

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
1150295	Основные направления биотехнологических производств

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Биотехнология	Код ОП 1. 19.03.01/33.01
Направление подготовки 1. Биотехнология	Код направления и уровня подготовки 1. 19.03.01

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Безматерных Максим Алексеевич	кандидат химических наук, доцент	Доцент	технологии органического синтеза
2	Глухарева Татьяна Владимировна	кандидат химических наук, доцент	Доцент	технологии органического синтеза
3	Садчикова Елена Владимировна	кандидат химических наук, доцент	Доцент	технологии органического синтеза

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Основные направления биотехнологических производств

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль относится к модулям по выбору студентов. В него входят дисциплины «Структура биотехнологических производств», «Теоретические основы биотехнологии», «Методы стандартизации и сертификации в биотехнологии», «Методы выделения биотехнологических продуктов». Биологические технологии обеспечивают управляемое получение полезных продуктов для различных сфер человеческой деятельности и базируются на использовании потенциала различных биологических агентов и систем, называемых в биотехнологии биообъектами: микроорганизмов, вирусов, растительных и животных клеток и тканей, а также внеклеточных веществ и компонентов клеток. Изучаются основные методы изучения биообъектов, рассматриваются процессы их метаболизма, направленного на получение продуктов биосинтеза и биотрансформации. Подробно изучаются влияние состава питательных сред и условий культивирования на рост и образование продуктов. Рассматривается использование ионообменной и аффинной сорбции, мембранных технологий, вопросы создания стерильных условий на заключительных этапах производства, а также примеры выделения антибиотиков, белковых препаратов, органических кислот. В ходе изучения приобретаются практические навыки по направленному синтезу первичных и вторичных метаболитов. Рассматриваются вопросы о методах и средствах анализа готовых лекарственных форм, проведении работ по сертификации и стандартизации объектов профессиональной деятельности, государственной системе контроля качества, структуре фармакопейных статей, применении отраслевых стандартов (GMP) в практической деятельности инженеров, а также практические методики определения подлинности и доброкачественности 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	Промышленная биотехнология	6
2	Основы фармакологии	4
3	Основы медицинской биотехнологии	5
ИТОГО по модулю:		15

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	1. Основы биотехнологических производств
Постреквизиты и кореквизиты модуля	1. Основы проектирования пищевых биотехнологических производств

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 медицинской биотехнологии	ПК-1 - Способность осуществлять, контролировать и управлять технологическим процессом в соответствии с регламентом	З-6 - Определять характеристики технологического оборудования и вспомогательных систем, используемых в выполняемом биотехнологическом процессе У-6 - Применять методики расчета технико-экономической эффективности производства биотехнологической продукции при выборе оптимальных технических и организационных решений П-6 - Осуществлять выбор мероприятий по внедрению и применению инновационных технологий для повышения эффективности технологических процессов производства биотехнологической продукции
	ПК-3 - Способность исследовать, разрабатывать и проектировать технологические процессы, аппаратурные и технологические схемы производства с учётом фундаментальных принципов биологических наук и технологии и современного состояния научных исследований в данной области в составе авторского коллектива	З-7 - Сделать обзор важнейших биотехнологий У-7 - Систематизировать научно-техническую информацию в области биотехнологии П-7 - Разрабатывать рекомендации по усовершенствованию рецептуры биотехнологических продуктов
	ПК-8 - Способность проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и	З-3 - Определять методики анализа качественных и количественных параметров химического и биохимического контроля сырья, полупродуктов и готовых продуктов

	технологических процессов	<p>У-3 - Оценивать влияние качества сырья и материалов на качество готовой биотехнологической продукции</p> <p>П-3 - Оформлять заключения о соответствии и возможности использования исходного сырья для производства биопрепаратов надлежащего качества</p>
	ПК-9 - Способность использовать системы менеджмента качества биотехнологической продукции в соответствии с требованиями российских и международных стандартов качества	<p>З-3 - Различать промышленные биотехнологии в части выполняемых процессов</p> <p>У-4 - Оценивать регламентирующую и регистрирующую документацию, касающуюся биотехнологических процессов</p> <p>П-4 - Осуществлять оценку и аттестацию действий персонала биотехнологического (фармацевтического) производства</p>
Основы фармакологии	ПК-6 - Способность к формированию технологической и производственной документации на основании исследовательских и проектных работ	<p>З-4 - Сформулировать принципы разработки и постановки на производство новых БАВ и БАД</p> <p>З-11 - Различать методы теххимического и лабораторного контроля качества сырья, полуфабрикатов и биотехнологической продукции</p> <p>У-4 - Правильно интерпретировать полученные знания о химическом составе БАВ и БАД</p> <p>У-7 - Выбирать стандартные и сертификационные испытания производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в целях учета сырья и готовой продукции для обеспечения нормативов выхода готовой продукции в соответствии с технологическими инструкциями</p> <p>П-4 - Разрабатывать рекомендации к рецептуре нового состава и его товарной формы</p> <p>П-7 - Иметь практический опыт расчета энергетической и пищевой ценности пищевых продуктов и БАВ</p>
Промышленная биотехнология	ПК-1 - Способность осуществлять, контролировать и управлять	З-5 - Характеризовать особенности выполняемых технологических процессов в области промышленной биотехнологии,

	<p>технологическим процессом в соответствии с регламентом</p>	<p>типичные причины возникновения отклонений, возможности их устранения</p> <p>З-6 - Определять характеристики технологического оборудования и вспомогательных систем, используемых в выполняемом биотехнологическом процессе</p> <p>У-5 - Оценивать плановые показатели выполнения технологических операций производства биотехнологической продукции</p> <p>У-6 - Применять методики расчета технико-экономической эффективности производства биотехнологической продукции при выборе оптимальных технических и организационных решений</p> <p>П-5 - Предлагать мероприятия по повышению эффективности производства и конкурентоспособности продукции, направленные на рациональное использование и сокращение расходов сырья, материалов, снижение трудоемкости производства продукции, повышение производительности труда, экономное расходование энергоресурсов в организации, внедрение безотходных и малоотходных технологий производства биотехнологической продукции</p> <p>П-6 - Осуществлять выбор мероприятий по внедрению и применению инновационных технологий для повышения эффективности технологических процессов производства биотехнологической продукции</p>
	<p>ПК-3 - Способность исследовать, разрабатывать и проектировать технологические процессы, аппаратурные и технологические схемы производства с учётом фундаментальных принципов биологических наук и технологии и современного состояния</p>	<p>З-6 - Сделать обзор важнейших технологических процессов в области промышленной биотехнологии</p> <p>З-8 - Определять технологии производства и организации производственных и технологических процессов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности</p> <p>У-6 - Систематизировать научно-техническую информацию в области промышленной биотехнологии для</p>

<p>научных исследований в данной области в составе авторского коллектива</p>	<p>проектирования соответствующих производств</p> <p>У-8 - Вести основные технологические процессы производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности</p> <p>П-6 - Предлагать мероприятия, влияющие на качество выполнения технологических операций производства биотехнологической продукции</p> <p>П-8 - Выполнять разработку плановых показатели выполнения технологических операций производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности</p>
<p>ПК-8 - Способность проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов</p>	<p>З-2 - Определять методы и средства, используемые при проведении анализа качества сырья и материалов</p> <p>З-3 - Определять методики анализа качественных и количественных параметров химического и биохимического контроля сырья, полупродуктов и готовых продуктов</p> <p>У-2 - Анализировать свойства сырья и полуфабрикатов, влияющие на оптимизацию технологического процесса и качество готовой продукции, ресурсосбережение, эффективность и надежность процессов производства биотехнологической продукции</p> <p>У-3 - Оценивать влияние качества сырья и материалов на качество готовой биотехнологической продукции</p> <p>П-2 - Сделать вывод по результатам анализа качества биотехнологической продукции на соответствие требованиям технических регламентов по качеству, безопасности и прослеживаемости производства биотехнологической продукции</p> <p>П-3 - Оформлять заключения о соответствии и возможности использования исходного сырья для производства биопрепаратов надлежащего качества</p>
<p>ПК-9 - Способность использовать системы менеджмента качества биотехнологической</p>	<p>З-3 - Различать промышленные биотехнологии в части выполняемых процессов</p>

	продукции в соответствии с требованиями российских и международных стандартов качества	У-3 - Правильно интерпретировать показатели для оценки системы качества на биотехнологическом производстве П-3 - Оформлять заключения и другие отчетные документы по вопросам качества биотехнологической продукции
--	--	--

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной, очно-заочной и заочной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Промышленная биотехнология

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Садчикова Елена Владимировна	кандидат химических наук, доцент	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:

- Садчикова Елена Владимировна, Доцент, технологии органического синтеза

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	Основные направления развития и приоритеты практического использования биотехнологии в России и мире. Научные основы развития и совершенствования методов биотехнологии. Основные сегменты биотехнологии.
P2	Биоэнергетика	Биотехнологические методы в решении проблемы энергетических ресурсов. Биоэтанол: перспективы производства и потребления, сырье для производства. Технология получения биоэтанола из крахмал- и целлюлозосодержащего сырья. Современные виды сырья, используемые для получения спирта (зерновые культуры, картофель, меласса) и требования, предъявляемые к его качеству. Вы-деления спирта из бражки и его очистка. Биодизель: технологии производства. Биогаз: технология получения экологически чистой энергии, сырьевые ресурсы. Метаногенез и метаногенные бактерии.
P3	Пищевая биотехнология	Общая характеристика пищевых производств, основанных на биотехнологических процессах. Пиво: химический и коллоидный состав, классификация, технология производства. Сырье для пивоваренного производства, способы его подготовки к сбраживанию (технология солодоращения). Дрожжи верхового и низового

		<p>брожения: метаболизм, химизм спиртового брожения. Оценка качества пива, недостатки и болезни напитка.</p> <p>Вино: классификация плодово-ягодных и виноградных вин. Виды сырья и его химический состав. Технология производства столовых сухих, полусухих и полусладких вин. Технология производства игристых вин: теоретические основы шампанизации. Бутылочный метод шампанизации. Резервуарно-периодический метод шампанизации. Технология шампанского непрерывным методом. Представители игристых вин, их характеристика и технология.</p> <p>Крепкие алкогольные напитки: классификация, сырье для их производства, особенности технологии.</p> <p>Технология молока и молочных продуктов. Состав и свойства молока, его тепловая и механическая обработка. Нормализация и гомогенизация молока. Характеристика продуктов, получаемых на основе молока.</p> <p>Технология производства кисломолочных продуктов: термостатный и резервуарный способы. Особенности производства на примере йогурта и кефира. Закваска: основные микроорганизмы в ее составе и реализуемые ими процессы гомо- и гетероферментативного брожения. Химизм брожения.</p> <p>Сыроделие: классификация сыров и требования к качеству молока при их производстве. Общая технология производства сыров: формование, прессование, посолка и созревание. Химизм пропионовокислого брожения. Классификация плавленых сыров, особенности технологии их производства.</p>
<p>P4</p>	<p>Инженерная энзимология</p>	<p>Биотехнологические основы переработки растительного сырья: биоконверсия с использованием ферментов. Общая характеристика и классификация ферментов промышленного назначения, технология производства микробных ферментных препаратов. Активаторы и ингибиторы ферментов.</p> <p>Совершенствование технологии спиртового производства с помощью осаживающих материалов. Виды и характеристика осаживающих средств, применяемых в производстве спирта.</p> <p>Технологии производства протеолитических, амилалитических и липолитических ферментов: культивирование микроорганизмов – продуцентов ферментов, выделение и очистка ферментных препаратов.</p> <p>Иммобилизация ферментов и клеток: носители и методы. Примеры промышленных процессов с использованием иммобилизованных ферментов и клеток: получение безлактозного молока, конверсия целлюлозы в глюкозу и т.п. Биосенсоры на основе иммобилизованных ферментов.</p>
<p>P5</p>	<p>Промышленная биотехнология</p>	<p>Основные процессы промышленной биотехнологии: биосинтез, биоконверсия, биодеградация, биовыщелачивание,</p>

		<p>биосорбция и биоминерализация. Область их практического применения и значение для народно-хозяйственной деятельности.</p> <p>Промышленное производство органических кислот (молочной, лимонной, уксусной): особенности технологии, продуценты и применяемое сырье. Химизм лимоннокислого и уксуснокислого брожения. Области практического применения органических кислот в различных областях народно-хозяйственной деятельности. Получение биоразлагаемых материалов на основе полимолочной кислоты.</p> <p>Промышленное производство органических растворителей на основе ацетоно-бутилового брожения. Бактерии рода <i>Clostridium</i> как возбудители данного типа брожения. Химизм и условия реализации биотехнологического процесса. Перегонка образующейся ацетоно-бутиловой бражки для получения ацетона и бутанола.</p> <p>Биогеотехнология: особенности биотехнологии неорганических веществ. Микроорганизмы и сферы их применения в гидрометаллургии: железо- и сероокисляющие бактерии, сульфатвосстанавливающие бактерии.</p> <p>Бактериальное выщелачивание руд: способы (чановое, кучное и подземное), достоинства, недостатки, область и цели применения, основные технологические операции, реализуемые при бактериальном выщелачивании металлов из минералов.</p> <p>Биоминерализация: микроорганизмы – инициаторы биоминерализации. Практическое использование процесса</p>
Р6	Сельскохозяйственная биотехнология	<p>Промышленное производство аминокислот и микробного протеина для сельскохозяйственных нужд. Производственный рынок аминокислот и его потребители: пищевая промышленность, сельское хозяйство, фармацевтика.</p> <p>Основные пути получения аминокислот: достоинства и недостатки. Микробиологическое производство глутаминовой кислоты, лизина, триптофана и треонина. Ауксотрофные продуценты, биохимические пути образования и регуляции уровня накопления аминокислот в культуральной жидкости. Условия реализации технологических процессов, выделение продуктов биосинтеза.</p> <p>Химико-ферментативный и химический методы получения аминокислот. Гидролитическое и ферментативное расщепление природных пептидов и белков с целью установления их структуры и как основа для компоновки питательных сред источником азотного питания в биотехнологических производствах. Производство глутаминовой кислоты из глутена.</p> <p>Производство кормового дрожжевого белка на различных источниках углеродного сырья. Особенности технологии и регулирование процесса, позволяющее производить наряду с микробным протеином микробный жир различного</p>

		<p>фракционного состава. Микроскопические грибы, бактерии и водоросли – источники микробного протеина и жира: достоинства и недостатки их практического использования для этих целей.</p> <p>Биотехнологические методы консервирования и хранения кормов. Виды ферментации, используемые при консервировании кормов. Использование растительных консервантов для повышения сохранности кормов. Применение биологически активных веществ микробного синтеза для консервирования кормов и повышения их биологической ценности.</p> <p>Биотехнологическая переработка растительного сырья и отходов с/х производства. Микробиологические процессы, происходящие при компостировании органических отходов. Биодegradация ксенобиотиков и токсикантов антропогенной природы.</p> <p>Фитогормоны и синтетические регуляторы роста и развития растений в биотехнологии и растениеводстве. Биодоброения. Биогумус.</p>
P7	Экологическая биотехнология	<p>Очистка сточных вод. Основные физико-химические показатели, характеризующие загрязненность сточных вод. Способы очистки сточных вод: механические, химические, физико-химические и биологические. Требования к стокам, направляемым в водоемы и реки.</p> <p>Сооружения биологической очистки сточных вод. Активный ил и биопленки в аэробной и анаэробной очистке сточных вод: характеристика основных групп микроорганизмов и метаболические механизмы протекающих процессов.</p> <p>Характеристика сточных вод спиртовых и ликероводочных производств. Способы и особенности очистки сточных вод спиртовых заводов, перерабатывающих крахмалсодержащих сырье и мелассу.</p> <p>Биодegradация ксенобиотиков и токсичных соединений. Микро-организмы, участвующие в «переработке» бытовых, промышленно-ленных и сельскохозяйственных отходов. Роль ферментов в процессах биодegradации. Факторы, влияющие на процессы биодegradации. Технологии биодegradации, основанные на использовании рекомбинантных штаммов.</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	Технология дебатов, дискуссий	ПК-3 - Способность исследовать, разрабатывать и проектировать технологические процессы, аппаратурные и технологические схемы производства с учётом фундаментальных принципов биологических наук и технологии и современного состояния научных исследований в данной области в составе авторского коллектива	З-8 - Определять технологии производства и организации производственных и технологических процессов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности У-6 - Систематизировать научную техническую информацию в области промышленной биотехнологии для проектирования соответствующих производств П-6 - Предлагать мероприятия, влияющие на качество выполнения технологических операций производства биотехнологической продукции
-----------------------------	--	-------------------------------	---	--

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Промышленная биотехнология

Электронные ресурсы (издания)

1. ; Основы промышленной биотехнологии : учебное пособие.; Нур-Принт, Алматы; 2015; <http://www.iprbookshop.ru/67117.html> (Электронное издание)
2. Узденский, , А. Б.; Биоэнергетические процессы : учебное пособие.; Издательство Южного федерального университета, Ростов-на-Дону; 2011; <http://www.iprbookshop.ru/46922.html> (Электронное издание)

3. Будкевич, , Е. В.; Основы нанобиотехнологии. Фундаментальные основы нанобиотехнологий : учебное пособие.; Северо-Кавказский федеральный университет, Ставрополь; 2016; <http://www.iprbookshop.ru/66078.html> (Электронное издание)
4. ; Основы биоэнергетики : учебное пособие.; Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, Тамбов; 2018; <http://www.iprbookshop.ru/94359.html> (Электронное издание)
5. Сучкова, , Е. П.; Разработка инновационной продукции пищевой биотехнологии; Университет ИТМО, Институт холода и биотехнологий, Санкт-Петербург; 2015; <http://www.iprbookshop.ru/68075.html> (Электронное издание)
6. Баланов, , П. Е.; Технология бродильных производств : учебно-методическое пособие.; Университет ИТМО, Институт холода и биотехнологий, Санкт-Петербург; 2013; <http://www.iprbookshop.ru/68206.html> (Электронное издание)
7. Брусенцев, , А. А.; Технология молока и молочных продуктов. Технология цельномолочной продукции, мороженого и молочных консервов. Часть 1 : учебно-методическое пособие.; Университет ИТМО, Институт холода и биотехнологий, Санкт-Петербург; 2014; <http://www.iprbookshop.ru/67831.html> (Электронное издание)
8. Неверова, О. А.; Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения : учебник.; Сибирское университетское издательство, Новосибирск; 2007; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57396> (Электронное издание)
9. ; Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения : учебник.; Кемеровский государственный университет, Кемерово; 2019; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=600164> (Электронное издание)
10. Чалдаев, , П. А.; Технология бродильных производств. Ч.1. Основы виноделия : лабораторный практикум.; Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, Самара; 2021; <http://www.iprbookshop.ru/111730.html> (Электронное издание)
11. Баланов, , П. Е.; Промышленное производство вина. Часть 1 : учебное пособие.; Университет ИТМО, Санкт-Петербург; 2016; <http://www.iprbookshop.ru/67593.html> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Лотош, В. Е.; Технологии основных производств в природопользовании : Учебник для студентов вузов, обучающихся по экол.-экон. и инж. спец.; Полиграфист, Екатеринбург; 2001 (7 экз.)
2. Бирюков, В. В.; Основы промышленной биотехнологии : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям "Охрана окружающей среды и рацион. использование природ. ресурсов" и "Машины и аппараты хим. пр-в".; КолосС : Химия, Москва; 2004 (44 экз.)
3. , Загоскина, Н. В., Назаренко, Л. В., Калашникова, Е. А., Живухина, Е. А.; Биотехнология: теория и практика : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 020201 "Биология".; Оникс, Москва; 2009 (7 экз.)
4. Федоренко, Б. Н.; Инженерия пивоваренного солода : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 270500 "Технология бродильных пр-в и виноделия" направления подгот. дипломир. специалиста 655600 "Пр-во продуктов питания из раст. сырья" и по специальности 170600 "Машины и аппараты пищевых пр-в" направления подгот. дипломир. специалиста 655800.; Профессия, Санкт-Петербург; 2004 (4 экз.)
5. Зайчик, Ц. Р.; Технологическое оборудование винодельческих предприятий : учеб. для студентов вузов.; ДеЛи, Москва; 2001 (6 экз.)
6. Егорова, Т. А.; Основы биотехнологии : Учеб. пособие для вузов.; Академия, Москва; 2003 (59 экз.)
7. , Егоров, Н. С., Самуилов, В. Д.; Проблемы и перспективы : в 8 книгах.; Высшая школа, Москва; 1987

(44 экз.)

8. , Егоров, Н. С., Самуилов, В. Д.; Современные методы создания промышленных штаммов микроорганизмов : в 8 книгах.; Высшая школа, Москва; 1988 (49 экз.)

9. , Шевелуха, В. С.; Сельскохозяйственная биотехнология : Учеб. пособие для вузов.; Высшая школа, Москва; 2003 (10 экз.)

10. 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.)

11. 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

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

Центр биоинженерии РАН – <http://www.biengi.ac.ru/>.

Единое окно доступа к информационным ресурсам – <http://window.edu.ru/>.

Материалы для лиц с ОВЗ

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

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Интернет-журнал «Коммерческая биотехнология» – <http://cbio.ru/>.

Научный электронный журнал «Живые системы» – <http://biorf.ru/>.

Журнал «Биотехнология» – <http://www.genetika.ru/journal/>.

Журнал «Nature» – <http://www.nature.com/index.html>.

Журнал «Science» – www.sciencemag.org/.

Журнал «Biotechnology: theory and practice» – <http://www.biotechlink.org/>.

Журнал «Biotechnology Advances» – <http://www.journals.elsevier.com/biotechnology-advances/>.

Журнал «Current Opinion in Biotechnology» – <http://www.journals.elsevier.com/current-opinion-in-biotechnology/>.

Журнал «Journal of Biotechnology» – <http://www.journals.elsevier.com/journal-of-biotechnology/>.

Научная электронная библиотека eLibrary.ru – <http://elibrary.ru>.

Научная электронная библиотека КиберЛенинка – <http://cyberleninka.ru/>.

Биотехнологический портал – <http://bio-x.ru/>.

Общество биотехнологов России – <http://www.biorosinfo.ru>.

Сайт о промышленной биотехнологии – <http://sredovarka.ucoz.com/>.

Новостной портал о биотехнологии – <http://biofact.by/>.

Научно-популярный сайт о достижениях в области биологии, медицины и биотехнологии – <http://biomolecula.ru/>.

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Промышленная биотехнология

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 Google Chrome	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Google Chrome
2	Практические занятия	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 Google Chrome	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Google Chrome
3	Лабораторные занятия	Рабочее место преподавателя Оборудование, соответствующее требованиям	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

		<p>организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> <p>Google Chrome</p>	<p>Google Chrome</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>Подключение к сети Интернет</p> <p>Google Chrome</p>	<p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Google Chrome</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>Подключение к сети Интернет</p> <p>Google Chrome</p>	<p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Google Chrome</p>
6	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> <p>Google Chrome</p>	<p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Google Chrome</p>

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Основы фармакологии

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Селезнева Ирина Станиславовна	кандидат химических наук, доцент	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:

- Селезнева Ирина Станиславовна, Доцент, технологии органического синтеза

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	Краткая характеристика дисциплины, ее цели, задачи, объем, содержание. Порядок изучения материала, формы контроля самостоятельной работы. Характеристика учебной литературы. История развития фармакологии. Предмет и задачи фармакологии.
P2	Основы фармакокинетики	Способы введения лекарственных средств. Разделы фармакокинетики: всасывание; распределение (основные способы проникновения веществ через клеточные мембраны); биотрансформация - метаболизм (фазы биотрансформации, пролекарства, факторы, влияющие на биотрансформацию); выведение лекарственных средств.
P3	Основы фармакодинамики	Влияние лекарственных средств на организм – общие принципы рецепторного взаимодействия; механизмы терапевтического и токсического действия; зависимость фармакологического эффекта от дозы препарата. Виды действия лекарственных веществ. Побочные эффекты и осложнения. Дозы лекарственных веществ. Связь фармакокинетики с фармакодинамикой.
P4	Этапы создания нового лекарственного средства	Последовательность создания и внедрения лекарственных средств. Направления поиска ЛС. Компьютерный дизайн молекул. Расчетные методы прогноза биологической активности органических соединений. Основные принципы QSAR (QSPR). Пролекарства. Биотехнология. Доклинические

		испытания лекарственных средств – фармакологические и токсикологические. Клинические испытания ЛС.
--	--	--

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Воспитание навыков жизнедеятельности в условиях глобальных вызовов и неопределенностей	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология дебатов, дискуссий	ПК-6 - Способность к формированию технологической и производственной документации на основании исследовательских и проектных работ	У-4 - Правильно интерпретировать полученные знания о химическом составе БАВ и БАД У-7 - Выбирать стандартные и сертификационные испытания производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в целях учета сырья и готовой продукции для обеспечения нормативов выхода готовой продукции в соответствии с технологическими инструкциями П-7 - Иметь практический опыт расчета энергетической и пищевой ценности пищевых продуктов и БАВ

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы фармакологии

Электронные ресурсы (издания)

1. ; Фундаментальная фармакология в терминах и понятиях : учебное пособие.; Кемеровская государственная медицинская академия, Кемерово; 2010; <http://www.iprbookshop.ru/6249.html> (Электронное издание)
2. , Махмуткин, В. А., Танаева, Н. И.; Общая и фармацевтическая биотехнология : учебное пособие.; РЕАВИЗ, Самара; 2009; <http://www.iprbookshop.ru/10164.html> (Электронное издание)
3. Чабанова, В. С.; Фармакология : учебное пособие.; Высшая школа, Минск; 2013; <http://www.iprbookshop.ru/24086.html> (Электронное издание)
4. , Зарубина, Л. Г., Бакчеева, Р. Ф., Родимова, М. В., Девяткин, А. А.; Общая и частная фармакология в тестовых и ситуационных задачах : учебно-методическое пособие.; РЕАВИЗ, Самара; 2012; <http://www.iprbookshop.ru/18416.html> (Электронное издание)
5. ; Биологическая безопасность. Современные методические подходы к оценке качества пищевой, фармакологической и сельскохозяйственной продукции; Белорусская наука, Минск; 2015; <http://www.iprbookshop.ru/50801.html> (Электронное издание)
6. Малеванная, В. Н.; Общая фармакология : учебное пособие.; Научная книга, Саратов; 2019; <http://www.iprbookshop.ru/81075.html> (Электронное издание)
7. Кузьмина, Л. И.; Порошки. Капли : учебное пособие.; РЕАВИЗ, Самара; 2012; <http://www.iprbookshop.ru/10161.html> (Электронное издание)
8. , Саньков, А. Н., Мулюгин, Р. Н.; Мягкие лекарственные формы в условиях крупного фармацевтического производства (мази, пластыри, медицинские карандаши) : учебное пособие к лабораторным занятиям о фармацевтической технологии для студентов 4 курса фармацевтического факультета.; Оренбургская государственная медицинская академия, Оренбург; 2007; <http://www.iprbookshop.ru/21828.html> (Электронное издание)
9. Фитилев, С. Б.; Общая фармакология (основы клинической фармакокинетики и фармакодинамики) : учебное пособие.; Российский университет дружбы народов, Москва; 2008; <http://www.iprbookshop.ru/11578.html> (Электронное издание)
10. Дударенкова, М. Р.; Основы фармацевтической информации : учебно-методическое пособие.; Оренбургская государственная медицинская академия, Оренбург; 2013; <http://www.iprbookshop.ru/51468.html> (Электронное издание)
11. Шимановский, Н. Л.; Молекулярная и нанофармакология : монография.; Физматлит, Москва; 2009; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69136> (Электронное издание)

Печатные издания

1. , Краснюк, И. И., Михайлова, Г. В., Григорьева, О. Н.; Практикум по технологии лекарственных форм : учеб. пособие для студентов, обучающихся по специальности 060108 "Фармация".; Академия, Москва; 2006 (6 экз.)
2. Селезнева, И. С.; Стандартизация и сертификация в химической технологии и биотехнологии : учебное пособие для студентов вуза, обучающихся по направлениям подготовки 18.03.01 "Химическая технология", 19.03.01 "Биотехнология".; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2019 (15 экз.)
3. Харкевич, Д. А.; Фармакология : [учебник для студентов вузов по специальностям 33.05.11 "Фармация", 31.05.01 "Лечебное дело", 31.05.02 "Педиатрия", 32.05.02 "Медико-профилактическое

дело", 31.05.03 "Стоматология"]; ГЭОТАР-Медиа, Москва; 2017 (12 экз.)

4. Молчанов, Г. И., Молчанов, А. А., Морозов, Ю. А.; Фармацевтические технологии. [Современные электрофизические биотехнологии в фармации] : учеб. пособие для студентов фармацевт. вузов и фак., обучающихся по специальности 060108 "Фармация".; Альфа-М : ИНФРА-М, Москва; 2009 (5 экз.)

5. Леск, А., Миронов, А. А., Швядос, В. К.; Введение в биоинформатику : [учебник].; БИНОМ. Лаборатория знаний, Москва; 2013 (10 экз.)

6. Глушченко, Н. Н., Плетенева, Т. В., Попков, В. А.; Фармацевтическая химия : учебник для студентов мед. училищ и колледжей, обучающихся по специальности 0405 "Фармация".; Academia, Москва; 2004 (5 экз.)

7. , Безматерных, М. А., Селезнева, И. С., Вавилов, Г. А.; Фармацевтический анализ : метод. указания к лаб. работам по курсу "Метрология, стандартизация и сертификация" для студентов оч. формы обучения специальности 070100 - Биотехнология : в 2 ч. Ч. 2. ; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2005 (3 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

www.study.urfu.ru Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ

<http://gse.publisher.ingentaconnect.com> Электронная библиотека SOL

<http://lib.urfu.ru> Электронные ресурсы зональной библиотеки УрФУ

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://www.cato.com/biotech> Виртуальная библиотека «Biotechnology Information Directory Service».

<http://www.bio.com> База данных

<http://www.biengi.ac.ru> Сайт научного совета по биотехнологии (Центр «Биоинженерия») Российской академии наук (ЦБ РАН).

<http://www.eimb.relarn.ru> Институт молекулярной биологии им. Энгельгардта (Москва).

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы фармакологии

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
-------	--------------	---	---

1	Лекции	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> <p>Google Chrome</p>	<p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Google Chrome</p>
2	Практические занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> <p>Google Chrome</p>	<p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Google Chrome</p>
3	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> <p>Google Chrome</p>	<p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Google Chrome</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> <p>Доска аудиторная</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> <p>Google Chrome</p>	<p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Google Chrome</p>
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p>	<p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Google Chrome</p>

		Подключение к сети Интернет Google Chrome	
--	--	--	--

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Основы медицинской биотехнологии

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Глухарева Татьяна Владимировна	кандидат химических наук, доцент	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:

- Глухарева Татьяна Владимировна, Доцент, технологии органического синтеза

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	Краткая характеристика дисциплины, ее цели, задачи, объем, содержание. Порядок изучения материала, формы контроля самостоятельной работы. Характеристика учебной литературы. Направления развития биотехнологии. Цветовая классификация биотехнологий. Медицинская биотехнология и направления ее развития на современном этапе. Задачи, методы, инструменты, достижения медицинской биотехнологии.
P2	Медицинская биотехнология	Медицинские биотехнологии и их развитие в мире. Обзор рынка биотехнологий в России и за рубежом. Тенденции развития медицинской биотехнологии и фармацевтического рынка в России и за рубежом. Государственные программы развития биофармацевтики и биотехнологий в РФ. Отечественные фармацевтические компании. Проекты в сфере биофармацевтики.
P3	Антибиотики	Понятие «антибиотики», классификация антибиотиков, общие вопросы биотехнологии их производства. Бета-лактамы антибиотики. Пенициллины, цефалоспорины и родственные антибиотики. Антибиотики-аминогликозиды. Стрептомицин и стрептомициноподобные антибиотики.

		<p>Антибиотики-макролиды. Эритромицин и его полусинтетические производные. Полиеновые противогрибковые макролиды.</p> <p>Тетрациклины природные и полусинтетические. Примеры полного синтеза тетрациклинов.</p> <p>Полипептидные антибиотики. Основные группы, представители и биологическая активность.</p>
Р4	Витамины	<p>Понятие «витамины». Обзор методов получения витаминов (выделение из природных источников, химический синтез, микробиологический синтез).</p> <p>Водорастворимые витамины.</p> <p>Витамин В2 (рибофлавин). Основные продуценты. Технологическая схема биосинтеза и пути интенсификации процесса.</p> <p>Микробиологический синтез пантотеновой кислоты (витамина В5), витамина РР (В3).</p> <p>Витамин В12. Технологическая схема биосинтеза, регуляция биосинтеза.</p> <p>Биотехнологическое производство аскорбиновой кислоты (витамина С). Синтез аскорбиновой кислоты и стадия ферментативной конверсии в производстве витамина С.</p> <p>Жирорастворимые витамины.</p> <p>Эргостерин и витамины группы D. Продуценты и технологическая схема получения эргостерина. Питательные среды и пути интенсификации биосинтеза. Получение витамина D из эргостерина.</p> <p>Технологическая схема производства провитамина витамина А бета-каротина. Состав питательных сред для микроорганизмов-продуцентов и регуляция биосинтеза. Стимуляторы каротинообразования. Образование витамина А из β-каротина.</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
Воспитание навыков жизнедеятельности в условиях глобальных вызовов и	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология дебатов, дискуссий	ПК-3 - Способность исследовать, разрабатывать и проектировать технологические	З-7 - Сделать обзор важнейших биотехнологий У-7 - Систематизировать

неопределенность ей			процессы, аппаратурные и технологические схемы производства с учётом фундаментальных принципов биологических наук и технологии и современного состояния научных исследований в данной области в составе авторского коллектива	ь научно-техническую информацию в области биотехнологии П-7 - Разрабатывать рекомендации по усовершенствованию рецептуры биотехнологических продуктов
---------------------	--	--	---	--

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы медицинской биотехнологии

Электронные ресурсы (издания)

1. , Тагановича, , А. Д.; Биологическая химия : учебник.; Высшая школа, Минск; 2016; <http://www.iprbookshop.ru/90721.html> (Электронное издание)
2. Глухарева, , Т. В.; Биохимия. Часть 2. Основные регуляторы и биологические жидкости человеческого организма : учебное пособие.; Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, Екатеринбург; 2016; <http://www.iprbookshop.ru/68227.html> (Электронное издание)
3. Глухарева, , Т. В., Моржерина, , Ю. Ю.; Биохимия. В 2 частях. Часть 2. Основные регуляторы и биологические жидкости человеческого организма : учебное пособие для спо.; Профобразование, Уральский федеральный университет, Саратов, Екатеринбург; 2019; <http://www.iprbookshop.ru/87792.html> (Электронное издание)
4. Глухарева, , Т. В., Моржерина, , Ю. Ю.; Биохимия. В 2 частях. Часть 1. Основные питательные вещества человека : учебное пособие для спо.; Профобразование, Уральский федеральный университет, Саратов, Екатеринбург; 2019; <http://www.iprbookshop.ru/87793.html> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Егоров, Н. С.; Основы учения об антибиотиках : Учебник для ун-тов.; Высшая школа, Москва; 1986 (7 экз.)
2. Сазыкин, Ю. О., Орехов, С. Н., Чакалева, И. И., Катлинский, А. В.; Биотехнология : учеб. пособие для студентов, обучающихся по специальности 060108 (040500) "Фармация".; Академия, Москва; 2008 (5 экз.)
3. Глухарева, Т. В.; Основы получения и применения антибиотиков : учебное пособие для студентов вуза, обучающихся по направлению подготовки 19.03.01 "Биотехнология".; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2021 (15 экз.)
4. , Филиппович, Ю. Б., Ковалевская, Н. И., Севастьянова, Г. А., Клунова, С. М., Егорова, Т. А.;

Биологическая химия : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 032400 "Биология".; Academia, Москва; 2005 (8 экз.)

5. Березов, Т. Т., Коровкин, Б. Ф.; Биологическая химия : учебник для студентов мед. вузов.; Медицина, Москва; 2007 (21 экз.)

6. Глухарева, Т. В.; Основы получения и применения антибиотиков : учебное пособие для студентов вуза, обучающихся по направлению подготовки 19.03.01 "Биотехнология".; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2021 (15 экз.)

7. 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.)

8. 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

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

Центр биоинженерии РАН – <http://www.biengi.ac.ru/>.

Единое окно доступа к информационным ресурсам – <http://window.edu.ru/>

Материалы для лиц с ОВЗ

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

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Интернет-журнал «Коммерческая биотехнология» – <http://cbio.ru/>.

Научный электронный журнал «Живые системы» – <http://biorf.ru/>.

Журнал «Биотехнология» – <http://www.genetika.ru/journal/>.

Журнал «Nature» – <http://www.nature.com/index.html>.

Журнал «Science» – www.sciencemag.org/.

Журнал «Biotechnology: theory and practice» – <http://www.biotechlink.org/>.

Журнал «Biotechnology Advances» – <http://www.journals.elsevier.com/biotechnology-advances/>.

Журнал «Current Opinion in Biotechnology» – <http://www.journals.elsevier.com/current-opinion-in-biotechnology/>.

Журнал «Journal of Biotechnology» – <http://www.journals.elsevier.com/journal-of-biotechnology/>.

Научная электронная библиотека eLibrary.ru – <http://elibrary.ru>.

Научная электронная библиотека КиберЛенинка – <http://cyberleninka.ru/>.

Биотехнологический портал – <http://bio-x.ru/>.

Общество биотехнологов России – <http://www.biorosinfo.ru>.

Сайт о промышленной биотехнологии – <http://sredovarka.ucoz.com/>.

Новостной портал о биотехнологии – <http://biofact.by/>.

Научно-популярный сайт о достижениях в области биологии, медицины и биотехнологии – <http://biomolecula.ru/>.

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы медицинской биотехнологии

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 Google Chrome	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Google Chrome
2	Лабораторные занятия	Рабочее место преподавателя Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет Google Chrome	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Google Chrome
3	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 Google Chrome

		Подключение к сети Интернет Google Chrome	
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет Google Chrome	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Google Chrome
5	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Персональные компьютеры по количеству обучающихся Google Chrome	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Google Chrome