

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
1158093	Молекулярно-генетические методы в биотехнологии

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	кандидат медицинских наук, без ученого звания	Доцент	аналитической химии

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Молекулярно-генетические методы в биотехнологии

1.1. Аннотация содержания модуля

В модуль входят дисциплины «Современные аспекты цитологии и генетики» и «Основные тенденции в развитии клеточных технологий». Данный модуль касается широкого спектра базовых проблематик цитологических и молекулярно-генетических методов исследования. В дисциплинах приведены современные сведения о природе жизни и принципах организации клеток как структурно-функциональной единицы живого. Рассмотрены вопросы происхождения клеток и симбиотических органелл. Подробно рассмотрены физико-химические и биологические свойства клеток, а также клеточные процессы и их механизмы. Отмечаются особенности организации генома, цитоплазмы и метаболизма клеток. Клетка рассматривается как прототип жизни, как единица строения и функции всего множества организмов, сложноорганизованная биологическая система, способная под управлением генетической информации к целевому преобразованию и использованию материи и энергии. Даются обзор основных положений генетики, сравнительной геномике с анализом недавно синтезированных геномов ряда организмов. Приводятся современные возможности клеточных технологий.

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	Современные аспекты цитологии и генетики	3
2	Основные тенденции в развитии клеточных технологий	3
ИТОГО по модулю:		6

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Не предусмотрены

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

Основные тенденции в развитии клеточных технологий	ОПК-1 - Способен формулировать и решать научно-исследовательские, технические, организационно-экономические и комплексные задачи, применяя фундаментальные знания	<p>З-1 - Соотносить проблемную область с соответствующей областью фундаментальных и инженерных наук</p> <p>З-2 - Привести примеры терминологии, принципов, методологических подходов и законов фундаментальных и инженерных наук, применимых для формулирования и решения задач проблемной области знания</p> <p>У-1 - Использовать для формулирования и решения задач проблемной области терминологию, основные принципы, методологические подходы и законы фундаментальных и инженерных наук</p> <p>У-2 - Критически оценить возможные способы решения задач проблемной области, используя знания фундаментальных и инженерных 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 инженерных наук</p>
	ОПК-3 - Способен планировать и проводить комплексные исследования и изыскания для решения инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов	<p>З-2 - Характеризовать возможности исследовательской аппаратуры и методов исследования, используя технические характеристики и области применения</p> <p>У-2 - Обоснованно выбрать необходимую аппаратуру и метод исследования для решения инженерных задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>П-1 - Выполнять в рамках поставленного задания экспериментальные комплексные научно-технические исследования и изыскания для решения инженерных задач в области профессиональной деятельности, включая обработку, интерпретацию и оформление результатов</p>
	ПК-10 - Способность выполнения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по закрепленной тематике и при	З-1 - Описывать основные молекулярные, биохимические и биологические процессы, лежащие в основе роста и дифференцировки иммунокомпетентных клеток; определять основы введения культуры клеток животных и человека

	самостоятельном исследовании	<p>У-1 - Выделять и использовать иммунокомпетентные клетки человека и животных в качестве объекта исследования с учетом оптимальных условий и методов для поддержания культуры клеток</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт работы с культурами клеток и со сложной микроскопической техникой</p>
	ПК-11 - Способность к организации научно-исследовательской, проектной, учебно-профессиональной деятельности обучающихся по программам бакалавриата и,) ДПП под руководством специалиста более высокой квалификации	<p>З-1 - Сделать обзор методов научных исследований в биотехнологии</p> <p>З-2 - Сделать обзор отечественных и международных достижений в области клеточных и генных технологий</p> <p>У-1 - Анализировать и выбирать методы проектирования и эксперимента</p> <p>У-2 - Систематизировать информацию в области проведения научно-исследовательских разработок на основе современных методологий</p> <p>П-1 - Осуществлять кураторство научного руководства работами бакалавров при осуществлении учебно-исследовательских проектов</p> <p>П-2 - Оформлять отчеты в соответствии с актуальной нормативной документацией в области клеточных и генных технологий</p>
Современные аспекты цитологии и генетики	ОПК-1 - Способен формулировать и решать научно-исследовательские, технические, организационно-экономические и комплексные задачи, применяя фундаментальные знания	<p>З-1 - Соотносить проблемную область с соответствующей областью фундаментальных и инженерных наук</p> <p>З-2 - Привести примеры терминологии, принципов, методологических подходов и законов фундаментальных и инженерных наук, применимых для формулирования и решения задач проблемной области знания</p> <p>У-1 - Использовать для формулирования и решения задач проблемной области терминологию, основные принципы, методологические подходы и законы фундаментальных и инженерных наук</p> <p>У-2 - Критически оценить возможные способы решения задач проблемной</p>

		<p>области, используя знания фундаментальных и инженерных 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 инженерных наук</p>
	<p>ОПК-3 - Способен планировать и проводить комплексные исследования и изыскания для решения инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов</p>	<p>З-2 - Характеризовать возможности исследовательской аппаратуры и методов исследования, используя технические характеристики и области применения</p> <p>У-2 - Обоснованно выбрать необходимую аппаратуру и метод исследования для решения инженерных задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>П-1 - Выполнять в рамках поставленного задания экспериментальные комплексные научно-технические исследования и изыскания для решения инженерных задач в области профессиональной деятельности, включая обработку, интерпретацию и оформление результатов</p>
	<p>ПК-10 - Способность выполнения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по закрепленной тематике и при самостоятельном исследовании</p>	<p>З-1 - Описывать основные молекулярные, биохимические и биологические процессы, лежащие в основе роста и дифференцировки иммунокомпетентных клеток; определять основы введения культуры клеток животных и человека</p> <p>З-2 - Описывать механизмы регуляции обмена веществ и энергии, экспрессии генов, пролиферации и гибели клеток</p> <p>З-3 - Сделать обзор молекулярно-генетических основ биотехнологии живых организмов и иметь представление о мировом генофонде и его значении в селекции микроорганизмов, растений и животных</p> <p>З-4 - Объяснять фундаментальные и прикладные аспекты структурной и функциональной протеомики</p> <p>З-5 - Объяснять научные основы новейших биотехнологий, основанных на применении популяций микробных, животных и растительных клеток, полученных</p>

		<p>селекционным путем и генетическими методами</p> <p>У-1 - Выделять и использовать иммунокомпетентные клетки человека и животных в качестве объекта исследования с учетом оптимальных условий и методов для поддержания культуры клеток</p> <p>У-2 - Готовить и описывать временные и постоянные препараты клеток микроорганизмов, растений и животных</p> <p>У-3 - Пользоваться компьютерными методами изучения биополимеров и базами данных нуклеиновых кислот, белков и регуляторных систем клеток и организмов</p> <p>У-4 - Выбирать методы клеточной и генетической инженерии для конструирования продуцентов биологически активных веществ</p> <p>У-5 - Определять оптимальные методы выделения, физико-химических исследований и анализа биологических макромолекул для решения научных и прикладных задач</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт работы с культурами клеток и со сложной микроскопической техникой</p> <p>П-2 - Иметь практический опыт в использовании гистохимических методов для выявления локализации биополимеров, органоидов и ферментативных реакций у различных типов клеток</p> <p>П-3 - Иметь практический опыт в исследовании биологических макромолекул и механизмов их действия</p> <p>П-4 - Осуществлять обоснованный выбор методов клеточной и генетической инженерии микроорганизмов, культур клеток растений, животных и человека</p>
	<p>ПК-11 - Способность к организации научно-исследовательской, проектной, учебно-профессиональной деятельности обучаю-</p>	<p>З-1 - Сделать обзор методов научных исследований в биотехнологии</p> <p>З-2 - Сделать обзор отечественных и международных достижений в области клеточных и генных технологий</p>

	<p>щихся по программам бакалавриата и,) ДПП под руководством специалиста более высокой квалификации</p>	<p>У-1 - Анализировать и выбирать методы проектирования и эксперимента</p> <p>У-2 - Систематизировать информацию в области проведения научно-исследовательских разработок на основе современных методологий</p> <p>П-1 - Осуществлять кураторство научного руководства работами бакалавров при осуществлении учебно-исследовательских проектов</p> <p>П-2 - Оформлять отчеты в соответствии с актуальной нормативной документацией в области клеточных и генных технологий</p>
--	--	--

1.5. Форма обучения

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Основные тенденции в развитии клеточных
технологий

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 25.08.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

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

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

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

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Введение в клеточную инженерию.	Преимущества метода клеточных культур. Основные направления использования клеточных культур: генетика, иммунология, биотехнология, вирусология, Эмбриология, развитие и дифференцировка клеток, токсикология и фармакология, биохимия и патофизиология .
P2	Схема расположения зон лаборатории клеточной инженерии	Зона работы персонала и обработки данных. Помещение предбоксника. Стерильный бокс для проведения манипуляций с клеточными культурами в стерильных условиях и культивирования клеточных культур. Ламинарные шкафы, CO ₂ – инкубаторы, термостаты, лабораторный стол со световым, инвертированным и люминесцентным микроскопами. Кельвинаторная комната для длительного хранения клеточных культур, питательных сред и реактивов. Низкотемпературный морозильник. Мосуды Дьюара для хранения культур клеток в жидком азоте, фармацевтический холодильник Автоклавная – моечная для стерилизации инструментария, питательных сред, «убивки» клеточных культур.
P3	Культуры животных клеток	История культивирования животных клеток. Исторические этапы культивирования животных клеток .Биология культивируемых животных клеток. Питательные среды и условия культивирования. Системы культивирования клеток. Сравнительная характеристика различных систем культивирования.Культуры клеток человека. Стволовые

		<p>клетки. Родословное древо клеток крови. Проточная цитометрия. Области применения проточной цитометрии. Культивирование органов. Методы культивирования органной культуры. Культивирование клеток и тканей беспозвоночных. Общее понятие антигенов и антител. История метода гибридизации животных клеток. Механизм слияния клеток. Получение гибридом. Схема гибридизации. Ферментный иммуносорбентный анализ. Некоторые аспекты практического использования</p> <p>моноклональных антител. Трансплантация ядер. История клонирования животных. Методы создания химер: агрегационный и инъекционный. Биоэтика в животной клеточной инженерии.</p>
РЗ	КУЛЬТУРЫ РАСТИТЕЛЬНЫХ КЛЕТОК	<p>История культивирования растительных клеток. Биология культивируемых растительных клеток. Характеристика каллусных тканей. Суспензионные растительные культуры. Периодическое, или накопительное, культивирование. Растительные культуры гаплоидных клеток. Имобилизованные растительные клеточные культуры. Характеристика протопластов растительных клеток. Получение, культивирование, применение и слияние протопластов. Принципы клонального микроразмножения растений. Перспективы клеточной инженерии растений.</p>

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

Основные тенденции в развитии клеточных технологий

Электронные ресурсы (издания)

1. ; Основы биотехнологии : курс лекций.; Нур-Принт, Алматы; 2016; <http://www.iprbookshop.ru/67114.html> (Электронное издание)
2. Наумова, А. А.; Основы клеточной инженерии растений : практикум.; Вузовское образование, Саратов; 2019; <http://www.iprbookshop.ru/86301.html> (Электронное издание)
3. Якупов, Т. Р.; Молекулярная биотехнология; Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана, Казань; 2018; <http://www.iprbookshop.ru/104846.html> (Электронное издание)
4. Якупов, Т. Р.; Молекулярная биотехнология : учебно-методическое пособие.; Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана, Казань; 2020; <http://www.iprbookshop.ru/104847.html> (Электронное издание)
5. , Кильчевский, А. В., Хотылева, Л. В.; Генетические основы селекции растений. Том 3. Биотехнология в селекции растений. Клеточная инженерия; Белорусская наука, Минск; 2012;

<http://www.iprbookshop.ru/29441.html> (Электронное издание)

6. Дмитриева, Е. В.; English for Bio-Medical Engineers (self-study competence development) : учебное пособие.; Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, Оренбург; 2013; <http://www.iprbookshop.ru/30047.html> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Егорова, Т. А., Клунова, С. М., Живухина, Е. А.; Основы биотехнологии : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Биология".; Академия, Москва; 2005 (5 экз.)

2. Егорова, Т. А.; Основы биотехнологии : Учеб. пособие для вузов.; Академия, Москва; 2003 (59 экз.)

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

4. Pollack, G. H., Gerald H.; Cells, Gels and the Engines of Life. A New, Unifying Approach to Cell Function; Ebner & Sons, Seattle, Washington; 2001 (3 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).
- Учебники, научные монографии, обзоры, лабораторные практикумы в свободном доступе на сайте практической молекулярной биологии – www.molbiol.ru, www.nature.ru.
- Молекулярная биология клетки – <http://lib.e-science.ru/book/104/cont/>.

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

Основные тенденции в развитии клеточных технологий

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 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	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя 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	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Google Chrome

		<p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> <p>Google Chrome</p>	
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</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>

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Современные аспекты цитологии и
генетики

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 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	Определение понятия «жизнь». Фундаментальные свойства живого. Эволюционно обусловленные уровни организации жизни. Фундаментальные свойства живого. Уровни организации живой материи
P2	Современная систематика живых организмов.	Прокариоты. Одноклеточные бактерии, размеры и морфология. Многоклеточные формы бактерий. Основы систематики бактерий. Искусственные и естественные схемы. Признаки, используемые при определении микроорганизмов. Современная систематика бактерий. Подразделение бактерий на группы и основные особенности представителей этих групп. Номенклатура бактерий. Цианобактерии. Актиномицеты Эукариоты. Микромицеты. Морфологические особенности микроскопических грибов. Строение грибной клетки, мицелия. Развитие гиф и образование колоний при поверхностном и глубинном культивировании. Рост и размножение. Основные способы образования спор и их свойства. Половое размножение грибов. Роль грибов в природе. Практическое использование. Дрожжи и дрожжеподобные организмы. Общие сведения о дрожжах. Строение дрожжевой клетки. Способы размножения. Классификация дрожжей. Практическое использование.

		<p>Царство растения: Подцарство: Низшие растения или Таллофиты</p> <p>Подцарство: Высшие растения или Телоомфиты</p> <p>Надотдел: Споровые растения. Надотдел: Семенные растения.</p> <p>Царство животные: Подцарство: Простейшие или Одноклеточные</p> <p>Подцарство: Многоклеточные Надраздел:</p> <p>Примитивные многоклеточные. Надраздел: Настоящие многоклеточные. Царство Вирусы.</p>
P3	Клетка – элементарная единица живого	<p>Цитология и её методы. Прокариотические и эукариотические клетки. Клеточная теория. Оптические лабораторные приборы. Структурная организация клетки. Методы исследования клеток. Методы изготовления препаратов. Метод лиофилизации. Метод микрохирургии, или микроургии. Метод культуры тканей. Метод дифференциального центрифугирования. Метод автордиографии (метод меченых атомов). Цитохимические методы. Иммунохимический метод. Микрофотосъёмка. Микрокиносъёмка</p>
P3	История создания и современные представления клеточной теории	<p>Основные этапы развития клеточной теории. Зарождение понятия о клеточном строении и первые сведения о клетках, их строении и функциях. Создание клеточной теории. Дальнейшее развитие клеточной теории. Современная клеточная теория. Постулаты К.Т.:</p> <p>Клетка – элементарная единица живого. Клетки разных организмов гомологичны по строению. Размножение клеток происходит путем деления исходной клетки. Клетки многоклеточных организмов развиваются из одной исходной клетки – зиготы. Многоклеточные организмы представляют собой сложные ансамбли клеток, объединенные в целостные системы тканей и органов. Работа организма – это, в конечном итоге, работа клеток.</p>
P5	Строение и функции важнейших компонентов и органоидов животной клетки.	<p>Плазматическая мембрана (плазмалемма). Ее сходство и различие у представителей разных классов по составу и строению. Внутриклеточные мембранные структуры у разных организмов: эндоплазматический ретикулум, лизосомы, аппарат Гольджи. Функция плазматической мембраны.</p> <p>Цитоплазма клеток как коллоидная система. Цитоплазма как внутриклеточный фонд (пул) метаболитов для микробной клетки. Г</p>

		<p>Рибосомы. Их состав и строение. Функции рибосом. Полисомы.</p> <p>Митохондрии как органоиды клеток эукариот. Митохондрии – биохимические энергетические структуры. Состав и строение митохондрий и их аналогов у микроорганизмов. Функция митохондрий (окислительное фосфорилирование, активный перенос ионов, обращенный поток электронов, активный перенос водорода). Воззрения на происхождение митохондрий.</p> <p>Ядерный аппарат – как органоид клеток микроорганизмов. Молекулярная организация хромосом прокариот и эукариот. Компоненты хроматина: ДНК, РНК, гистоны, другие белки. Функции ядра в реализации генетической информации: репликация, транскрипция и трансляция. Роль ядра в процессе трансляции. Ядерное происхождение аппарата белкового синтеза в клетке.</p>
P6	<p>Структурные компоненты ядра. Хромосомы. Классификация хромосом человека.</p>	<p>Строение и функции ядра и его компонентов. Морфология и типы хромосом. Химический состав хроматина (хромосом). Тонкая структура хромосом. Кариотип. Идиограмма. Денверская классификация хромосом человека. Парижская классификация хромосом человека. Методы дифференциальной окраски хромосом. Эухроматин, гетерохроматин и их функции. Политенные хромосомы</p>
P7	<p>Поток информации в клетке. Строение и функции нуклеиновых кислот. Биосинтез белка в клетке и его регуляция</p>	<p>Потоки вещества, энергии и информации в клетке. Строение и функции нуклеиновых кислот. Матричные процессы в клетке. Репликация. Центральная догма (основной постулат) молекулярной биологии». Генетический код и его свойства. Строение гена. Классификация генов. Экзонно-интронная структура генов. Основные этапы биосинтеза белка в клетке. 4.7. Регуляция биосинтеза белка у прокариот (на примере работы лактозного оперона кишечной палочки. Регуляция биосинтеза белка в эукариотических клетках</p>
P8	<p>Принципы временной организации клеток. Клеточный и митотический циклы. Типы деления клеток: амитоз, митоз, мейоз и их биологическое значение.</p>	<p>Клеточный и митотический циклы. Аутосинтетическая и гетеросинтетическая интерфазы. Митоз и его значение. Мейоз, его особенности и значение. Амитоз. Регуляция клеточного и митотического циклов. Апоптоз.</p>
P9	<p>Размножение, его формы и значение. Гаметогенез. Половые клетки. Оплодотворение.</p>	<p>Размножение, его формы и значение. Гаметогенез. Сперматогенез, или развитие мужских половых клеток: период размножения, период роста, период созревания, период формирования. Оогенез – развитие женских половых клеток. Отличие оогенеза от сперматогенеза. Половые клетки (гаметы). Отличия половых клеток от соматических. Мужские гаметы, или сперматозоиды. Женские гаметы, или яйцеклетки. Оплодотворение, его сущность и биологическое значение.</p>
P7	<p>Клеточные системы транспорта химических веществ</p>	<p>Классификация внутриклеточного транспорта. Проницаемость клеточной мембраны и простая диффузия. Транспорт молекул малых размеров. Пассивный транспорт (облегченная диффузия). Транспорт ионов. Транспорт воды. Транспорт</p>

	глюкозы. Мембранное адресование белков. Везикулярный транспорт.
--	---

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

Современные аспекты цитологии и генетики

Электронные ресурсы (издания)

1. Стволинская, , Н. С.; Цитология : учебник.; Прометей, Москва; 2012; <http://www.iprbookshop.ru/18637.html> (Электронное издание)
2. Андреев, , В. П.; Биологический словарь; Высшая школа, Минск; 2011; <http://www.iprbookshop.ru/20061.html> (Электронное издание)
3. ; Цитология : учебное пособие.; Оренбургская государственная медицинская академия, Оренбург; 2012; <http://www.iprbookshop.ru/33274.html> (Электронное издание)
4. Тихонов, , Г. П.; Основы биохимии : учебное пособие.; Московская государственная академия водного транспорта, Москва; 2014; <http://www.iprbookshop.ru/46495.html> (Электронное издание)
5. Некрасова, , И. И.; Основы цитологии и биологии развития : учебное пособие.; Ставропольский государственный аграрный университет, АГРУС, Ставрополь; 2008; <http://www.iprbookshop.ru/47333.html> (Электронное издание)
6. ; Гистология, цитология и эмбриология : учебник.; Высшая школа, Минск; 2018; <http://www.iprbookshop.ru/90767.html> (Электронное издание)
7. Соколов, , В. И.; Цитология, гистология и эмбриология; Квадро, Санкт-Петербург; 2021; <http://www.iprbookshop.ru/103152.html> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Ченцов, Ю. С.; Общая цитология : Учебник для биол. спец. ун-тов.; Изд-во МГУ, Москва; 1978 (15 экз.)
2. Свенсон, К. У., Днепровская, Т.; Клетка; Мир, Москва; 1980 (11 экз.)
3. Ченцов, Ю. С.; Введение в клеточную биологию : учебник для вузов.; Академкнига, Москва; 2005 (27 экз.)
4. Кузнецов, С. Л.; Атлас по гистологии, цитологии и эмбриологии : [учеб. пособие для мед. вузов].; МИА, Москва; 2006 (10 экз.)
5. , Ченцов, Ю. С.; Практикум по цитологии : [учебное пособие для биологических специальностей вузов].; Издательство Московского университета, Москва; 1988 (38 экз.)
6. Заварзин, А. А.; Основы общей цитологии : учебное пособие.; Издательство Ленинградского университета, Ленинград; 1982 (6 экз.)
7. Мушкхамбаров, Н. Н.; Молекулярная биология. Введение в молекулярную цитологию и гистологию :

[учебное пособие для студентов вузов по специальностям 31.05.01 "Лечебное дело", 31.05.02 "Педиатрия", 31.05.03 "Стоматология", 32.05.01 "Медико-профилактическое дело", 30.05.01 "Медицинская биохимия", 30.05.02 "Медицинская биофизика"].; Медицинское информационное агентство, Москва; 2016 (10 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)
- Молекулярная биология клетки – <http://lib.e-science.ru/book/104/cont/>

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 (Мос

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Современные аспекты цитологии и генетики

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	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

		<p>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>Google Chrome</p>
2	Лабораторные занятия	<p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</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>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>Рабочее место преподавателя</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Google Chrome</p>	<p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Google Chrome</p>

