

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
1158013	Проектный интенсив – ВС «Прикладные клеточные и генные исследования»

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	Мелехин Всеволод Викторович	кандидат медицинских наук, без ученого звания	Доцент	аналитической химии

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Проектный интенсив – ВС «Прикладные клеточные и генные исследования»

1.1. Аннотация содержания модуля

Проекты посвящены разработке, изучение свойств, производство и клиническое использование биоматериалов с целью замещения структуры и функции поврежденной ткани или органа; практические навыки анализа и оценки рисков, организации технических, санитарно-химических, доклинических и клинических испытаний новых материалов

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	Проект 1- ВС	6
ИТОГО по модулю:		6

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	1. Проектный интенсив – ВС «Оптимизация получения продуктов биотехнологии»
Постреквизиты и кореквизиты модуля	1. Современные возможности химико-биологических экспертных исследований

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
Проект 1- ВС	УК-2 - Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	3-1 - Демонстрировать понимание процессов управления проектом, планирования ресурсов, критерии оценки рисков и результатов проектной деятельности 3-2 - Формулировать основные принципы формирования концепции проекта в сфере профессиональной деятельности

		<p>У-1 - Формулировать актуальность, цели, задачи, обосновывать значимость проекта, выбирать стратегию для разработки концепции проекта в рамках обозначенной проблемы</p> <p>У-2 - Прогнозировать ожидаемые результаты и возможные сферы их применения в зависимости от типа проекта</p> <p>У-3 - Анализировать и оценивать риски и результаты проекта на каждом этапе его реализации и корректировать проект в соответствии с критериями, ресурсами и ограничениями</p> <p>П-1 - Составлять план проекта и график реализации, разрабатывать мероприятия по контролю его выполнения и оценки результатов проекта</p> <p>П-2 - Выбирать оптимальные способы решения конкретных задач проекта на каждом этапе его реализации на основе анализа и оценки рисков и их последствий с учетом ресурсов и ограничений</p> <p>Д-1 - Проявлять способность к поиску новой информации, умение принимать решения в нестандартных ситуациях</p> <p>Д-2 - Демонстрировать способность убеждать, аргументировать свою позицию</p>
	<p>УК-3 - Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</p>	<p>З-1 - Излагать основные позиции теории лидерства и стили руководства</p> <p>З-2 - Демонстрировать понимание общих форм организации командной деятельности</p> <p>З-3 - Характеризовать виды командных стратегий, факторы формирования успешной команды для эффективной деятельности</p> <p>У-1 - Координировать взаимодействия и эффективные коммуникации в команде для достижения общего результата в командной работе</p> <p>У-2 - Формулировать цели и задачи командной работы, определять последовательность действий по их достижению</p>

		<p>У-3 - Анализировать виды командных стратегий для достижения целей работы команды</p> <p>П-1 - Разрабатывать стратегию командной работы с учетом целей и моделировать эффективное взаимодействие членов команды в соответствии со стратегией</p> <p>П-2 - Обосновать выбор членов команды и распределения полномочий (функций) ее членов, координировать взаимодействия членов команды</p> <p>Д-1 - Проявлять организаторские качества, коммуникабельность, толерантность</p> <p>Д-2 - Демонстрировать умение эффективно работать в команде</p>
	<p>ОПК-1 - Способен формулировать и решать научно-исследовательские, технические, организационно-экономические и комплексные задачи, применяя фундаментальные знания</p>	<p>З-2 - Привести примеры терминологии, принципов, методологических подходов и законов фундаментальных и общетехнических наук, применимых для формулирования и решения задач проблемной области знания</p> <p>У-2 - Критически оценить возможные способы решения задач проблемной области, используя знания фундаментальных и общетехнических наук</p> <p>П-1 - Работая в команде, разрабатывать варианты формулирования и решения научно-исследовательских, технических, организационно-экономических и комплексных задач, применяя знания фундаментальных и общетехнических наук</p> <p>Д-1 - Проявлять лидерские качества и умения командной работы</p>
	<p>ОПК-7 - Способен планировать и управлять жизненным циклом инженерных продуктов и технических объектов, включая стадии замысла, анализа требований, проектирования, изготовления, эксплуатации, поддержки,</p>	<p>З-1 - Изложить принципы имитационного моделирования для принятия инженерных решений</p> <p>З-2 - Дать определение жизненного цикла инженерного продукта, его основных стадий и моделей</p> <p>З-3 - Перечислить принципы и возможные ролевые модели управления командой инженерного проекта</p>

<p>модернизации, замены и утилизации</p>	<p>У-1 - Формулировать инженерные задачи с учетом формализованных требований</p> <p>У-2 - Определять основные потребности стейкхолдеров (заинтересованных сторон) и формулировать требования к эффективности инженерных продуктов и технических объектов</p> <p>У-3 - Использовать программные пакеты при построении имитационной модели разрабатываемой системы или использующей системы</p> <p>У-4 - Выбрать оборудование и технологическую оснастку при разработке технических заданий на проектирование и изготовление инженерных продуктов и технических объектов</p> <p>П-1 - Освоить практики построения и применения имитационных моделей в процессе проектирования</p> <p>П-2 - Иметь практический опыт планирования и управления жизненным циклом инженерных продуктов и технических объектов</p> <p>П-3 - Формализовать и согласовывать требования, относящиеся к внешним условиям (эксплуатации, сопровождения, хранения, перевозки, вывода из эксплуатации)</p> <p>П-4 - Разработать технические задания на проектирование и изготовление инженерных продуктов и технических объектов, включая выбор оборудования и технологической оснастки</p> <p>Д-1 - Проявлять настойчивость в достижении цели; Внимательность; Аналитические умения</p>
<p>ПК-2 - Способен выполнять работы по внедрению технологических процессов при промышленном производстве лекарственных средств, в</p>	<p>З-3 - Определять требования к качеству получаемой промежуточной и готовой продукции</p> <p>У-3 - Правильно интерпретировать информацию, полученную из различных источников, с целью совершенствования биотехнологического процесса</p>

	т.ч наноструктурированных	П-3 - Разрабатывать рекомендации для технологических операций при производстве лекарственных средств
	ПК-3 - Способен разрабатывать и сопровождать технологический процесс производства лекарственных средств	<p>З-2 - Определять правила эксплуатации используемого технологического оборудования и вспомогательных систем биотехнологического производства</p> <p>У-2 - Анализировать показания автоматических датчиков состояния оборудования, производственной среды, результаты выполненных испытаний в аналитических отчетах</p> <p>П-2 - Разрабатывать рекомендации причин обнаруженных отклонений и несоответствий на разных этапах биотехнологического процесса</p>
	ПК-7 - Способность организовывать и управлять действующими биотехнологическими процессами и производством	<p>З-1 - Объяснять принципы разработки и внесения изменений в производство лекарственных средств (фармакологические, фармацевтические аспекты и технологические аспекты)</p> <p>У-1 - Организовывать технологическую и инженерную подготовку производства, вспомогательных инженерных систем</p> <p>П-1 - Осуществлять обоснованный выбор потребностей в исходном сырье, материалах, необходимых для выпускаемой продукции</p>

1.5. Форма обучения

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Проект 1- ВС

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	кандидат медицинских наук, без ученого звания	Доцент	аналитической химии

Рекомендовано учебно-методическим советом института Химико-технологический

Протокол № 8 от 24.08.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- **Безматерных Максим Алексеевич, Доцент, технологии органического синтеза**
- **Мелехин Всеволод Викторович, Доцент, аналитической химии**

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Клеточные механизмы	Хроматин, Хромосомы. Клеточный цикл. Мутации генные, хромосомные, геномные
P2	Клеточные культуры в биотехнологическом производстве	бласти применения культуры клеток (тканей) . История развития метода клеточных культур. Типы клеточных культур. Способы культивирования клеток. Оборудование для культивирования клеток в (полу-) промышленных масштабах. Типы культивируемых на производстве клеток. Использование метода культур клеток про и эукариот в производстве препаратов для иммунопрофилактики, диагностики и лечения. Стандартизация и паспортизация клеточных культур. Коллекции клеточных культур. Производственные банки клеток. Аттестация клеточных линий. Аттестация клеточных

		культур, полученных методами генной инженерии . Аттестация клеточных культур для производства препаратов на основе моноклональных антител (МкАТ).
РЗ	Иммунитет. Моноклональные антитела. Гибридомы. Стволовые клеток	бридомная технология. Схема получения гибридом. Метаболическая селекция гибридов. Области применения моноклональных антител. Терапевтические МКАТ: мышинные, химерные, гуманизированные МКАТ, полностью человеческие МКАТ. Номенклатура терапевтических МКАТ. Препараты на основе моноклональных антител. Основные свойства стволовых клеток. . Асимметричное и стохастическое деление СК. Потентность и коммитированность СК. Классификация стволовых клеток.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Проект 1- ВС

Электронные ресурсы (издания)

1. Ермишин, , А. П.; Генетически модифицированные организмы и биобезопасность; Белорусская наука, Минск; 2013; <http://www.iprbookshop.ru/29440.html> (Электронное издание)
2. Щелкунов, , С. Н.; Генетическая инженерия : учебно-справочное пособие.; Сибирское университетское издательство, Новосибирск; 2017; <http://www.iprbookshop.ru/65273.html> (Электронное издание)
3. 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)
4. Цымбаленко, , Н. В.; Биотехнология. Часть 1. Технология рекомбинантной ДНК : учебное пособие (для студентов биологических специальностей педагогических университетов).; Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена, Санкт-Петербург; 2011; <http://www.iprbookshop.ru/20549.html> (Электронное издание)
5. 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)

6. , Залуцкий, , И. В.; Онкология : учебное пособие.; Высшая школа, Минск; 2007; <http://www.iprbookshop.ru/24070.html> (Электронное издание)

7. 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)

Печатные издания

1. , 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.)

2. , Егоров, Н. С., Самуилов, В. Д.; Клеточная инженерия : в 8 книгах.; Высшая школа, Москва; 1987 (47 экз.)

3. Щелкунов, С. Н.; Генетическая инженерия : учеб. пособие для вузов.; Сибирское университетское издательство, Новосибирск; 2004 (2 экз.)

4. Пирузян, Э. С., Бутенко, Р. Г.; Основы генетической инженерии растений; Наука, Москва; 1988 (2 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>

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

- Национальный центр биотехнологической информации США (NCBI: обслуживает GenBank, MedLine, BLAST) – www.ncbi.nlm.nih.gov.
- Сервер центра моделирования молекулярных структур: нуклеиновые кислоты, белки, низкомолекулярные соединения – <http://cmm.info.nih.gov/modeling/>.
- Национальный институт генома человека, США – <http://www.nhgri.nih.gov>.
- Европейская лаборатория молекулярной биологии (EMBL), банк данных ДНК и белково-вых последовательностей EMBL – www.embl-heidelberg.de, <http://www.embl.de/>.
- Базы данных ДНК и белковых последовательностей: PIR (<http://pir.georgetown.edu/>) и FASTA (http://fasta.bioch.virginia.edu/fasta_www2/fasta_list2.shtml).
- База данных по трехмерным структурам белков (PDB) – <http://www.rcsb.org>.

- Сайт компании GeneBio (Geneva Bioinformatics S.A.), распространяющей информацию из протеомных баз данных: SWISS-PROT, PROSITE, SWISS-2DPAGE и соответствующие программные приложения, разработанные в институте по биоинформатике Швейцарии (Swiss Institute of Bioinformatics) – www.genebio.com.
- Международная база данных по первичной структуре и функциям белков (SWISS-PROT), 3D структуры ферментов – www.swissprot.com, http://web.expasy.org/docs/swiss-prot_guideline.html.
- База данных по 2-мерному электрофорезу различных белков в полиакриламидном геле – <http://world-2dpage.expasy.org/swiss-2dpage/>.
- Список доступных через Интернет (некоторые – в свободном доступе) баз данных по молекулярной биологии и геномике – <http://www.oxfordjournals.org/nar/database/a/%22>.
- Карта биохимических метаболических путей – <http://web.expasy.org/pathways/>.
- Биохимическая классификация и номенклатура ферментов. Свободный доступ на сайте Международного союза биохимии и молекулярной биологии – www.chem.qmul.ac.uk/iubmb.
- База данных по свойствам ферментов – <http://enzyme.expasy.org/>.
- Молекулярная биология клетки – <http://lib.e-science.ru/book/104/cont/>.
- Генетическая инженерия – http://msu-genetics.ru/teaching/specificity/genetic_engineering.htm.
- Сервер компании "Celera" – <http://celera.com/>.
- Интегрированная система информационных ресурсов РАН – <http://isir.ras.ru/>.
- Всероссийский институт научной и технической информации (ВИНИТИ РАН) – <http://www.viniti.msk.su/>.
- Учебники, научные монографии, обзоры, лабораторные практикумы в свободном доступе на сайте практической молекулярной биологии – www.molbiol.ru, www.nature.ru.
- База знаний по биологии человека – <http://humbio.ru/>.
- Биоинформатика – <http://www.bioinformatix.ru/>.
- Институт молекулярной генетики РАН – <http://www.img.ras.ru/library/>.
- МФТИ, факультет молекулярной и биологической физики – <http://bio.fizteh.ru/>.
- Институт молекулярной биологии им. Энгельгардта – ведущая организация российской программы геномных исследований – <http://www.eimb.relarn.ru/>.
- Лаборатория секвенирования и картирования генома человека Института молекулярной биологии им. Энгельгардта – <http://www.seqmap.newmail.ru/>.
- Институт биологии гена РАН – <http://www.ras.ru/biogen/ibg.html>.
- Институт биоорганической химии РАН – <http://www.ibch.ru/>.
- Институт цитологии и генетики СО РАН – <http://www.bionet.nsc.ru/>.
- Сервер лаборатории теоретической генетики СО РАН – <http://www.mgs.bionet.nsc.ru/>.
- Пущинский научный центр РАН – <http://www.psn.ru/>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Проект 1- ВС

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	Проектное обучение	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
2	Консультации	Рабочее место преподавателя Периферийное устройство Подключение к сети Интернет Google Chrome	Office 365 EDUA1 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr Faculty EES Google Chrome
3	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Периферийное устройство 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
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Рабочее место преподавателя Периферийное устройство Подключение к сети Интернет Google Chrome	Office 365 EDUA1 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr Faculty EES Google Chrome

5	Самостоятельная работа студентов	Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет Google Chrome	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Google Chrome
---	----------------------------------	---	--