

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Павлов Валентин Николаевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 16.02.2024 10:59:21
Уникальный программный ключ:
a562210a8a161d1bc9a34c4a0a3e820ac76b9d73665849e6d6db2e5a4e71d6ee

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Кафедра фундаментальной и прикладной микробиологии

УТВЕРЖДАЮ



Ректор  В.Н. Павлов
06 20 24 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Методы клеточной биологии

Программа бакалавриата по направлению подготовки 06.03.01 Биология
направленность (профиль) «Микробиология»

Форма обучения очная
Срок освоения ООП - 4 года

Курс - IV
Контактная работа 72 часа
лекции - 22 часа
практические занятия – 50 часов
Самостоятельная (внеаудиторная)
работа - 36 часов

Семестр VIII
Зачет
Всего 108 часов (3 ЗЕ)

Уфа
20 24

При разработке рабочей программы учебной дисциплины «Методы клеточной биологии» в основу положены:

- 1) ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 06.03.01 Биология, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования РФ № 920 от 7 августа 2020 года;
- 2) Учебный план по программе бакалавриата по направлению подготовки 06.03.01 Биология, утвержденный Ученым советом ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет» от «25» мая 2021г., протокол № 6.
- 3) Профессиональный стандарт «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 октября 2013 г. N 544н
- 4) Профессиональный стандарт «Микробиолог», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31 октября 2014 года N 865н

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании кафедры фундаментальной и прикладной микробиологии, от «25» мая 2021 г. Протокол № 10

Заведующий кафедрой



А.Р. Мавзютов

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена учебно-методическим советом по направлению подготовки Биология от «03» июня 2021г., протокол № 9

Председатель
УМС, д.м.н., профессор



Ш.Н. Галимов

Разработчики:

к.м.н., доцент

И. А. Гимранова

Содержание рабочей программы

1. Пояснительная записка	4
2. Вводная часть	5
2.1. Цель и задачи освоения дисциплины	5
2.2. Место учебной дисциплины в структуре ООП	5
2.3. Требования к результатам освоения учебной дисциплины	5
3. Основная часть	10
3.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы	10
3.2. Разделы учебной дисциплины (модуля) и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами	10
3.3. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля	12
3.4. Название тем лекций и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины	12
3.5. Название тем практических занятий и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины	13
3.6. Лабораторный практикум	14
3.7. Самостоятельная работа обучающегося	14
3.7.1. Виды СРО	14
3.7.2. Примерная тематика рефератов	15
3.8. Оценочные средства для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины	16
3.8.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств	16
3.8.2. Примеры оценочных средств	17
3.9. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины	15
3.10. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины	18
3.11. Образовательные технологии	18
3.12. Разделы учебной дисциплины и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами	18
4. Методические рекомендации по организации изучения	19

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Целью изучения курса является формирование у обучающихся комплекса научных знаний по современной биологии.

В ходе обучения преподаватель дает представление об основных достижениях в области об основных достижениях в области клеточной биологии, дает характеристику основным методам клеточной биологии, дает представление о клеточной терапии, ее биологических основах. Изложение и интерпретация материала сопровождается показом необходимых иллюстраций и демонстрационных материалов.

Теоретические знания, полученные на лекциях и в ходе самостоятельной работы с учебниками и методической литературой, должны быть закреплены на практических занятиях, на которых обучающиеся знакомятся с биологией клеток иммунной системы.

В рабочей программе предусмотрены следующие методы обучения: лекции, практические занятия, контроль знаний с помощью вопросов и тестовых заданий, самостоятельная (внеаудиторная) работа. Итоговый контроль знаний осуществляется на экзамене.

Выпускник должен иметь базовые представления о закономерностях функционирования и механизмах регуляции деятельности клеток, тканей, органов, систем здорового организма; биологических свойствах микроорганизмов, их роли в инфекционной патологии, методах диагностики; иммунных реакциях организма на чужеродные агенты; особенностях иммунитета при различных патологических состояниях, особенностях иммунопатологии полости рта; основных типах клеточных линий, использующихся в клеточной биологии; основных положениях клеточной теории; роли клеточной биологии в современном развитии медицины; особенностях морфологии клеток иммунной системы.

2. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

2.1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля):

Цель освоения учебной дисциплины (модуля) «Методы клеточной биологии» является ознакомление обучающихся с современными методами и принципами клеточной биологии.

При этом *задачами* дисциплины являются:

- сформировать представление о биологических основах терапии стволовыми клетками;
- охарактеризовать основные методы клеточной биологии;
- проиллюстрировать методы на конкретных примерах.

2.2. Место учебной дисциплины (модуля) в структуре ООП по направлению подготовки 06.03.01 Биология

2.2.1. Учебная дисциплина по выбору «Методы клеточной биологии» относится к дисциплинам по выбору.

2.2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) обучающийся должен по *Иммунологии*

Знать: основные характеристики антигенов, видов и форм иммунитета, факторов и механизмов неспецифической резистентности организма человека, строения и функций иммунной системы, клеточных популяций иммунной системы, природы, структуры и функций иммуноглобулинов, взаимодействия иммунокомпетентных клеток в иммунном ответе, механизмов иммунодиагностических реакций.

Владеть: методами отбора проб материала для исследования, интерпретации результатов исследований.

Уметь: готовить клинический материал для иммунодиагностических исследований; проводить реакции агглютинации; проводить реакции преципитации; проводить реакции с участием комплемента; проводить реакцию иммунофлюоресценции; проводить реакцию иммуноферментного анализа; проводить реакцию фагоцитоза латекса; интерпретировать полученные данные.

Сформировать компетенции (отразить уровень ее сформированности): УК-1.

2.3. Требования к результатам освоения учебной дисциплины (модуля)

2.3.1. Виды профессиональной деятельности, которые лежат в основе преподавания данной дисциплин:

1. Научно-исследовательская.
2. Научно-производственная и проектная

2.3.2. Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих универсальных (УК) и общепрофессиональных (ОПК) компетенций:

№ п/п	Номер/ индекс компетенции (или его части) и ее содержание	Номер индикатора компетенции (или его части) и его содержание	Индекс трудовой функции и ее содержание	Перечень практических навыков	Оценочные средства
1	2	3	4	5	6
1	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. УК-1.2 Находит и критически анализирует необходимую информацию. УК-1.5 Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи		поиск необходимой научной информации; способность самоорганизации и самообразованию	контрольная работа, собеседование, тестирование, ситуационные задачи
2	ОПК-2 Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания;	ОПК-2.1. Использует знания о основных системах жизнеобеспечения и гомеостатической регуляции жизненных функций у растений и у животных, способах восприятия, хранения и передачи информации, ориентируется в современных методических подходах, концепциях и проблемах физиологии, цитологии, биохимии, биофизики ОПК-2.2. Осуществляет выбор методов, адекватных для решения исследовательской задачи, выявляет связи физиологического состояния объекта с факторами окружающей среды ОПК-2.3. Формирует опыт применения экспериментальных методов для оценки состояния живых объектов		в практической профессиональной деятельности сохранение биоразнообразия видов; устойчивости биосферы; владение методами наблюдения, описания, определения, культивирования биологических объектов	контрольная работа, собеседование, ситуационные задачи, письменное тестирование, индивидуальное домашнее задание

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

3.1. Объем учебной дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов/ зачетных единиц	Семестр
		№ 8 часов
1	2	3
Контактная работа (всего), в том числе:	72/2,0	72
Лекции (Л)	22/0,61	22
Практические занятия (ПЗ)	50/1,39	50
Самостоятельная работа обучающегося (СРО) в том числе:	36/1,0	36
<i>Подготовка к занятиям (ПЗ)</i>	16/0,44	16
<i>Подготовка к текущему контролю (ПТК)</i>	10/0,28	10
<i>Подготовка к промежуточному контролю (ППК)</i>	10/0,28	10
ИТОГО: Общая трудоемкость	час.	108
	КЕ	3

3.2. Разделы учебной дисциплины и компетенции, которые должны быть освоены при их изучении.

№ п/п	№ компетенции	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах (темы разделов)
1	2	3	4
1	УК-1, ОПК-2	Введение. Клетка как элементарная единица живой материи	Основы клеточной биологии. Клеточная теория.
2	УК-1, ОПК-2	Строение клеточных мембран. Строение и принципы функционирования хромосом	Изучение строения клеточных мембран (плазматической мембраны, мембраны ядра и других компонентов клетки, цитоскелета, внеклеточных образований. Знакомство со строением и принципами функционирования хромосом как надмолекулярного уровня организации генома.
3	УК-1, ОПК-2	Клеточное ядро	Строение клеточного ядра. Организация хроматина. Устройство ядерных пор. Механизмы транспорта молекул внутри ядра. Генная экспрессия. Регуляция клеточного деления.
4	УК-1, ОПК-2	Поток информации в клетке. Гены. Различные типы	Поток информации в клетке. Строение матричной, рибосомной, транспортной

		рекомбинаций и их роль. Основные этапы реализации генетической информации.	РНК. Гены, геном. Различные типы рекомбинаций и их роль. Регуляция генетической активности клетки Перестройка генов. Основные этапы реализации генетической информации: репликация, транскрипция, трансляция у прокариотических и эукариотических организмов.
5	УК-1,ОПК-2	Клеточный цикл	Мейоз и метоз. Половые клетки и оплодотворение. Клеточные механизмы развития. Половое размножение.
6	УК-1,ОПК-2	Межклеточные взаимодействия	Организация рецепторов. Рецепторы гормонов пептидной и белковой природы. Механизмы действия стероидных гормонов. Межклеточное узнавание и адгезия клеток. Клеточные соединения. Внеклеточный матрикс.
7	УК-1,ОПК-2	Методы молекулярной биологии клетки	Методы позитивной и негативной селекции клеток. Механизмы получения и модификации материала для клеточной терапии.
8	УК-1,ОПК-2	Стволовые клетки	Стволовые клетки-источник всех дифференцированных клеток организма млекопитающих. Эмбриональные, фетальные, региональные стволовые клетки. Определение понятия «стволовая клетка» и его критерии. Сходство и различия между стволовыми клетками <i>in situ</i> и в культуре.
9	УК-1,ОПК-2	Пролиферативное старение и иммортализация теломеризированных клеток в биологии и медицине	«Смертные» и «бессмертные» клеточные культуры. Предел Хейфлика. Проблема репликации 3' конца линейной ДНК и гипотеза Оловникова. Структурная организация теломерных участков хромосом.
10	УК-1,ОПК-2	Метод проточной цитометрии	Приготовление препаратов, окрашивание. Принцип метода. ДНК-гистограммы, анализ. Применение метода в клинической практике.
11	УК-1,ОПК-2	Использование генетически модифицированных клеток в научных исследованиях, в терапевтических целях и генной терапии	Использование клеточных препаратов для поиска молекулярных мишеней лекарственных препаратов, изучения механизма действия лекарственных препаратов, изучения механизма и для

			тестирования токсичности продуктов промышленности и лекарств. Генная терапия in vivo и ex vivo (генно-клеточная терапия). Генная терапия моногенных (наследственных) и полиэтиологических заболеваний. Способы доставки генетического материала в клетку с помощью носителей (векторов). Потенциальные риски генной терапии. Трансплантация клеток
--	--	--	--

3.3. Разделы учебной дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы контроля

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся (в часах)				
			Л	ЛР	ПЗ	СРО	всего
1	2	3	4	5	6	7	8
1	8	Введение. Клетка как элементарная единица живой материи	2	-	2	2	6
2	8	Строение клеточных мембран. Строение и принципы функционирования хромосом	2	-	6	4	12
3	8	Клеточное ядро	2	-	6	6	14
4	8	Поток информации в клетке. Гены. Различные типы рекомбинаций и их роль. Основные этапы реализации генетической информации.	2	-	6	4	12
5	8	Клеточный цикл	2	-	6	4	12
6	8	Межклеточные взаимодействия	2	-	4	2	8
7	8	Методы молекулярной биологии клетки	2	-	4	3	9
8	8	Стволовые клетки	2	-	6	4	12

9	8	Пролиферативное старение и иммортализация теломеризированных клеток в биологии и медицине	2	-	2	2	6
10	8	Метод проточной цитометрии	2	-	4	3	9
11	8	Использование генетически модифицированных клеток в научных исследованиях, в терапевтических целях и генной терапии	2	-	4	2	8
		ИТОГО:	22	-	50	36	108

3.4. Название тем лекций и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины (модуля)

п/ №	Название тем лекций учебной дисциплины (модуля)	Семестр
		8
1	2	3
1	Введение. Клетка как элементарная единица живой материи	2
2	Строение клеточных мембран. Строение и принципы функционирования хромосом	2
3	Клеточное ядро	2
4	Поток информации в клетке. Гены. Различные типы рекомбинаций и их роль. Основные этапы реализации генетической информации.	2
5	Клеточный цикл	2
6	Межклеточные взаимодействия	2
7	Методы молекулярной биологии клетки	2
8	Стволовые клетки	2
9	Пролиферативное старение и иммортализация теломеризированных клеток в биологии и медицине	2
10	Метод проточной цитометрии	2
11	Использование генетически модифицированных клеток в научных исследованиях, в терапевтических целях и генной терапии	2
	Итого	22

3.5. Название тем практических занятий и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины

п/ №	Название тем практических занятий базовой части дисциплины по ФГОС и формы контроля	Семестр
		8
1	2	3
1	Введение. Клетка как элементарная единица живой материи	8
2	Строение клеточных мембран. Строение и принципы функционирования хромосом	6

3	Клеточное ядро	6
4	Поток информации в клетке. Гены. Различные типы рекомбинаций и их роль. Основные этапы реализации генетической информации.	6
5	Клеточный цикл	6
6	Межклеточные взаимодействия	4
7	Методы молекулярной биологии клетки	4
8	Стволовые клетки	6
9	Пролиферативное старение и иммортализация теломеризированных клеток в биологии и медицине	2
10	Метод проточной цитометрии	4
11	Использование генетически модифицированных клеток в научных исследованиях, в терапевтических целях и генной терапии	4
	Итого	50

3.6. Лабораторный практикум

Не предусмотрено учебным планом

3.7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ.

3.7.1. Виды СРО.

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды СРО	Всего часов
1	2	3	4	5
1	8	Введение. Клетка как элементарная единица живой материи	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	2
2	8	Строение клеточных мембран. Строение и принципы функционирования хромосом	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	4
3	8	Клеточное ядро	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	6
4	8	Поток информации в клетке. Гены. Различные типы рекомбинаций и их роль. Основные этапы реализации генетической информации.	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	4
5	8	Клеточный цикл	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	4
6	8	Межклеточные взаимодействия	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	2
7	8	Методы молекулярной биологии клетки	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	3
8	8	Стволовые клетки	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	4
9	8	Пролиферативное старение и иммортализация теломеризированных клеток в	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	2

		биологии и медицине		
10	8	Метод проточной цитометрии	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	3
11	8	Использование генетически модифицированных клеток в научных исследованиях, в терапевтических целях и генной терапии	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	2
ИТОГО часов в семестре:				36

3.7.2. Примерная тематика рефератов, контрольных вопросов

Семестр №8

1. Виды стволовых клеток.
2. Эмбриональные стволовые клетки.
3. Мезенхимальные стволовые клетки.
4. Лейкемические стволовые клетки.
5. Межклеточные взаимодействия.
6. Механизмы получения и модификации материала для клеточной терапии.
7. Технологии мобилизации и сбора стволовых клеток из периферической крови.
8. Методы позитивной и негативной селекции клеток.
9. Возможности использования генетически модифицированных стволовых клеток.
10. Пептидные вакцины.
11. Роль мезенхимальных стволовых клеток в повышении эффективности трансплантации гемопоэтических стволовых клеток.

3.8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

3.8.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

№ п/п	№ семестра	Виды контроля	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Оценочные средства		
				Форма	Кол-во вопросов в задании	Кол-во независимых вариантов
1	2	3	4	5	6	7
1	8	ВК, ТК	Введение. Клетка как элементарная единица живой материи	Тесты (Т), билеты (Б)	Т-10 Б-3	Т-2 (2х1ПЗ) Б-18
2	8	ВК, ТК	Строение клеточных мембран. Строение и принципы функционирования хромосом	Тесты (Т) билеты (Б)	Т-10 Б-3	Т-6 (2х1 ПЗ) Б-18
3	8	ВК, ТК	Клеточное ядро	Тесты (Т), билеты (Б)	Т-10 Б-3	Т-2 (2х1ПЗ) Б-18
4	8	ВК, ТК	Поток информации в клетке. Гены. Различные типы рекомбинаций и их роль. Основные этапы реализации генетической информации.	Тесты (Т) билеты (Б)	Т-10 Б-3	Т-6 (2х1 ПЗ) Б-18
5	8	ВК, ТК	Клеточный цикл	Тесты (Т) билеты (Б)	Т-10 Б-3	Т-6 (2х1 ПЗ) Б-18
6	8	ВК, ТК	Межклеточные взаимодействия	Тесты (Т) билеты (Б)	Т-10 Б-3	Т-6 (2х1 ПЗ) Б-18
7	8	ВК, ТК	Методы молекулярной биологии клетки	Тесты (Т) билеты (Б)	Т-10 Б-3	Т-6 (2х1 ПЗ) Б-18
8	8	ВК, ТК	Стволовые клетки	Тесты (Т) билеты (Б)	Т-10 Б-3	Т-6 (2х1 ПЗ) Б-18
9	8	ВК, ТК	Пролиферативное старение и иммортализация теломеризированных клеток в биологии и медицине	Тесты (Т) билеты (Б)	Т-10 Б-3	Т-6 (2х1 ПЗ) Б-18

10	8	ВК, ТК	Метод проточной цитометрии	Тесты (Т) билеты (Б)	Т-10 Б-3	Т-6 (2x1 ПЗ) Б-18
11			Использование генетически модифицированных клеток в научных исследованиях, в терапевтических целях и генной терапии	Тесты (Т) билеты (Б)	Т-10 Б-3	Т-6 (2x1 ПЗ) Б-18
12	8	ПК	Зачет	Тесты (Т) Практические навыки билеты (Б)	Т-25 ПН-30 Б-3	Т-3 ПН-1 Б-30

3.8.2. Примеры оценочных средств:

для входного контроля (ВК) Тесты (Т)	<p>1. Какие характеристики присущи стволовым клеткам?</p> <p>а) неспециализированные клетки способные к неограниченной пролиферации б) способны к неограниченной пролиферации и к дифференциации в специфические типы клеток в) все вместе</p> <p>2. Бластными клетками (нейробласты, остеобласты) являются:</p> <p>а) клетки получаемые из бластулы б) частично созревшие стволовые клетки, готовые быстро дозреть и превратиться в клетки нужного типа в) эмбриональные стволовые клетки</p> <p>3. Региональные стволовые клетки выделяют из:</p> <p>а) бластулы б) органов взрослых особей или из органов эмбрионов более поздних стадий, плаценты в) замороженных срезов правого желудочка сердца</p>
для текущего контроля (ТК) Билеты (Б)	Б <p>1. Виды стволовых клеток. 2. Методы позитивной и негативной селекции клеток.</p>
для промежуточного контроля (ПК) Билеты к зачету (БЗ)	БЗ: <p>1. Возможности использования генетически модифицированных стволовых клеток. 2. Пептидные вакцины.</p>

3.9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

3.9.1. Основная литература

п/№	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	5	6
1	Биология	Викторова, Т. В.	М. : Академия, 2011.	769	1
2	Биология	Н. В. Чебышев [и др.]	М. : МИА, 2016	100	1

3.9.2. Дополнительная литература

п/№	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	5	6
1	Молекулярная биология клетки	Фаллер, Джеральд М.	М. : БИНОМ-Пресс, 2011. -	5	1
1	Электронно-библиотечная система «Консультант студента» для ВПО			www.studmedlib.ru	
2	Электронно-библиотечная система «Лань»			http://e.lanbook.com	
3	База данных «Электронная учебная библиотека»			http://library.bashgmu.ru	

3.10. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины (модуля)

Использование учебных комнат и лабораторий для работы обучающихся.

Учебная комната:

Специальная мебель: рабочее место для преподавателя, рабочее место для обучающихся (письменные столы (парты), парты на 30 посадочных мест); письменная доска, компьютер, мультимедийный проектор, экран.

2. Лаборатория, оснащенная специализированным оборудованием, позволяющем обучающимся осваивать умения и навыки, предусмотренные профессиональной деятельностью.

Оборудование: Автоклав ВК-75 -2, Весы технически -1, Стерилизатор воздушный – 2, Термостат – 3, Холодильник 2, Электроплитка -1, Набор сухих питательных сред, Наборы красителей, реактивов, Инструменты и посуда для работы, Ламинарный бокс, Миницентрифуга-вортекс, Оборудование для ПЦР-анализа в «реальном времени» в комплекте, Отсасыватель медицинский, Термошейкер.

3. Комната для самостоятельной работы:

Специальная мебель: Рабочее место для обучающихся (письменные столы, стулья); компьютеры с возможностью подключения к сети интернет.

Имеются необходимые комплекты лицензионного программного обеспечения для учебного процесса:

№ п/п	Наименование лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа	Срок действия лицензии	Описание программного обеспечения
1	Microsoft Desktop School ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprise	Договор № 0301100049620000732-0001 от 01.02.2021, ООО "Софтлайн Трейд"	2021 год	Операционная система Microsoft Windows

2	Microsoft Desktop School ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprase	Договор № 0301100049620000732-0001 от 01.02.2021, ООО "Софтлайн Трейд"	2021 год	Пакет офисных программ Microsoft Office
3	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 500-999 Node 1 year Educational Renewal License антивирус Касперского	Договор № 0301100049620000732-0001 от 01.02.2021, ООО "Софтлайн Трейд"	2021 год	Антивирус Касперского – система антивирусной защиты рабочих станций и файловых серверов
4	Dr.Web Desktop Security Suite	Договор № 0301100049620000732-0001 от 01.02.2021, ООО "Софтлайн Трейд"	2021 год	Антивирус Dr.Web – система антивирусной защиты рабочих станций и файловых серверов
5	Русский Moodle 3KL	Договор № 0301100049620000732-0001 от 01.02.2021, ООО "Софтлайн Трейд"	2021 год	Система дистанционного обучения для Учебного портала

3.11. Образовательные технологии

Используемые образовательные технологии при изучении данной дисциплины 20% интерактивных занятий от объема контактная работа

Примеры интерактивных форм и методов проведения занятий: имитационные технологии: ролевые и деловые игры, тренинг, игровое проектирование и др.; неимитационные технологии: лекции (проблемные, визуализация и др.), дискуссии (с «мозговым штурмом» и без него).

Рубежный контроль знаний обучающихся проводится на заключительном занятии каждого учебного модуля по всему материалу модуля устно или в виде письменного ответа на предложенный вопрос индивидуальный, либо по вариантам, с последующими комментариями преподавателя и групповым обсуждением вопросов. На кафедре используются следующие формы проверки знаний: 1. Теоретические вопросы по лекционному курсу, 2. Тестовый контроль, 3. Контроль освоения практических навыков. 4. Дискуссии и ролевые игры

3.12. Разделы учебной дисциплины (модуля) и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами

п / п №	Наименование последующих дисциплин	Разделы данной дисциплины, необходимые для изучения последующих дисциплин								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
		Введение. Клетка как элементарная единица строения	Строение клеточных мембран.	Методы молекулярной биологии	Поток информации в клетке. Гены.	Перестройка генов. Основные механизмы	Общее представление о геномной организации	Стволовые клетки	Проллиферативное старение и иммортизация теломеризированных клеток	Использование генетически модифицированных клеток в научных исследованиях
1	Цитология микроорганизмов	+	+	+	+	-	+	+	-	+
2	Генетика и селекция	-	+	+	+	+	+	-	-	+
3	Иммунология	+	+	+	-	+	+	+	+	-
4	Молекулярная биология	-	+	+	-	+	+	+	+	-

5	Государственная итоговая аттестация	+	+	+	+	+	+	+	+	+
---	-------------------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---

4. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

Обучение складывается из контактной работы (72 часов), включающих лекционный курс и практические занятия, и самостоятельной работы (36 часов). Основное учебное время выделяется на самостоятельную работу.

При изучении учебной дисциплины (модуля) необходимо использовать знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами (Биохимия, цитология микроорганизмов, генетика селекция, основы генной инженерии, физиология роста и размножения микроорганизмов) и освоить практические умения.

Практические занятия проводятся в виде контактной работы и включают выступления обучающихся, семинары, беседы, обсуждения, выполнение лабораторной части практического занятия, решение тестов.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО в учебном процессе широко используются активные и интерактивные формы проведения занятий (объяснительно-иллюстративное обучение с визуализацией аудиторных занятий, модульное обучение, информатизационное обучение, мультимедийное обучение). Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет не менее 20,0 % от контактной работы.

Самостоятельная работа обучающихся подразумевает подготовку научно-исследовательских работ и включает изучение теоретического материала и проведение экспериментальных работ с представлением и обсуждением результатов.

Работа с учебной литературой рассматривается как вид учебной работы по дисциплине «Методы клеточной биологии» и выполняется в пределах часов, отводимых на её изучение (в разделе СРО).

Каждый обучающийся обеспечен доступом к библиотечным фондам Университета и кафедры.

По каждому разделу учебной дисциплины разработаны методические рекомендации для обучающихся и методические указания для преподавателей в электронной базе кафедры.

Во время изучения учебной дисциплины студенты самостоятельно проводят экспериментальные лабораторные работы, оформляют протоколы и обрабатывают, анализируют и обобщают результаты наблюдений и измерений, оформляют рабочую тетрадь и представляют преподавателю для проверки.

Работа студента в группе формирует чувство коллективизма и коммуникабельность.

Исходный уровень знаний обучающихся определяется тестированием, текущий контроль усвоения предмета определяется устным опросом в ходе занятий, и проверкой ответов на тестовые задания.

В конце изучения учебной дисциплины (модуля) проводится промежуточный контроль знаний с использованием тестового контроля, проверкой практических умений и устного опроса по билетам.

Вопросы по учебной дисциплине (модулю) включены в Государственную итоговую аттестацию выпускников.

Итоговый контроль знаний обучающихся осуществляется на экзамене.