

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
1158003	Клеточные и генно-клеточные технологии

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Клеточные и генные технологии в косметологии, фармацевтике и медицине будущего	Код ОП 1. 19.04.01/33.05
Направление подготовки 1. Биотехнология	Код направления и уровня подготовки 1. 19.04.01

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	Мелехин Всеволод Викторович	доктор медицинских наук, без ученого звания	Преподаватель	УГМУ

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Клеточные и генно-клеточные технологии

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль включает в себя дисциплины «Патология и регенеративная медицина», Проектирования генно-клеточных производств». В центре внимания дисциплин модуля находятся проблемы применения клеточных и генно-клеточных технологий в современной науке и их применение в различных областях медицины. Модуль рассчитан на освоение как необходимых теоретических, так и практических компетенций в данной сфере, с акцентом на выработку практических навыков работы с культурами клеток животного происхождения. Подробно рассматриваются основы обеспечения безопасности применения генных и клеточных технологий и выполнение требований GMP, CCP, GIP.

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	Патология и регенеративная медицина	4
2	Проектирование генно-клеточных производств	5
ИТОГО по модулю:		9

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	1. Молекулярно-генетические методы в биотехнологии
Постреквизиты и кореквизиты модуля	1. Прикладная молекулярная биология и биоинженерия 2. Современные возможности химико-биологических экспертных исследований 3. Проектный интенсив – ВС «Прикладные клеточные и генные исследования»

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
Патология и регенеративная медицина	ПК-5 - Способность организовывать разработку рецептуры нового лекарственного и косметического средства в соответствии с техническим заданием	<p>З-3 - Характеризовать виды и условия физико-химических и микробиологических испытаний сырья, промежуточной продукции и готовых лекарственных средств</p> <p>У-3 - Согласовывать и утверждать документацию по разработке новых видов лекарственных средств</p> <p>П-3 - Разрабатывать техническое задания на разработку новой рецептуры лекарственных средств целевого назначения</p>
	ПК-6 - Способность выполнять и организовывать аналитическое обеспечение доклинических и клинических лабораторных исследований	<p>З-3 - Описывать вариации результатов лабораторных исследований</p> <p>У-3 - Оценивать степень и значимость отклонения результата лабораторного исследования от референтного интервала</p> <p>П-3 - Оформлять отчеты о проведенных лабораторных исследованиях</p>
Проектирование генно-клеточных производств	ОПК-4 - Способен разрабатывать технические объекты, системы и технологические процессы в своей профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений	<p>З-1 - Объяснить основные принципы функционирования разрабатываемых технических объектов, систем, технологических процессов</p> <p>З-2 - Изложить принципы расчета экономической эффективности предложенных технических решений</p> <p>З-3 - Привести примеры сравнения предложенных решений с мировыми аналогами</p> <p>З-4 - Описать основные подходы к оценке экологических и социальных последствий внедрения инженерных решений</p> <p>У-1 - Предложить нестандартные варианты разработки технических объектов, систем, в том числе информационных, и технологических процессов</p> <p>У-2 - Доказать научно-техническую и экономическую состоятельность и конкурентоспособность предложенных инженерных решений</p>

		<p>У-3 - Оценить экологические и социальные риски внедрения предложенных инженерных решений</p> <p>У-4 - Провести всесторонний анализ принятых инженерных решений для выполнения разработки технических объектов, систем, в том числе информационных, и технологических процессов</p> <p>П-1 - Выполнять в рамках поставленного задания разработки технических объектов, систем, в том числе информационных, и технологических процессов в своей профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>Д-1 - Демонстрировать креативное мышление, творческие способности</p>
	<p>ОПК-5 - Способен планировать, организовывать и контролировать работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования и технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности</p>	<p>З-1 - Изложить основные нормы и правила, регламентирующие работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>З-2 - Объяснить принципы и типовой порядок планирования, организации и контроля выполнения работ по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>З-3 - Перечислить основные разделы документов (технического задания, технических условий и т.п.), в соответствии с которыми выполняются работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>З-4 - Показать возможности использования цифровых технологий (создание цифровых двойников) для оптимизации работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования,</p>

		<p>технологических процессов и информационных систем</p> <p>У-1 - Обосновать детальный план проведения работ по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>У-2 - Анализировать задания, распределять и объяснять их работникам коллектива при выполнении работ по созданию, установке и модернизации оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>У-3 - Оценивать исполнение работ по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем на соответствие регламентам</p> <p>У-4 - Использовать при необходимости техники цифрового моделирования при выполнении работ по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>П-1 - Самостоятельно составить план работ в целом по этапам создания, установки и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем либо отдельных этапов этой работы</p> <p>П-2 - Провести контроль выполнения заданий с учетом соответствия регламентам, срокам исполнения и материальным затратам</p> <p>Д-1 - Демонстрировать требовательность и принципиальность в процессе контроля выполнения заданий</p>
	<p>ОПК-6 - Способен планировать и организовать работы по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению</p>	<p>З-1 - Перечислить основные технические параметры и технологические характеристики эксплуатируемого оборудования и реализуемых технологических процессов</p>

	<p>технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности с учетом энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта</p>	<p>З-2 - Назвать имеющиеся ограничения режимов эксплуатации оборудования и регламенты технологических процессов</p> <p>З-3 - Объяснить принципы энерго и ресурсосбережения производственного цикла и продукта</p> <p>У-1 - Технически грамотно формулировать задания по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов с учетом имеющихся ограничений режимов эксплуатации оборудования и регламенты технологических процессов</p> <p>У-2 - Оценивать ход эксплуатации технологического оборудования и реализации технологических процессов на основании визуального анализа и показаний контрольно-измерительной аппаратуры</p> <p>У-3 - Обоснованно корректировать ход эксплуатации технологического оборудования и реализации технологических процессов, добиваясь повышения уровня энерго и ресурсосбережения производственного цикла и продукта</p> <p>П-1 - Организовать в соответствии с разработанным утвержденным планом выполнение работ по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности</p> <p>П-2 - Предлагать и аргументированно доказывать целесообразность корректировок параметров эксплуатации оборудования и реализации технологических процессов для повышения уровня энерго и ресурсосбережения производственного цикла и продукта</p> <p>Д-1 - Демонстрировать ответственное отношение к работе, организаторские способности</p>
	<p>ПК-2 - Способен выполнять работы по внедрению</p>	<p>З-1 - Определять правила эксплуатации биотехнологического оборудования и</p>

	<p>технологических процессов при промышленном производстве лекарственных средств, в т.ч наноструктурированных</p>	<p>вспомогательных систем, используемых в выполняемом технологическом процессе</p> <p>У-1 - Анализировать документы, необходимые для описания технологического процесса</p> <p>П-1 - Разрабатывать разделы промышленного регламента, технологические инструкции производства лекарственных средств</p>
	<p>ПК-4 - Способен управлять промышленным производством лекарственных средств</p>	<p>З-1 - Определять санитарно-гигиенические требования к помещениям и персоналу биотехнологического производства</p> <p>У-1 - Устанавливать последовательность действий по обеспечению физико-химической, структурно-механической, антимикробной стабильности лекарственных средств при их производстве</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт по обеспечению физико-химической и антимикробной стабильности лекарственных средств и БАВ</p>
	<p>ПК-9 - Способность управлять и модернизировать технологические процессы в сфере обращения с отходами</p>	<p>З-1 - Характеризовать нормативные правовые акты Российской Федерации в сфере обращения с отходами</p> <p>З-2 - Определять технологические процессы и режимы обращения с биологическими отходами</p> <p>У-1 - Выбирать методики и процедуры проведения мероприятий по проверке состояния технологических процессов</p> <p>У-2 - Выявлять несоответствия контролируемых параметров технологических процессов</p> <p>П-1 - Оформлять отчеты по результатам проверок технологических процессов</p> <p>П-2 - Разрабатывать рекомендации по корректирующим действиям для устранения выявленных нарушений</p>

1.5. Форма обучения

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Патология и регенеративная медицина

Рабочая программа дисциплины 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	Макеев Олег Германович	доктор медицинских наук, профессор	Заведующий кафедрой	ФГБОУ ВО Уральский государственный медицинский университет Минздрава России

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	Методические основы патологии. Общая нозология	Предмет, задачи, методы, объекты и уровни исследования в патологии. Значение патологии для фундаментальной науки и клинической практики. Здоровье и болезнь. Понятие "норма". Сущность и критерии болезни. Патологическая реакция, патологический процесс, патологическое состояние. Этиология болезней. Условия возникновения и развития болезней. Патогенез болезней. Защитно-компенсаторные процессы. Основное звено патогенеза. Принцип "порочного круга". Формы и стадии развития болезни. Исходы болезней. Выздоровление и его механизмы.
P2	Повреждение клеток и тканей. Реактивность и резистентность организма. Процессы адаптации	Повреждение (альтерация). Причины и механизмы повреждения клеток. Виды повреждения клеток. Обратимые (нелетальные) и необратимые (летальные) повреждения клеток. Реактивность организма, ее виды и формы. Резистентность организма, ее виды. Факторы, влияющие на реактивность и резистентность организма. Роль наследственности в патологии. Приспособление и компенсация. Стадии компенсаторного процесса. Гипертрофия, гиперплазия, атрофия, метаплазия, дисплазия.
P3	Патология водного и минерального обмена.	Гипо- и гипергидратация, их виды. Отеки, их патогенетические факторы. Виды отеков. Нарушения обмена

	Морфология нарушений белкового и жирового обмена	натрия, калия, кальция. Клинико-морфологические проявления гипо- и гипернатриемии, гипо- и гиперкалиемии, гипо- и гиперкальциемии. Классическое понятие о дистрофии. Общая характеристика, причины и морфогенетические механизмы дистрофий, вопросы классификации. Гиалиново-капельная, гидropическая дистрофии (почки, печень). Современное представление о зернистой дистрофии (мутном набухании). Жировая дистрофия печени, миокарда, почек. Методы выявления липидов. Мукоидное набухание. Фибриноидное набухание. Гиалиноз соединительной ткани и сосудов, виды сосудистого гиалина. Ожирение и липоматозы. Нарушение обмена холестерина и его эфиров в стенках крупных артерий.
P4	Патология кислотно-основного состояния. Морфология нарушений пигментного обмена	Кислотно-основное состояние (КОС) организма. Буферные системы организма и их характеристика. Гемоглобин как буферная система. Механизмы поддержания КОС. Показатели нарушений КОС. Типовые формы нарушений КОС. Ацидоз и алкалоз. Нарушение обмена эндогенных пигментов, принципы классификации. Гемосидерин. Гемосидероз и гемохроматоз. Методы выявления гемосидерина. Билирубин. Желтухи. Гематины. Порфирины. Меланин. Гипер- и гипопигментации. Липофусцин. Бурая атрофия (миокард, печень). Патологическое обызвествление. Дистрофическое, метастатическое и метаболическое обызвествления
P5	Гипоксия и гипероксия. Некроз и апоптоз	Гипоксия как универсальный механизм повреждения клеток. Классификация гипоксии и характеристика ее основных видов. Приспособление организма к гипоксии. Гипероксия. Кислородная интоксикация, ее клинические формы и характеристики. Этиологические виды, морфогенез и микроскопические признаки некроза. Клинико-морфологические формы некроза и их характеристика. Отличие некроза от апоптоза. Значение апоптоза в норме и патологии.
P6	Расстройства кровообращения	Артериальная и венозная гиперемия. Стаз. Сладж-феномен. Кровотечение и кровоизлияние. Плазморрагия. Ишемия. Инфаркт. Эмболия. Виды эмболий и их характеристика.
P7	Воспаление. Регенерация. Заживление ран	Причины, клинические признаки, фазы, классификация воспаления. Виды экссудативного воспаления и их характеристика. Виды продуктивного воспаления. Гранулематозное воспаление. Классификация гранулем. Исходы воспаления. Гранулематозные болезни. Строение специфических гранулем. Регенерация клеток и тканей. Грануляционная ткань. Заживление ран первичным и вторичным натяжением

P8	Патология терморегуляции	<p>Механизмы поддержания температуры тела. Гипертермия, ее виды и характеристика. Стадии гипертермии.</p> <p>Тепловой и солнечный удар. Гипотермия, ее виды и характеристика. Острое переохлаждение. Постепенное охлаждение организма, его стадии. Лихорадка. Этиология и патогенез лихорадки. Стадии развития лихорадки. Классификация лихорадки. Характеристика основных видов лихорадки. Значение лихорадки для организма.</p>
P9	Иммунопатологические процессы. Амилоидоз. Аллергия	<p>Реакции гиперчувствительности. Аутоиммунные заболевания. Первичные и вторичные иммунодефицитные синдромы. ВИЧ-инфекция. Амилоидоз. Строение и специфические методы выявления амилоида. Классификация амилоидоза. Характеристика основных форм. Амилоидоз селезенки, почек, печени.</p>
P10	Опухолевый рост. Опухоли из эпителия. Мезенхимальные опухоли	<p>Опухолевый рост. Этиология и патогенез опухолей. Генетическая концепция канцерогенеза. Клеточные онкогены и антионкогены. Механизмы активации онкогенов. Основные свойства опухолей. Автономность. Патология митоза и апоптоза. Атипизм. Прогрессия опухолей. Морфогенез опухолей. Инвазия и метастазирование злокачественных опухолей. Биомолекулярные маркеры опухолей. Взаимодействие опухоли и организма.</p> <p>Противоопухолевый иммунитет. Паранеопластические синдромы. Основные принципы классификации опухолей.</p> <p>Доброкачественные и злокачественные опухоли из эпителия. Общая характеристика мезенхимальных опухолей.</p> <p>Опухоли из соединительной ткани. Опухоли из жировой ткани. Опухоли из гладких мышц. Опухоли из сосудов. Опухоли костей. Опухоли из хрящевой ткани. Источники опухолей меланинообразующей ткани. Невусы. Меланома. Классификация опухолей нервной системы и оболочек мозга. Глиобластома. Менингиома. Неврилеммома.</p>
P11	Патология сердечно-сосудистой системы. Патология сосудистого тонуса. Ревматические болезни. Сердечная недостаточность. Аритмии	<p>Атеросклероз. Гипертоническая болезнь. Симптоматические гипертензии. Артериальные гипотензии. Ишемическая болезнь сердца. Цереброваскулярные заболевания. Общая характеристика ревматических болезней. Ревматизм. Системная красная волчанка. Ревматоидный артрит. Склеродермия. Узелковый периартериит. Болезнь Шегрена. Приобретенные пороки сердца. Сердечная недостаточность. Классификация сердечной недостаточности, характеристика основных форм. Аритмии. Нарушение автоматизма сердца. Нарушения проводимости сердца. Нарушения возбудимости сердца. Смешанные формы аритмий.</p>
P12	Патология системы кроветворения	<p>Эритроцитозы. Анемии. Классификация анемий, характеристика основных форм. Лейкоцитозы и лейкопении, их виды и характеристика. Лимфопролиферативные заболевания. Острый лимфобластный лейкоз. Хронический лимфоцитарный лейкоз. Множественная миелома. Болезнь</p>

		<p>Ходжкина.. Миелопролиферативные заболевания. Острый миелобластный лейкоз. Хронический миелоидный лейкоз.</p> <p>Патология тромбоцитов: тромбоцитопатии, тромбоцитопении, тромбоцитозы. Геморрагические синдромы.</p> <p>Тромбоз. Местные и общие факторы патогенеза тромбоза. Стадии морфогенеза тромба. Морфология тромба.</p> <p>Отличие тромбов от посмертных сгустков. Исходы и значение тромбоза. Диссеминированное внутрисосудистое. Свертывание крови. Стадии ДВС-синдрома. Шок. Причины, типы и стадии шока.</p>
P13	Патология органов дыхания. Дыхательная недостаточность	<p>Острые болезни легких. Пневмонии. Крупозная пневмония. Бронхопневмония. Интерстициальные пневмонии.</p> <p>Отек легких. Респираторный дистресс-синдром взрослых. Тромбоэмболия легочной артерии. Хронические неспецифические заболевания легких (ХНЗЛ). Классификация и механизмы ХНЗЛ. Хронический обструктивный бронхит. Бронхоэктатическая болезнь. Эмфизема легких. Бронхиальная астма. Интерстициальные болезни легких. Рак легкого. Дыхательная недостаточность, классификация и характеристика основных видов. Патологические типы дыхания. Нарушения альвеолярной вентиляции. Обструктивные и рестриктивные расстройства. Нарушения диффузионной способности легких. Нарушения легочной перфузии. Нарушения вентиляционно-перфузионных отношений</p>
P14	Патология желудочно-кишечного тракта. Недостаточность пищеварения. Синдром мальабсорбции	<p>Гастрит острый и хронический. Язвенная болезнь желудка и 12-ти перстной кишки. Рак пищевода. Рак желудка.</p> <p>Аппендицит. Болезнь Крона. Неспецифический язвенный колит. Рак толстой кишки. Перитонит. Панкреатит.</p> <p>Нарушения пищеварения. Причины нарушений пищеварения. Расстройства аппетита. Нарушения пищеварения в полости рта и желудке. Нарушение секреции и моторики желудка. Тошнота. Рвота. Изжога. Нарушение переваривающей функции кишечника. Синдром мальабсорбции. Нарушение моторики кишечника. Диарея, ее виды и характеристика. Запор, его виды и характеристика.</p>
P15	Патология печени. Печеночно-клеточная недостаточность	<p>епатозы. Массивный прогрессирующий некроз печени. Стеатоз печени. Гепатиты. Вирусные гепатиты острые и хронические. Алкогольный гепатит. Цирроз печени. Классификация циррозов печени. Портальный цирроз печени. Постнекротический цирроз печени. Билиарный цирроз печени. Рак печени. Холецистит. Холелитиаз. Печеночная недостаточность. Синдромы гепатоцеллюлярной недостаточности и портальной гипертензии.</p> <p>Желтухи, их виды и характеристика.</p>

P16	Патология почек. Острая и хроническая почечная недостаточность	Классификация болезней почек. Гломерулопатии. Острый гломерулонефрит. Подострый (быстро прогрессирующий) гломерулонефрит. Невоспалительные гломерулопатии (первичный нефротический синдром). Мембранозная нефропатия. Липоидный нефроз. Фокальный сегментарный гломерулярный гиалиноз. Мембранопротрофиеративный гломерулонефрит. Хронический гломерулонефрит. Тубулопатии. Интерстициальные болезни почек. Тубуло-интерстициальный нефрит. Пиелонефрит. Нефролитиаз. Рак почки. Острая почечная недостаточность (ОПН). Преренальная, ренальная и постренальная острая почечная недостаточность. Стадии ОПН. Морфология ОПН. Нефросклероз. Хроническая почечная недостаточность (ХПН). Стадии ХПН. Уремия
P17	Патология эндокринной системы	Болезни щитовидной железы. Зоб. Тиреотоксический зоб. Тиреоидиты. Опухоли щитовидной железы. Сахарный диабет. Опухоли островкового аппарата поджелудочной железы и соответствующие клинические синдромы. Опухоли аденогипофиза. Опухоли надпочечников и соответствующие клинические синдромы. Множественная эндокринная неоплазия. Нарушения центральных механизмов регуляции. Нарушение функций гипофиза. Недостаточность функции гипофиза. Гиперфункция передней доли гипофиза. Нарушение функций надпочечников. Кортикостероидная недостаточность. Гиперкортикостероидизм. Гиперфункция мозгового слоя надпочечников. Нарушение функции щитовидной железы. Гипер- и гипотиреоз. Нарушение функций паращитовидных желез. Нарушение функций половых желез
P18	Патология нервной системы. Расстройства чувствительности. Боль	Причины нарушения нервной деятельности. Кожно-мышечная чувствительность, ее расстройства. Боль. Общая характеристика боли. Физиологическая и патологическая боль. Болевые синдромы, их виды и характеристика. Ноцицептивная и антиноцицептивная системы. Механизмы развития соматогенных, неврогенных и психогенных болевых синдромов

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
			-	-

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Патология и регенеративная медицина

Электронные ресурсы (издания)

1. Виноградов, В. В.; Стресс и патология : монография.; Белорусская наука, Минск; 2007; <http://www.iprbookshop.ru/12319.html> (Электронное издание)
2. Ковалев, Н. А.; Вирусы и прионы в патологии животных и человека; Белорусская наука, Минск; 2012; <http://www.iprbookshop.ru/29431.html> (Электронное издание)
3. Беляева, Н. М., Фролов, Б. А.; Патология мочеобразования и мочеотделения : учебное пособие для студентов.; Оренбургская государственная медицинская академия, Оренбург; 2009; <http://www.iprbookshop.ru/31831.html> (Электронное издание)
4. Кожин, А. А.; Основы патологии : учебное пособие.; Издательство Южного федерального университета, Ростов-на-Дону; 2008; <http://www.iprbookshop.ru/47056.html> (Электронное издание)
5. Гончарова, Р. И.; Геномная нестабильность и нарушение репарации ДНК как факторы наследственной и соматической патологии человека; Белорусская наука, Минск; 2015; <http://www.iprbookshop.ru/50805.html> (Электронное издание)
6. Чурилов, Л. П.; Патофизиология иммунной системы : учебное пособие.; Фолиант, Санкт-Петербург; 2014; <http://www.iprbookshop.ru/60938.html> (Электронное издание)
7. Кокаева, И. Ю.; Анатомия, физиология и патология органов слуха, речи и зрения : учебное пособие для бакалавров, направления подготовки 050700.62 «специальное (дефектологическое) образование», профиль «логопедия».; Северо-Осетинский государственный педагогический институт, Владикавказ; 2014; <http://www.iprbookshop.ru/64543.html> (Электронное издание)
8. Качанова, Е. А.; Основы патологии : учебное пособие для спо.; Профобразование, Саратов; 2018; <http://www.iprbookshop.ru/74499.html> (Электронное издание)
9. Бажанова, Е. Д.; Клеточная гибель – виды, фазы, сигнальные пути. Современные методические подходы к исследованию торможения и стимуляции программированной клеточной гибели : учебное пособие.; Астраханский государственный университет, Издательский дом «Астраханский университет», Астрахань; 2019; <http://www.iprbookshop.ru/99499.html> (Электронное издание)
10. Герасимова, О. В.; Патология основных систем жизнеобеспечения. Том 2 : учебное пособие.; РЕАВИЗ, Самара; 2009; <http://www.iprbookshop.ru/10143.html> (Электронное издание)
11. Глушков, А. Н.; Основы канцерогенеза, прогнозирования, профилактики, иммунодиагностики и биотерапии злокачественных опухолей : учебное пособие по онкологии для клинических ординаторов, интернов и врачей.; Кемеровская государственная медицинская академия, Кемерово; 2002; <http://www.iprbookshop.ru/6181.html> (Электронное издание)
12. Нейштадт, Э. Л.; Опухоли и опухолеподобные заболевания костей; Фолиант, Санкт-Петербург; 2007; <http://www.iprbookshop.ru/60927.html> (Электронное издание)
13. Корнев, С. В.; Клиническая онкология. Часть 1 : учебное пособие.; Балтийский федеральный университет им. Иммануила Канта, Калининград; 2010; <http://www.iprbookshop.ru/23786.html> (Электронное издание)
14. ; Вестник трансплантологии и искусственных органов; Федеральный научный центр трансплантологии и искусственных органов имени академика В.И. Шумакова; 1999; <http://www.iprbookshop.ru/53880.html> (Электронное издание)
15. Морозов, Ю. М.; Основы патологии. Синдром лихорадки: характеристика и лечение : учебное пособие для спо.; Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, Саратов; 2020;

<http://www.iprbookshop.ru/88886.html> (Электронное издание)

Печатные издания

1. ; Экспериментальные модели в патологии : учеб. для студенто вузов, обучающихся по направлению 020200 "Биология" и биол. специальностям.; ПГУ, Пермь; 2011 (5 экз.)
2. Гайтон, А. К., Артур К., Кобрин, В. И.; Медицинская физиология : учебник.; Логосфера, Москва; 2008 (50 экз.)
3. Жилов, Ю. Д., Куценко, Г. И., Назарова, Е. Н.; Основы медико-биологических знаний: Возрастная физиология. Здоровый образ жизни (ЗОЖ). Правила безопасного поведения (ОБЖ). Основы медицинских знаний : Учебник для студентов пед. вузов.; Высшая школа, Москва; 2001 (10 экз.)
4. Розен, В. Б.; Основы эндокринологии : [учебное пособие для университетов по специальности "Биология"]; Высшая школа, Москва; 1984 (4 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

- Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ www.study.urfu.ru
- Электронная библиотека SOL <http://gse.publisher.ingentaconnect.com>
- Электронные ресурсы зональной библиотеки УрФУ <http://lib.urfu.ru>
- Зональная библиотека УрФУ – <http://lib.urfu.ru/>.
- <http://www.biengi.ac.ru> Сайт научного совета по биотехнологии (Центр «Биоинжене-рия») Российской академии наук (ЦБ РАН).

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 «Биоинжене-рия») Российской академии наук (ЦБ РАН).
- <http://www.eimb.relarn.ru> Институт молекулярной биологии им. Энгельгардта (Москва).
- Учебники, научные монографии, обзоры, лабораторные практикумы в свободном до-ступе на сайте практической молекулярной биологии – www.molbiol.ru, www.nature.ru.
- Карта биохимических метаболических путей – <http://web.expasy.org/pathways/>.
- Молекулярная биология клетки – <http://lib.e-science.ru/book/104/cont/>.
- Всероссийский институт научной и технической информации (ВИНИТИ РАН) – <http://www.viniti.msk.su/>.

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Патология и регенеративная медицина

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. Реквизиты подтверждающего документа
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	Практические занятия	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
3	Консультации	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
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Google Chrom

		Google Chrom	
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>Подключение к сети Интернет</p> <p>Google Chrom</p>	<p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Google Chrom</p>

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Проектирование генно-клеточных
производств

Рабочая программа дисциплины 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	Мелехин Всеволод Викторович	доктор медицинских наук, без ученого звания	Преподавате ль	УГМУ

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	История возникновения, развития генной инженерии и клонирования. Объекты генной инженерии. Важнейшие открытия в биохимии и молекулярной биологии, лежащие в основе методов генной инженерии. фундаментальные открытия - предпосылки возникновения генетической инженерии. Принципы генетической инженерии. Схема организма как открытой самовоспроизводящейся системы Значение генетической инженерии
P2	Структура генома человека	Биологическая самовоспроизводящаяся система. Эпоха массовой расшифровки геномов. Основные методы. Объекты исследования. Роль ДНК в наследственности. Основные функции. Биологическая самовоспроизводящаяся система. Понятия и определения. Фундаментальные биологические процессы: матричный синтез
P3	Биохимическая основа методов генной инженерии-- ферменты	Ферменты, применяемые при конструировании рекомбинантных ДНК: ферменты рестрикции (рестриктазы, метилазы). Типы рестриктаз, Рестриктазы- изошизомеры. ДНК-метилазы ДНК-и РНК-лигазы. ДНК-полимеразы. Транскриптазы. Терминальная трансфераза. Поли-(А)-полимераза E.coli. Щелочные фосфатазы. Нуклеазы. Методы выделения хромосомной ДНК.

<p>P4</p>	<p>Стратегия клонирования генов прокариот и эукариот:: химико-ферментативный синтез генов, ферментный синтез сложных генов</p>	<p>Секвенирование рекомбинантных ДНК. Конструирование рекомбинантных ДНК. Методы: рестриктазно-лигазный, коннекторный метод, сшивка фрагментов ДНК с разноименными "липкими" концами. Определение нуклеотидной последовательности (секвенирование): метод Маскама и Гилберта (химический). метод Сэнгера (ферментативный). .Современные методы: способ ферментативного секвенирования - метод терминирующих аналогов трифосфатов. Капиллярный электрофорез и лазер для считывания результатов. Регистрация биолюминесценции- Удлинение цепи. Биолюминесценция белка, возбуждаемая присоединением к нему пирофосфата. Секвенирование с помощью нанопор. 6. Принцип туннельного секвенирования ДНК</p>
<p>P5</p>	<p>Плазмида.Понятие вектор. Векторы: плазмиды, фаговые векторы, искусственные конструкции (космиды), фазмиды, челночные векторы</p>	<p>Плазмиды-векторы. Определение и характеристика. Генетика плазмид. Свойства бактериальных плазмид и их использование в генной инженерии.Векторы.Общая характеристика. Векторы на основе репликонов бактериальных плазмид (векторы E.coli, pBR322, pUC19, плазмида pBluescript II KS(+/-) и др.). Векторы на основе бактериофагов (ДНК M13, фага лямбда, P1, ДНК фага ФХ 174 и др). Искусственные хромосомы дрожжей.</p>
<p>P6</p>	<p>Клонирование эмбрионов и стволовые клетки: свойства стволовых клеток, методы получения стволовых клеток.Трансплантация и клонирование</p>	<p>Эмбриональные стволовые клетки в генной инженерии. Концепция стволовой клетки. Получение эмбриональных стволовых клеток. Свойства стволовых клеток. Технологии адресной доставки ДНК Трансгеноз: адресное встраивание генов в геном ES-Клетки (плюрипотентные эмбриональные стволовые клетки). Трансгенные организмы: использование клеток линий ES и EK. Трансгенные животные: получение инъекцией ДНК в ЭСК</p>
<p>P7</p>	<p>Клеточные и генные технологии человека</p>	<p>Эмбриональные стволовые клетки. Стволовые клетки плодов (поли- и плюри), тканеспецифические, коммитированные клетки предшественники. Стволовые клетки взрослого организма (поли- и плюри). Прикладные исследования стволовых клеток: создание экспериментальных моделей патологических состояний для оценки эффективности заместительной и генной терапии, основанной на использовании СК. Проведение модельных экспериментов на животных по трансплантации ЭСК с целью оценки отдаленных последствий и безопасности использования клеточного материала при создании методов заместительной терапии. Разработка методов направленной генетической трансформации ЭСК для последующей трансплантации. Расширение и завершение разработок методов заместительной терапии с использованием ЭСК и представление обоснованных</p>

		предложений к внедрению соответствующих технологий в медицинскую практику. Ограниченные клинические исследования по утвержденному протоколу, отвечающие правовым и этическим нормам
--	--	---

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
			-	-

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Проектирование генно-клеточных производств

Электронные ресурсы (издания)

1. Жимулёв, , И. Ф., Беляев, , Е. С., Акифьев, , А. П.; Общая и молекулярная генетика : учебное пособие для вузов.; Сибирское университетское издательство, Новосибирск; 2017; <http://www.iprbookshop.ru/65279.html> (Электронное издание)
2. Долгих, , С. Г.; Учебное пособие по генной инженерии в биотехнологии растений : учебное пособие.; Нур-Принт, Алматы; 2014; <http://www.iprbookshop.ru/67169.html> (Электронное издание)
3. ; Теоретические и практические аспекты использования биотехнологии и генной инженерии : учебное пособие.; Ай Пи Эр Медиа, Саратов; 2018; <http://www.iprbookshop.ru/73635.html> (Электронное издание)
4. Субботина, , Т. Н.; Молекулярная биология и генная инженерия : практикум.; Сибирский федеральный университет, Красноярск; 2018; <http://www.iprbookshop.ru/84253.html> (Электронное издание)
5. Дыхан, , Л. Б.; Основы биологической безопасности : учебное пособие.; Издательство Южного федерального университета, Ростов-на-Дону, Таганрог; 2018; <http://www.iprbookshop.ru/87735.html> (Электронное издание)
6. Якупов, , Т. Р.; Молекулярная биотехнология; Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана, Казань; 2018; <http://www.iprbookshop.ru/104846.html> (Электронное издание)
7. Наумова, , А. А.; Основы клеточной инженерии растений : практикум.; Вузовское образование, Саратов; 2019; <http://www.iprbookshop.ru/86301.html> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Бокуть, С. Б., Герасимович, Н. В., Милютин, А. А.; Молекулярная биология: молекулярные механизмы хранения, воспроизведения и реализации генетической информации : учеб. пособие для студентов специальности "Радиология и радиобиология" учреждений, обеспечивающих получение высшего образования.; Вышэйшая школа, Минск; 2005 (10 экз.)

2. Инге-Вечтомов, С. Г.; Генетика с основами селекции : [учебник для биологических специальностей университетов].; Высшая школа, Москва; 1989 (36 экз.)
3. , Гловер, Д. М., Дэвид М., Иванов, П. Л., Николаев, Л. Г.; Клонирование ДНК. Методы; Мир, Москва; 1988 (4 экз.)
4. , Егоров, Н. С., Самуилов, В. Д.; Клеточная инженерия : в 8 книгах.; Высшая школа, Москва; 1987 (47 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

- Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ www.study.urfu.ru
- Электронная библиотека SOL <http://gse.publisher.ingentaconnect.com>
- Электронные ресурсы зональной библиотеки УрФУ <http://lib.urfu.ru>
- Зональная библиотека УрФУ – <http://lib.urfu.ru/>.
- <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)

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)
- <http://www.eimb.relarn.ru> Институт молекулярной биологии им. Энгельгардта (Москва).
- Учебники, научные монографии, обзоры, лабораторные практикумы в свободном доступе на сайте практической молекулярной биологии – www.molbiol.ru, www.nature.ru.
- Карта биохимических метаболических путей – <http://web.expasy.org/pathways/>.
- Молекулярная биология клетки – <http://lib.e-science.ru/book/104/cont/>.
- Всероссийский институт научной и технической информации (ВИНИТИ РАН) – <http://www.viniti.msk.su/>.

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Проектирование генно-клеточных производств

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. Реквизиты подтверждающего документа
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	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 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Google Chrome
3	Лабораторные занятия	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

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 EDUA5 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 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Google Chrome</p>
6	Самостоятельная работа студентов	<p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</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>