

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Павлов Валентин Николаевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 07.02.2024 16:29:59
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
И.о. проректора  /А.А.Цыглин/
«21»  20 22 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Молекулярная биотехнология

Программа магистратуры по направлению подготовки 06.04.01 Биология
направленность (профиль) фундаментальная и прикладная микробиология

Форма обучения очная

Срок освоения ООП - 2 года

Курс -1

Семестр I

Контактная работа - 54 часа

лекции - 18 часов

Экзамен – 36 часов (I семестр)

практические занятия - 36 часов

Самостоятельная (внеаудиторная) работа - 54 часа

Всего - 144 часа (4 з.е.)

Уфа
2022

При разработке рабочей программы дисциплины Молекулярная биотехнология в основу положены:

- 1) ФГОС ВО 3++ по направлению подготовки 06.04.01 Биология, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 934 от 11 августа 2020 г.
- 2) Учебный план направления подготовки 06.04.01 Биология, направленности (профиля) фундаментальная и прикладная микробиология, утвержденный Ученым советом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Башкирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации от 24 мая 2022 г., протокол № 5.

Рабочая программа дисциплины Молекулярная биотехнология направления подготовки 06.04.01 Биология, направленности (профилю) фундаментальная и прикладная микробиология, одобрена на заседании кафедры фундаментальной и прикладной микробиологии от « 6 » июня 2022 года, протокол № 10 .

Зав.кафедрой



А.Р.Мавзютов

Рабочая программа дисциплины Молекулярная биотехнология направления подготовки 06.04.01 Биология, направленности (профилю) фундаментальная и прикладная микробиология, одобрена УМС по программам бакалавриата и магистратуры от «21» июня 2022 г., протокол № 1.

Председатель

УМС по программам бакалавриата и магистратуры, д.ф.н., профессор



К.В. Храмова

Содержание рабочей программы

	Стр.
1 Пояснительная записка	4
2 Вводная часть	5
3 Основная часть	7
3.1. Объем учебной дисциплины (модуля) и виды учебной работы	7
3.2. Разделы учебной дисциплины и компетенции, которые должны быть освоены при их изучении	7
3.3. Разделы учебной дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы контроля	9
3.4. Название тем лекций и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины (модуля)	10
3.5. Название тем практических занятий и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины (модуля)	10
3.6. Лабораторный практикум	10
3.7. Самостоятельная работа обучающегося	11
3.8. Оценочные средства для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины (модуля)	12
3.9. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины (модуля)	14
3.10. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины (модуля)	15
3.11. Образовательные технологии	15
3.12. Разделы учебной дисциплины (модуля) и междисциплинарные связи с другими дисциплинами	15
4 Методические рекомендации по организации изучения дисциплины	16

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

В системе классического образования подготовка магистров по направлению 06.04.01 Биология необходима для получения ими фундаментальных знаний в области паразитологии для формирования мировоззрения будущего специалиста.

Молекулярная биотехнология - предмет о совокупности приёмов, методов и технологий получения рекомбинантных РНК и ДНК, осуществления манипуляций с генами и введения их в другие организмы.

В ней используются методы молекулярной и клеточной биологии, цитологии, генетики, микробиологии и вирусологии. Генная инженерия применяется для получения желаемых качеств изменяемого (генетически модифицированного) организма. В отличие от традиционной селекции, в ходе которой организм подвергается изменениям собственного генома посредством мутаций, методы генной инженерии позволяют изменять геном посредством введения в него желаемых генов, в том числе совершенно чужеродных. Примерами применения генной инженерии являются: получение генетически модифицированных сортов культурных растений, обладающих новыми полезными свойствами; создание бактерий и грибов, продуцирующих гормоны, антибиотики, витамины, ферменты и других вещества для нужд фармацевтической и пищевой промышленности; создание трансгенных животных в качестве живых фабрик для производства биомедицинских препаратов, а также новых пород экспериментальных мышей (нокауты) для научных исследований функционирования определенных генов.

Главной целью этого предмета является приобретение магистрами познаний общего характера о молекулярной биологии и генной инженерии, изучить прикладное применение генетической инженерии.

Программа по молекулярной биотехнологии должна помочь магистрам изучить технологии рекомбинантных ДНК и ознакомиться со следующими методами:

- манипуляция с молекулой ДНК с помощью различных ферментов: полимеразы, нуклеазы, рестриктазы, лигазы;
- амплификация ДНК с помощью полимеразной цепной реакции и ее модификаций, в том числе ПЦР в режиме реального времени;
- секвенирование ДНК методами Сэнгера и методами массового параллельного секвенирования (NGS), что позволяет определить границы гена и аминокислотную последовательность, кодирующую им;
- конструирование рекомбинантной ДНК;
- введение рекомбинантной ДНК в клетки и получение трансгенных организмов.

В рабочей программе предусмотрены следующие методы обучения: лекции, лабораторные занятия, контроль знаний с помощью вопросов эвристического характера, ситуационных задач и тестовых заданий, самостоятельная (внеаудиторная) работа. Итоговый контроль знаний осуществляется на зачете.

2. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

2.1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Рабочая программа дисциплины «Молекулярная биотехнология» разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта к структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования (магистратура) по направлению подготовки 06.04.01 Биология, по направленности (магистерская программа) Фундаментальная и прикладная микробиология. **Целью** освоения дисциплины «Молекулярная биотехнология» является ознакомление магистрантов с современными методами и принципами генетической инженерии и молекулярной биологии.

При этом **задачами** дисциплины являются:

- развитие инициативы, формирование умений и навыков самостоятельной научно-исследовательской деятельности;
- формирование у обучающихся естественного мировоззрения о структуре и функционирования живых систем с позиции молекулярно-биологических законов;
- формирование представлений о строении и функции аминокислот, структурной организации белков, процессе транскрипции, процессинге РНК, биосинтезе белка, репарации ДНК, механизмах рекомбинации ДНК

2.2. Место учебной дисциплины (модуля) в структуре ООП

2.2.1. Учебная дисциплина (модуль) Б1.Б.06 «Молекулярная биотехнология» относится к базовой части.

2.2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) обучающийся должен Знать:

- особенности морфологии бактериальной клетки,
- биохимическое и физиологическое многообразие прокариот,
- современная классификация и номенклатура микроорганизмов,
- строение, способы воспроизведения, стратегию геномов, механизмы проникновения вирусов в клетки;
- химический состав вирионов, принципы классификации вирусов, значение вирусов для биосферы в целом.

Владеть:

- понятийным аппаратом дисциплины;
- способами ориентации в профессиональных источниках информации (журналы, сайты, образовательные порталы);
- навыками экспериментальной работы на современном оборудовании;
- чувством высочайшей социально-правовой, нравственной и профессиональной ответственности в процессе будущей деятельности;
- способностью осваивать новые приборные техники и новые методы исследования, готов осваивать новые виды технологического оборудования при изменении схем технологических процессов;
- навыками практической работы, лабораторными исследованиями.

Уметь:

- ориентироваться в морфологическом и функциональном многообразии прокариот,
- продемонстрировать биохимическую общность процессов, протекающих в клетках прокариот и эукариот на молекулярном и клеточном уровне;
- пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности;
- выступать перед аудиторией с докладами и отвечать на вопросы, участвовать в дискуссиях и беседах.

2.3. Требования к результатам освоения учебной дисциплины (модуля)

2.3.1. Перечислить виды профессиональной деятельности, которые лежат в основе преподавания данной дисциплины:

1. научно-исследовательская

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

п/№	Номер/ индекс компетенции с содержанием компетенции (или ее части)/трудо вой функции	Номер индикатора компетенции с содержанием (или ее части)	Индекс трудовой функции и ее содержание	Перечень практических навыков по овладению компетенцией	Оценочные средства
1	2	3	4	5	6
1.	ОПК-2. Способен творчески использовать в профессиональной деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность программы магистратуры	ОПК-2.1. Использует знания о теоретических основах, традиционных и современных методах исследований в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры; ОПК-2.2. Творчески использует специальные теоретические и практические знания для формирования новых решений путем интеграции различных методических подходов; ОПК-2.3. Применяет навыки критического анализа и широкого обсуждения предлагаемых решений.		овладение основными методами исследований в области молекулярной биологии и генной инженерии	контрольная работа, письменное тестирование, собеседование по ситуационным задачам

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

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

Вид учебной работы	Всего часов/ за- четных единиц	Семестр
		№ 1
1	2	часов
Контактная работа (всего), в том числе:	54/1,5	54
Лекции (Л)	18/0,5	18
Практические занятия (ПЗ)	36/1	36
Самостоятельная работа обучающегося (СРО) в том числе:	54/1,5	54
Подготовка к занятиям (ПЗ)	18/0,5	18
Подготовка к текущему контролю (ПТК)	18/0,5	18
Подготовка к промежуточному контролю (ППК)	18/0,5	18
Вид промежуточной атте- станции экзамен (Э)	36/1,0	36
ИТОГО: Общая трудоем- кость	час.	144
	ЗЕТ	3
		144
		3

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

№ п/п	№ компе- тенции	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах (темы разделов и подразделов)
1	2	3	4
1.	ОПК-2	Основы молекулярной биологии	Строение и функции молекулы ДНК. Гены. Транскрипция у прокариот. Транскрипция у эукариот. Процессинг РНК. Распад мРНК. Структурная организация белков. Биосинтез белка: трансляция, фолдинг, модификация.
2.	ОПК-2.	Методы молекулярной биологии	ПЦР и ее модификации. ПЦР в режиме реального времени. Секвенирование ДНК. Ферментативный дидезокси-метод Сэнгера. Автоматическое секвенирование ДНК. Методы секвенирования нового поколения. Секвенирование геномов. Белковая инженерия. Методы сайт-направленного мутагенеза. Методы введения инсерций, делеций и замен аминокислота аминокислотных последовательностей. Мутагенез с использованием олигонуклеотидов. Рациональный дизайн и редизайн белковых молекул. Проектирование новых белков и ферментов. Направленная эволюция белков. Методы введения случайных мутаций.
3.	ОПК-2.	Генная инженерия	Векторы. Векторная система грамотрицательной бактерии <i>Escherichia coli</i> . Генно-инженерная система грамположительных бактерий рода <i>Bacillus</i> . Экспрессия клонированных эукариотических генов и достижение повышенной продукции белка в клетках прокариот. Генетическая инженерия культивируемых клеток млекопитающих.

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

№ и/и	№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды учебной деятельности, в т.ч. самостоятельная работа студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)
			Л	ЛР	ПЗ	СРС	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	1	Основы молекулярной биологии	6	-	16	18	31	письменное тестирование, коллоквиум
2.	1	Методы молекулярной биологии	6	-	10	18	43	письменное тестирование, коллоквиум
3.	1	Генная инженерия	6	-	10	18	34	письменное тестирование, коллоквиум
4.	1	Экзамен	-				36	Итоговое тестирование, аттестация по практическим навыкам, собеседование
ИТОГО:			18		36	54	144	

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

№ п/п	Название тем лекций учебной дисциплины (модуля)	Семестры
		1
1	2	3
1.	Основы молекулярной биологии	6
2.	Методы молекулярной биологии	6
3.	Генная инженерия	6
ИТОГО		18

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

№ п/п	Семестр	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование практических занятий	Всего часов
1	2	3	4	5
1.	1	Основы молекулярной биологии	Репликация ДНК. Различия в транскрипции у прокариот и эукариот. Синтез белка. Свойства белков.	16
2.	1	Методы молекулярной биологии	Ферменты и методы молекулярной биологии	10
3.	1	Генная инженерия	Общие принципы и методы генной инженерии.	10
ИТОГО				36

3.6. Лабораторный практикум. Не предусмотрен учебным планом

3.7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ .

3.7.1. Виды СРС.

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды СРС	Всего часов
1	2	3	4	5
1.	1	Основы молекулярной биологии	подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, подготовка к текущему контролю	18
2.		Методы молекулярной биологии	подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, подготовка к текущему контролю	18
3.		Генная инженерия	подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, подготовка к текущему контролю	18
ИТОГО часов в семестре:				54

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	К-во независимых вариантов
1	2	3	4	5	6	7
1.	1	ВК,ТК	Основы молекулярной биологии	Тесты (Т), билеты (Б)	Т-10 Б-2	Т-6(2x1ПЗ) Б-10
2.	1	ВК,ТК	Методы молекулярной биологии	Тесты (Т), билеты (Б)	Т-10 Б-2	Т-6 (2x1 ПЗ) Б-10
3.	1	ВК,ТК	Генная инженерия	Тесты (Т) билеты (Б)	Т-10 Б-2	Т-6 (2x1 ПЗ) Б-10
4.		ПК	Экзамен	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)	<p>1. Основные типы тканей:</p> <p>а) эпителиальная б) соединительная в) нервная г) мышечная д) все ответы правильные</p> <p>2. Функция клеток мышечной ткани:</p> <p>а) соединительная б) опорная в) сократительная г) питательная д) синтез коллагена</p>
----------------------------	---

ОГБОУ ВО БГМУ МИНЗДРАВА РОССИИ
 Расчет педагогической нагрузки на 20__ - 20__ учебный год

кафедра Фундаментальной и прикладной микробиологии
 факультет 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		12		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
										Лекции в часах По плану	Всего по курсу	Лекции в часах По плану	Всего по курсу											
Специальность или направление подготовки	Биология Магистратура	0/0	1	Микробиология	4	осень весна осень весна	1				18	36	36	72	1	1								111
											18	36	36	72										
Специальность или направление подготовки	Биология Магистратура	0/0	1	Статистика в научных исследованиях	4	осень весна осень весна	1				34		34	34		1								35
											34		34	34										
Специальность или направление подготовки	Биология Магистратура	0/0	1	МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ И ГЕННАЯ ИНЖЕНЕРИЯ	4	осень весна осень весна	1				36		36	36		1								56
											36		36	36										
Специальность или направление подготовки	Биология Магистратура	0/0	1	Вирусология	4	осень весна осень весна	1				18		18	36		1								37
											18		18	36										
Специальность или направление подготовки	Биология Магистратура	0/0	1	Микология	4	осень весна осень весна	1				18		18	36		1								37
											18		18	36										
Специальность или направление подготовки	Биология Магистратура	0/0	1	Клиническая и санитарная микробиология	4	осень весна осень весна	1				17		17	34		1								36
											17		17	34										
																Бюджет	312							
																Внебюджет								

Декабрь _____ " 01 " 09 2020
 Начальник учебного отдела УМУ _____
 Зав. кафедрой _____
 М.Я. Фазлыамметова

	<ul style="list-style-type: none"> г) питательная д) синтез коллагена
для текущего контроля (ТК)	<p>1. К компонентам ядра клетки относятся:</p> <ul style="list-style-type: none"> а) хромосомы б) поверхностные рецепторы в) секреторные пузырьки г) ядерный сок д) митохондриальная ДНК <p>2. Ядерный белковый матрикс включает:</p> <ul style="list-style-type: none"> а) секреторные пузырьки б) промежуточные филаменты в) внутриядерная фибриллярная сеть г) ядерный сок д) хромосомное ядро <p>3. Каждая цепь молекулы ДНК является линейной последовательностью нуклеотидов следующих видов, кроме:</p> <ul style="list-style-type: none"> а) дАМФ б) рАМФ в) дГМФ г) дЦТФ д) дТМФ
для промежуточного контроля (ПК)	<p>1. Функциональными отделами в ДНК эукариот являются все, кроме:</p> <ul style="list-style-type: none"> а) энхансеры б) гены в) терминатор г) промотор д) белок- репрессор <p>2. К определению цистрона относится следующее утверждение:</p> <ul style="list-style-type: none"> а) участок ДНК, кодирующий одну полипептидную цепь б) участок белка, кодирующий один участок ДНК в) полипептидная цепь, кодирующая один участок ДНК г) участок ДНК, кодирующий несколько белков д) участок ДНК, кодирующий один белок <p>3. У бактерий гены ферментов, катализирующих ряд последовательных реакций, объединяются в структурно-функциональную единицу:</p> <ul style="list-style-type: none"> а) цистон б) оперон в) кодон г) экзон д) интрон

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

Основная литература

Молекулярная биология : учебное пособие / О. В. Кригер, С. А. Сухих, О. О. Бабич [и др.]. — Кемерово :КемГУ, 2017. — 93 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: Режим доступа: ЭБС «Лань» https://e-lanbook.com/book/1_03922	Неограниченный доступ
Луковникова, Л. Б. Молекулярная биология : учебное пособие / Л. Б. Луковникова. — Нижний Новгород : ИНГУ им. Н. И. Лобачевского, 2017. — 10 с. —Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:Ре>КНМ доступа: ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/1_53182	Неограниченный доступ

Ярыгина, В. Н. Биология. Т. 1 / под ред. В. Н. Ярыгина - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 728 с. - Текст : электронный // URL : Режим доступа: ЭБС «Консультант студента» http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970445686.html	Неограниченный доступ
Ярыгина, В. Н. Биология. Т. 2 / под ред. В. Н. Ярыгина - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 560 с. - Текст : электронный // URL : Режим доступа: ЭБС «Консультант студента» http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970445693.html	Неограниченный доступ
Ершов, Ю. А. Основы молекулярной диагностики. Метаболизм : учебник / Ершов Ю. А. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 336 с. /URL : Режим доступа: ЭБС «Консультант студента» http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970437230.html	Неограниченный доступ

Дополнительная литература

	20
Камкин, Андрей Глебович. Физиология и молекулярная биология мембран клеток [Текст] : учебное пособие / А. Г. Камкин, И. С. Киселева. - М. : Академия, 2008. - 585 с.	
Коничев, А. С. Биохимия и молекулярная биология / А. С. Коничев, Г. А. Севастьянова. - М. : Дрофа, 2008. - 359 с.	24
Кребс, Джоселин. Гены по Льюису [Текст] : [учебное издание] / Дж. Кребс, Э. Голдштейн, С. Килпатрик ; пер. с англ. под ред. Д. В. Ребрикова и Н. Ю. Усмана. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Лаборатория знаний, 2017. - 919,[1] с.	1
Наноструктуры в биомедицине [Текст] : научное издание / под ред. К. Е. Гонсалвес [и др.] ; пер. с англ.: С. А. Бусева, Т. П. Мосоловой, А. В. Хачояна. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017.-519,[1] с. : ил.	1
Основы молекулярной биологии клетки [Текст] : [учебное издание] / Б. Альберте [и др.] ; пер. с англ. под ред.: С. М. Глаголева, Д. В. Ребрикова. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. - 768 с.	1
Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии [Текст] : учебник/ред.: К. Уилсон, Дж. Уолкер ; пер. с англ. Т. П. Мосоловой, Е. Ю. Бо-зелек-Решетняк, под ред. А. В. Левашова, В. И. Тишкова. - 2-е изд. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. - 848 с.	1
Рубан, Э. Д. Генетика человека с основами медицинской генетики [Текст] : учебник / Э. Д. Рубан. - 2-е изд. - Ростов н/Д : Феникс, 2019. - 319с.	25
Спирин, А. С. Молекулярная биология. Рибосомы и биосинтез белка [Текст] : учебное пособие / А. С. Спирин. - М. : Лаборатория знаний, 2019. - 575 с.	1
Смит, К. Ю. М. Биология сенсорных систем	1

575 с.	
Смит, К. Ю. М. Биология сенсорных систем [Текст] = Biology of Sensory Systems : учебное пособие / К. Ю. М. Смит ; пер. с англ. Ю. Б. Шмуклера, под ред. О. Ю. Орлова. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019. - 583,[1] с. : ил.	1
Фаллер, Джеральд М. Молекулярная биология клетки [Текст] = Molecular Basis of Medical Cell Biology : руководство для врачей / Д. М. Фаллер, Д. Шилдс ; пер. с англ. под общ. ред. И. Б. Збарского. - М. : БИНОМ-Пресс, 2011. - 256 с.	4
Шмид, Рольф. Наглядная биотехнология и генетическая инженерия [Текст] : справочное издание / Р. Шмид ; пер. с нем.: А. А. Виноградовой, канд. биол. наук А. А. Синюшина, под ред. канд.: хим. наук Т. П. Мосоловой, биол. наук А. А. Синюшина. - 3-е изд., испр.. - М. : Лаборатория знаний, 2020. - 324,[4] с.	8

3.10. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины (модуля)

Использование учебных комнат и лабораторий для работы обучающихся.

Мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор, экран). Наборы слайдов, таблиц/мультимедийных наглядных материалов по различным разделам дисциплины. Видеофильмы. Тестовые задания по изучаемым темам. Доски.

При проведении лабораторных работ требуется оборудования для учебной микробиологической лаборатории, а именно: световые микроскопы «Микмед-5», автоклавы, центрифуга типа эппендорф, ламинарные боксы, холодильные камеры, термостаты, сушильные шкафы, лабораторная посуда, микроскопическая техника, наборы реагентов для приготовления сред и наборы красителей.

3.11. Образовательные технологии

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

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).

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

п/№	Наименование последующих дисциплин	Разделы данной дисциплины, необходимые для изучения последующих дисциплин		
		1	2	3
		Основы молекулярной биологии	Методы молекулярной биологии	Генная инженерия
1	Государственный экзамен	+	+	+

4. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

Обучение складывается из контактной работы (54 час.), включающих лекционный курс (18 час.) и лабораторные занятия (36 час.), и самостоятельной работы (54 час.). Основное учебное время выделяется на самостоятельную работу.

При изучении учебной дисциплины (модуля) необходимо использовать знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами (общая биология, зоология, ботаника, анатомия, физиология и гигиена человека) и освоить практические умения по данным дисциплинам.

Лабораторные занятия проводятся в виде аудиторной работы и включают выступления обучающихся, семинары, беседы, обсуждения, демонстрации преподавателем методики практических приемов и использования наглядных пособий, ответов на тестовые задания.

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% от аудиторных занятий.

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 «Молекулярная биология и генная инженерия» и выполняется в пределах часов, отводимых на её изучение (в разделе СРС).

Каждый обучающийся обеспечен доступом к библиотечным фондам университета и кафедры.

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

Во время изучения учебной дисциплины обучающиеся 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 обучающихся в группе формирует чувство коллективизма и коммуникабельность.

Исходный уровень знаний обучающихся определяется тестированием, текущий контроль усвоения предмета определяется устным опросом в ходе занятий, при решении типовых ситуационных задач и ответах на тестовые

задания.

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

Вопросы по учебной дисциплине (модулю) «Молекулярная биотехнология» включены в Гос-ударственную итоговую аттестацию выпускников.

Итоговый контроль знаний обучающихся осуществляется на экзамене.