Firefox
3	Лабораторные занятия	Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
4	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 Браузер Google Chrome или Mozilla Firefox
5	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
6	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Стереохимия органических соединений

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Уломский Евгений Нарциссович	доктор химических наук, доцент	Профессор	органической и биомолекулярной химии
2	Утепова Ирина Александровна	доктор химических наук, без ученого звания	Профессор	органической и биомолекулярной 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
P1	Молекулярная симметрия.	
P1T1	Пространственная изомерия.	Точечные группы симметрии; структурные элементы упорядоченности и типы хиральности; псевдохиральность; топологическая изомерия, катенаны, ротаксаны; пространственное строение соединений бора, азота, углерода, кремния, фосфора, серы, мышьяка, металлоорганических и комплексных соединений; номенклатура оптических изомеров; диастереомеры, рацематы; циклостереоизомерия. Номенклатура стереоизомеров.
P1T2	Конформации органических молекул.	Конфигурация и конформация. Конформации ациклических молекул; факторы, определяющие устойчивость конформационных изомеров; изображение и номенклатура конформационных изомеров, конформации этана и бутана. Типы напряжения и классификация циклических систем; конформации трех-, четырех- и пятичленных циклических систем; конформации шестичленных циклов; конформационная энергия заместителей; конформации насыщенных шестичленных гетероциклов; конформации 10 циклов с числом атомов в цикле 7 и более; трансаннулярные взаимодействия. Особенности конформационного поведения спироциклических конденсированных и каркасных полициклических систем.

P1T3	Методы исследования пространственного строения органических молекул хироптическими методами.	Удельное вращение, молекулярное вращение; явление оптической активности; явление дисперсии оптического вращения, уравнение Френеля, гладкая кривая дисперсии оптического вращения, уравнение Друде, знак гладкой кривой дисперсии оптического вращения; эффект Коттона; знак эффекта, ширина и амплитуда эффекта; правило октантов для карбонильной группы; эффект Коттона и пространственное строение оптически активных соединений.
P1T4	Методы исследования пространственного строения органических молекул методом спектроскопии ЯМР.	Анизотропия магнитной восприимчивости групп с аксиальной симметрией (группы C-C, C-X, C-C, C-N) и плоских фрагментов (C=C, C=O, эпоксидный цикл), влияние ее на величину химического сдвига в спектрах ЯМР; влияние внутримолекулярного Ван-дер-Ваальсова взаимодействия на величину химического сдвига в протонном и углеродном спектрах ЯМР; гомоядерный эффект Оверхаузера; зависимость величин констант спин-спинового взаимодействия H-H и C-H от геометрии молекулы, уравнение Карплуса для вицинальных констант, взаимодействие через 4 связи; парамагнитные сдвигающие реагенты, в том числе – хиральные; двумерная спектроскопия ЯМР.
P1T5	Хироспецифические методы исследования пространственного строения органических молекул.	Обнаружение стерических препятствий резонансу методом УФ-спектроскопии; определение характера пространственного расположения групп, присоединенных к циклогексановому фрагменту, по частотам валентного колебания C-X в ИК-спектре; внутримолекулярная водородная связь; хироспецифическая хроматография.
P1T6	Методы разделения энантиомеров.	Физические хроматографические методы. Химические методы разделения: с помощью солей, комплексов, ковалентносвязанных соединений.
PT2	Динамическая стереохимия.	
P2T1	Сtereoхимические особенности органических реакций.	<p>Стереоселективность в химических реакциях и классификация стереодифференцирующих реакций; некоторые типы энантио- и диастереодифференцирующих реакций; правила Прелога, Крама, Корнфорса; эмпирические правила для энантиофасно дифференцирующих реакций; расщепление рацематов; рацемизация.</p> <p>Принцип Кертвина-Гаммета; стереохимия бимолекулярного отщепления E2; стереохимия реакций образования и раскрытия эпоксидных циклов и стереохимически родственных частиц; реакции цис-присоединения: стерическое ингибирование атаки. Кинетическое расщепление.</p> <p>1,2-Диаксиальные перегруппировки; реакции между 1,3-диаксиальными группами в циклогексановом фрагменте; стереохимия реакций цис-элиминирования; реакции енолов и енолятов; реакции в экзоциклическом положении производных циклогексана; реакции в цикле производных циклогексана.</p> <p>Сtereoхимия гидрирования.</p> <p>Сtereoхимия реакций, контролируемых орбитальной симметрией.</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
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 Технология самостоятельной работы	ПК-32 - Способен осуществить сбор, систематизацию и обобщение научно-технической информации, составлять аналитические обзоры, научные отчеты, публиковать результаты исследований	З-3 - Различать методы получения стереоизомеров и способы определения пространственной конфигурации основных классов органических соединений У-3 - Применять методы теоретического и экспериментального исследований в области стереохимии органических соединений П-3 - Анализировать и оценивать методы получения оптически чистых органических соединений и современные научные достижения в этой области

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сtereoхимия органических соединений

Электронные ресурсы (издания)

1. Денисов, В. Я.; Сtereoхимия органических соединений : учебное пособие.; Кемеровский государственный университет, Кемерово; 2013; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232336> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Смит, В. А.; Основы современного органического синтеза; БИНОМ. Лаборатория знаний, Москва; 2009 (21 экз.)
2. Шабаров, Ю. С.; Органическая химия : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению "Химия"; Химия, Москва; 2002 (98 экз.)
3. Реутов, О. А.; Ч. 1 : учебник для вузов.; БИНОМ. Лаборатория знаний, Москва; 2007 (15 экз.)
4. Реутов, О. А.; Ч. 2 : учебник для вузов.; БИНОМ. Лаборатория знаний, Москва; 2007 (15 экз.)
5. Реутов, О. А.; Ч. 3 : учебник для вузов.; БИНОМ. Лаборатория знаний, Москва; 2010 (18 экз.)
6. Реутов, О. А.; Ч. 4 : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению и специальности "Химия"; БИНОМ. Лаборатория знаний, Москва; 2011 (21 экз.)
7. Травень, В. Ф.; Т. 1 : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 020201 - фундаментальная и прикладная химия.; Лаборатория знаний, Москва; 2021 (3 экз.)
8. Травень, В. Ф.; Т. 2 : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 020201 - фундаментальная и прикладная химия.; Лаборатория знаний, Москва; 2021 (2 экз.)
9. Травень, В. Ф.; Т. 3 : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 020201 - фундаментальная и прикладная химия.; Лаборатория знаний, Москва; 2021 (2 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

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://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

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Стереохимия органических соединений

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	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Браузеры Google Chrome и Mozilla Firefox

		Подключение к сети Интернет	
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 Браузеры Google Chrome и Mozilla Firefox
3	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 Браузер Google Chrome или Mozilla Firefox
4	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Химия БАВ и химфармпрепаратов

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Носова Эмилия Владимировна	доктор химических наук, доцент	Профессор	органической и биомолекулярной 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
P1	Введение в химию БАВ и химфармпрепаратов.	
P1T1	Классификация и стратегии создания БАВ.	Классификация биологически активных веществ. Классификация лекарственных веществ по механизму действия, химическому строению. Названия препаратов (фирменное, международное, полное химическое). Эволюция органической химии лекарственных веществ. Современные требования к лекарственным веществам и этапы разработки нового лекарственного средства. Наиболее популярные стратегии создания новых препаратов.
P2	Химия карбоциклических БАВ.	
P2T1	Производные фенилкарбоновых кислот и аминоксилбензолов.	Производные фенилуксусной и фенилпропионовой кислот (ибупрофен, напроксен, фенпрофен, кетопрофен, диклофенак, фенклофенак). Мелфалан. Производные аминоксилбензолов (адреналин, дипивефрин, мезатон, изопреналин, сальбутамол, тербуталин, дофамин, L-ДОФА, карбидофа, эфедрин, левомицетин, верапамил, кетамин, триметазидин, циннаризин). Производные бензгидрола и бензилового спирта (димедрол, тавегил, миконазол).

P2T2	Производные фенола, анилина, ароматических кислот и кетонов.	Производные фенола (атенолол, тамоксифен, парацетамол, этоксид, осарсол, аспирин, ПАСК, дифлунисал). Производные антраниловой кислоты (мефенамовая кислота и др.), пара-аминобензойной кислоты (новокаин), анилина (клофелин, лидокаин, солютизон). Производные ароматических кетонов (оксолин, филлохинон, галопиридил).
P2T3	Сульфаниламидные препараты.	Сульфамиды. Методы синтеза и механизм действия сульфаниламидных препаратов. Стрептоцид, сульфидин, норсульфазол, сульфадимезин, сульфадиметоксин, сульфален, салазопирин, фталазол, альбуцид, бисептол, фансидар, фуросемид, букарбан.
P2T4	Алициклические БАВ.	Биологически активные вещества ряда адамантана (мидантан, ремантадин). Классификация и строение терпенов. Ациклические монотерпеноиды (мирцен, оцимен, цитронеллол, гераниол, нерол, цитраль). Моноциклические терпеноиды (лимонен, терпинен, ментол, терипнеон, карвенон). Терпингидрат. Валидол. Бициклические терпеноиды (каран, пинан, камфан, фенхан, изоборнилан). альфа-Пинен, камфора. взаимосвязи между группами пинана, борнана, изокамфана. Синтез витамина А, бета-каротин.
P3	БАВ - производные четырех- и пятичленных гетероциклов.	
P3T1	БАВ - производные четырехчленных гетероциклов.	бета-Лактамные антибиотики – пенициллины и цефалоспорины. Природные и полусинтетические производные.
P3T2	БАВ – производные фурана, пиррола, тиофена.	Производные пиррола – поливинилпирролидон, пирacetам, каптоприл, эналаприл, доксапрам, толметин, аторвастатин, молиндон. Производные фурана – ранитидин, нитрофураны (фурациллин, фуразолидон, фуразидин, фуразонал, фуракрилин, фурадонин), дантролен. Макротетралиды в качестве ионофоров. Получение аскорбиновой кислоты. Производные тиофена – биотин, тенипозид.
P3T3	БАВ – производные индола.	Производные индола - триптофан, серотонин, мелатонин, Индометацин, арбидол. Арбидол. Адаманолол и сунитиниб – противоопухолевые агенты. Делабирдин - нуклеозидный ингибитор обратной транскриптазы ВИЧ.
P3T4	БАВ – производные азолов.	Метронидазол, тинидазол, нитазол, низатидин, метазоламид, фамотидин. Анальгин, бутадион, антипирин. Рибавирин. Противогрибковые средства (миконазол, флуконазол). Производные бензимидазола (дибазол, бендамустин).
P4	БАВ – производные шестичленных гетероциклов.	

P4T1	БАВ – производные пиридина.	Биологически активные производные пиридина: кордиамин, никотинамид, изониазид, сульфидин, этионамид. Нифедипин (коринфар). Ниаламид, пирикарбат, рабепразол, метиприлон. Промедол (анальгетик).
P4T2	БАВ – производные хинолина.	Фторхинолоновые антибиотики (ципрофлоксацин, левофлоксацин, моксифлоксацин), методы синтеза. Противомалярийные препараты: хлорохин, хиноцид, акрихин, мефлохин. Производные 8-оксихинолина (энтеросептол и др). Совкаин.
P4T3	БАВ – производные диазинов.	Пиразинамид. Барбитураты. Триметапим, пириметамин. Пиримидиновые азотистые основания, фторарацил, азидотимидин, цидофовир. Миноксидил, зопиклон. Производные птеридина (рибофлавин, фолиевая кислота, метотрексат).
P4T4	БАВ – производные пурина.	Аденин, гуанин, меркаптопурин, тиогуанин. Ацикловир, флударабин. Росковитин.
P5	БАВ природного происхождения.	
P5T1	Витамины.	Значение витаминов в жизнедеятельности организма. Классификация витаминов. Жирорастворимые витамины (ретинол, витамины группы D, витамины группы К, токоферол, филлохинон, убихинон, витамин F). Роль витамина А в поддержании остроты зрения. Антиоксидантные свойства витамина Е. Водорастворимые витамины (тиамин, рибофлавин, пантотеновая кислота, никотинамид, пиридоксин, фолиевая кислота, цианкобаламин, рутин, аскорбиновая кислота, биотин), их строение и биологические функции. Витамины группы Р (биофлавоноиды).
P5T2	Алкалоиды.	Классификация алкалоидов по химическому строению. Алкалоиды с пирролидиновым циклом (гигрин). Алкалоиды – производные пиридина и пиперидина (кониин, никотин, анабазин, лобелин). Производные тропана (атропин, кокаин). Алкалоиды с хинолиновым и хинуклидиновыми ядрами (хинин, цинхонин, морфин, героин, кодеин). Синтетические хинолиновые противомалярийные препараты. Пуриновые алкалоиды (кофеин, теofilлин, теобромин), методы синтеза. Производные индола и имидазола (резерпин, стрихнин, пилокарпин, иохимбин). Производные изохинолина (папаверин, тубокурарин). Другие алкалоиды (эргонолин, винбластин, винкристин, скополамин). Алкалоидо-подобные соединения: дротаверин, дипрофиллин, ксантинола никотинат.
P5T3	Порфирины.	Строение порфина. Получение порфина конденсацией пиррола с формальдегидом, самоконденсацией 2-формилпиррола в присутствии муравьиной кислоты. Ароматичность порфина. Образование дипирролил-метанов и дипирролилметенов конденсацией галоген-метил- и гидроксиметилпирролов с \square -незамещенными пирролами. Природные порфирины. Гемоглобин. Хлорофиллы, витамин В12. Фотодинамическая

		терапия рака, применение производных порфирина в качестве сенсibilизатора.
P5T4	Стероиды.	Строение стероидов. Стереохимия стероидов. Стерины (холестанол, холестерин, копростанол, эргостерин). Желчные кислоты. Холевая кислота и ее производные. Биологическое значение гормонов. Стероидные гормоны. Кортикостероиды. Половые гормоны (прогестерон, эстрон, эстрадиол, андростерон, тестостерон).

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 повышения коммуникативной компетентности Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ПК-32 - Способен осуществить сбор, систематизацию и обобщение научно-технической информации, составлять аналитические обзоры, научные отчеты, публиковать результаты исследований	З-4 - Различать методы синтеза и дизайна карбоциклических и гетероциклических биологически активных веществ У-4 - Анализировать альтернативные варианты синтеза биологически активных веществ и оценивать потенциальные преимущества и недостатки реализации этих вариантов, применять методы теоретического и экспериментального исследования П-4 - Обладать навыками анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по

				решению научно-исследовательских и практических задач в области создания новых биологически активных веществ
--	--	--	--	--

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Химия БАВ и химфармпрепаратов

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. Мокрушин, В. С.; Химия гетероциклических diaзосоединений : научно-популярное издание.; Проспект Науки, Санкт-Петербург; 2013; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=468343> (Электронное издание)
3. Бухаров, С. В.; Химия и технология продуктов тонкого органического синтеза : учебное пособие.; Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), Казань; 2013; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258359> (Электронное издание)
4. Носова, Э. В.; Химия гетероциклических биологически активных веществ : учебное пособие.; Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, Екатеринбург; 2014; <http://www.iprbookshop.ru/68512.html> (Электронное издание)
5. Носова, Э. В.; Химия карбоциклических биологически активных веществ : учебное пособие.; Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, Екатеринбург; 2015; <http://www.iprbookshop.ru/68513.html> (Электронное издание)
6. Уломский, Е. Н., Чарушина, В. Н.; Противовирусные органические соединения : учебное пособие.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2017; <http://www.iprbookshop.ru/106502.html> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Беликов, В. Г.; Фармацевтическая химия : учеб. пособие для студентов, обучающихся по специальности 060108 (040500) - Фармация.; МЕДпресс-информ, Москва; 2007 (3 экз.)
2. 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. биол. активных веществ", "Биотехнология".; Проспект Науки, Санкт-Петербург; 2009 (40 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Уломский, Е. Н., Носова, Э. В., Утепова, И. А., Деев, С. Л., Чупахин, О. Н., Русинов, В. Л. Органический синтез : практикум. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. - Екатеринбург : Издательство

Уральского университета, 2020. - 114 с.- ISBN 978-5-7996-3117-8
(<https://elar.urfu.ru/handle/10995/95324>).

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://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.asmb.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

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Химия БАВ и химфармпрепаратов

Сведения об оснащении дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Браузеры Google Chrome и 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 Браузеры Google Chrome и Mozilla Firefox
3	Лабораторные занятия	Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
4	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Браузер Google Chrome или Mozilla Firefox

		Подключение к сети Интернет	
5	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
6	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Основы химии металлоорганических
соединений

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Утепова Ирина Александровна	доктор химических наук, без ученого звания	Профессор	органической и биомолекулярной 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
P1	Введение.	
P1T1	Предмет металлоорганической химии.	Предмет металлоорганической химии. Краткая история развития металлоорганической химии.
P1T2	Характеристика связи металл–углерод. Основные синтетические подходы к металлоорганическим соединениям.	Связь металл–углерод как основной отличительный элемент металлоорганических соединений: степень ионности и ковалентности связей С–М, и влияние этих факторов на строение и реакционную способность металло- и элементоорганических соединений. Влияние поляризации органических фрагментов и поляризации металла на структуру соединений. Обзор лигандов: σ -лиганды, лиганды π -донорного и π -акцепторного типов, их классификация и номенклатура. Основные синтетические подходы к металлоорганическим соединениям: окислительное присоединение галогенуглеводородов («прямой» синтез из металла и галогенуглеводорода; «смешаннометаллический» синтез - из галогенуглеводорода и смеси металла-восстановителя с металлом, соединение которого необходимо получить; окисление галогенуглеводородами металлов в промежуточной степени окисления); трансметаллирование; обмен металлов; метатезис (нуклеофильное замещение галогена на R); замещение галогена на металл в реакции арилгалогенидов с алкиллитием; металлирование С–Н кислот; меркурирование С–Н кислот; гидрометаллирование; карбометаллирование; внедрение карбенов; декарбоксилирование; арилирование через соли диазония.

P2	Соединения щелочных металлов.	Соединения щелочных металлов (M1 = Li, Na, K): методы синтеза соединений M1. Основные закономерности строения органических соединений M1 в кристаллической фазе, растворах и газовой фазе. Основные химические свойства соединений M1: реакции с гетеролитическим разрывом связи C–M1 и отдельные примеры реакций без разрыва связи C–M1. Влияние растворителя на реакционное поведение органических соединений M1. Процессы, использующие эти вещества в промышленности.
P3	Соединения щелочноземельных металлов.	Соединения щелочноземельных металлов (M2 = Be, Mg, Ca, Sr, Ba). Методы синтеза магнийорганических соединений, их значение и использование в органическом и неорганическом синтезе. Соединения Mg(I). Соединения других M2 в степени окисления +2: синтез, строение, основные свойства.
P4	Соединения металлов 12 группы.	Соединения металлов 12 группы (M12 = Zn, Cd и Hg). Основные типы: сигма- и пи-комплексы металлов M12(II) и M12(I). Природа связей M12–C и M12–M12, структурные особенности органических соединений ртути. Неорганические соли ртути как основные исходные соединения для синтеза органических соединений ртути. Реакция обмена радикалов в органических соединениях ртути: симметризация, диспропорционирование, реакции с соединениями других металлов. Ртутьорганические соединения как основа исследования механизмов реакций металлоорганических соединений с сигма-связью металл–углерод. Соединения ртути с различными функциональными заместителями в органических радикалах.
P5	Органические соединения элементов 13 группы.	Органические соединения металлов 13 группы (M13 = Al, Ga, In, Tl): методы синтеза и реакции образования органических соединений M13 в степенях окисления +3, +2 и +1, структура в растворах, твердой и газовой фазах, димеризация и олигомеризация. Термодинамические и структурные закономерности. Основные химические свойства. Борорганические соединения (бораны, карбораны).
P6	Практическое применение металлоорганических соединений.	Реакции кросс-сочетания металлоорганических соединений с галогенпроизводными (гетеро)аренов или структурными эквивалентами. Изомеризация олефинов. Реакции образования C–C связей. Окисление олефинов. Гидрирование олефинов. Реакции полимеризации.

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	Технология повышения коммуникативной	ПК-32 - Способен осуществить сбор, систематизацию и обобщение научно-	3-5 - Характеризовать основные классы и методы

	ая целенаправленна я работа с информацией для использования в практических целях	компетентности Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональн ой деятельности	технической информации, составлять аналитические обзоры, научные отчеты, публиковать результаты исследований	получения соединений со связью металл- углерод У-5 - Применять методы теоретического и экспериментально го исследований в области химии металлоорганическ их соединений П-5 - Оценивать методы синтеза металлоорганичес ких соединений и современные научные достижения в этой области
--	---	---	--	---

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы химии металлоорганических соединений

Электронные ресурсы (издания)

1. Несмеянов, А. Н.; Избранные труды, 1959-1969: Элементоорганическая химия : монография.; Наука, Москва; 1970; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=476377> (Электронное издание)
2. Ким, А. М.; Органическая химия : учебное пособие.; Сибирское университетское издательство, Новосибирск; 2004; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57255> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Эльшенбройх, К., Опруненко, Ю. Ф., Перекалина, Д. С.; Металлоорганическая химия; БИНОМ. Лаборатория знаний, Москва; 2011 (1 экз.)
2. Шабаров, Ю. С.; Органическая химия : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению "Химия"; Химия, Москва; 2002 (98 экз.)
3. , Жауэн, Ж., Милаева, Е. Р., Дядченко, В. П., Зайцев, К. В.; Биометаллоорганическая химия; БИНОМ. Лаборатория знаний, Москва; 2010 (2 экз.)
4. Реутов, О. А.; Ч. 1 : учебник для вузов.; БИНОМ. Лаборатория знаний, Москва; 2007 (15 экз.)
5. Реутов, О. А.; Ч. 2 : учебник для вузов.; БИНОМ. Лаборатория знаний, Москва; 2007 (15 экз.)
6. Реутов, О. А.; Ч. 3 : учебник для вузов.; БИНОМ. Лаборатория знаний, Москва; 2010 (18 экз.)
7. Реутов, О. А.; Ч. 4 : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению и специальности "Химия"; БИНОМ. Лаборатория знаний, Москва; 2011 (21 экз.)

8. Эльшенбройх, К., Опруненко, Ю. Ф., Перекалина, Д. С.; Металлоорганическая химия; БИНОМ. Лаборатория знаний, Москва; 2011 (1 экз.)
9. , Белецкая, И. П., Родкин, М. А.; [Ч.] 1 : в 2 частях.; Мир, Москва; 1989 (3 экз.)
10. , Белецкая, И. П., Самойлова, З. Е.; [Ч.] 2 : в 2 частях.; Мир, Москва; 1989 (3 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Уломский, Е. Н., Носова, Э. В., Утепова, И. А., Деев, С. Л., Чупахин, О. Н., Русинов, В. Л. Органический синтез : практикум. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. - Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2020. - 114 с.- ISBN 978-5-7996-3117-8 (<https://elar.urfu.ru/handle/10995/95324>).

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://nbgmu.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://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

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы химии металлоорганических соединений

Сведения об оснащении дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Браузеры Google Chrome и 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 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Браузеры Google Chrome и Mozilla Firefox

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