

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет
Дата подписания: 19.04.2023 16:06:46
Уникальный программный идентификатор:
528682d78e671e566ab0760461ba2172f735a12



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный аграрный университет
имени Н. И. Вавилова»**

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой
[Подпись]
/Ларионова О.С./
« 27 » марта 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ

И.о. декана факультета
[Подпись]
/Моргунова Н.Л./
« 27 » марта 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина

**МОЛЕКУЛЯРНО-
ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ
СОВРЕМЕННОЙ
БИОТЕХНОЛОГИИ**

Направление подготовки

19.04.01 Биотехнология

Направленность (профиль)

Биотехнология

Квалификация
выпускника

Магистр

Нормативный срок
обучения

2 года

Форма обучения

Очная

Разработчики: доцент Спирихина Т.В.

доцент, Фауст Е.А.

[Подпись]
(подпись)
[Подпись]
(подпись)

Саратов 2022

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Молекулярно-генетические основы современной биотехнологии» является формирование навыков проведения микробиологических, биохимических и биотехнологических исследований с соблюдением правил биологической безопасности и их использования в профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология дисциплина «Молекулярно-генетические основы современной биотехнологии» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1.

Дисциплина базируется на знаниях, имеющихся у обучающихся при получении высшего профессионального образования по направлениям подготовки бакалавриата.

Дисциплина «Молекулярно-генетические основы современной биотехнологии» является базовой для изучения следующих дисциплин, практик: научно-исследовательская работа, преддипломная практика.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенции, представленной в таблице 1.

Таблица 1

Требования к результатам освоения дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Индикаторы достижения компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7
1	ПК-1	Способен осуществлять научное руководство проведением исследований по отдельным задачам	ПК-1.1 – Разрабатывает планы и методические программы проведения исследований и разработок по определенной тематике	молекулярную биологию, биохимию и генетику микроорганизмов; генную инженерию, принципы и методы создания гибридных молекул ДНК, пути создания рекомбинантных генетических структур и их использование в народном хозяйстве (биотехнология, производство биологически активных веществ)	логично и последовательно обосновать принятие технологических решений с учетом требований биологической безопасности	методами идентификации групп микроорганизмов; методическими приемами анализа биологических свойств генно-инженерно модифицированных микроорганизмов (ГИММ)

4. Объем, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

Таблица 2

Объем дисциплины

	Всего	Количество часов			
		в т.ч. по семестрам			
		1	2	3	4
Контактная работа – всего, в т.ч.:	54,1			54,1	
<i>аудиторная работа:</i>	54			54	
лекции	14			14	
лабораторные	40			40	
практические	х			х	
<i>Промежуточная аттестация</i>	0,1			0,1	
<i>Контроль</i>	х			х	
Самостоятельная работа	17,9			17,9	
Форма итогового контроля	З.			З.	
Курсовой проект (работа)	х			х	

Таблица 3

Структура и содержание дисциплины

№ п/п	Тема занятия. Содержание	Неделя семестра	Контактная работа			Самостоятельная работа	Контроль знаний	
			Вид занятия	Форма проведения	Количество часов	Количество часов	Вид	Форма
1	2	3	4	5	6	7	8	9
3 семестр								
1.	Основные понятия и термины молекулярной биологии и генетики Биохимия нуклеиновых кислот. Типы нуклеиновых кислот. Пуриновые и пиримидиновые основания, нуклеозиды, нуклеотиды. Химические связи в нуклеиновых полимерах. Организация генетического материала в бактериальной клетке. Процессы переноса генетической информации в	1	Л	В	2		ВК	Т

	филогенезе и онтогенезе.							
2.	Скрининг плазмидных ДНК методом электрофореза в агарозном геле Ч1	1	ЛЗ	Т	2		ТК	УО Т
3.	Скрининг плазмидных ДНК методом электрофореза в агарозном геле Ч2	2	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО Т
4.	Культивирование микроорганизмов в жидкой питательной среде. Получение биомассы культуры <i>Escherichia coli</i> для последующего извлечения из нее фракции дезоксирибонуклеиновой кислоты Ч1.	2	ЛЗ	Т	2		ТК	УО ЛР
5.	Мутации и рекомбинации – два вида наследственной изменчивости у микроорганизмов Классификация мутаций. Молекулярные механизмы мутагенеза. Типы рекомбинаций у бактерий, биологическая значимость. Системы репарации повреждений ДНК микроорганизмов.	3	Л	Т	2			УО
6.	Культивирование микроорганизмов в жидкой питательной среде. Получение биомассы культуры <i>Escherichia coli</i> для последующего извлечения из нее фракции дезоксирибонуклеиновой кислоты. Ч2	3	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО ЛР
7.	Культивирование микроорганизмов в жидкой питательной среде. Получение биомассы культуры <i>Escherichia coli</i> для последующего извлечения из нее фракции дезоксирибонуклеиновой кислоты. Ч3	4	ЛЗ	Т	2		ТК	УО ЛР
8.	Трансформация – один из ведущих способов получения рекомбинантных штаммов бактерий Ч1	4	ЛЗ	Т	2		ТК	УО Т
9.	Внехромосомные элементы наследственности у бактерий. Определение. Критерии классификации плазмид. Особенности процесса	5	Л	Т	2			УО

	репликации плазмидных ДНК. Значимость внехромосомных элементов наследственности в обеспечении современных биотехнологических процессов.							
10.	Трансформация – один из ведущих способов получения рекомбинантных штаммов бактерий Ч2	5	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО Т
11.	Трансформация – один из ведущих способов получения рекомбинантных штаммов бактерий Ч3	6	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО Т
12.	Классические методы определения родовой/видовой принадлежности микроорганизма Ч1 оценка морфологических свойств.	6	ЛЗ	Т	2		РК	ПО ЛР
13.	Мигрирующие генетические элементы и бактериофаги. Структурная организация мигрирующих элементов. IS-элементы, транспозоны простые и сложные. Строение бактериофагов. Литический и лизогенный пути развития. Одиночный цикл. Роль мигрирующих генетических элементов и бактериофагов в изменчивости микроорганизмов. Прикладное значение: использование в биотехнологии при конструировании штаммов-продуцентов.	7	Л	Т	2			УО ЛР
14.	Классические методы определения родовой/видовой принадлежности микроорганизма Ч2 оценка культуральных, свойств.	7	ЛЗ	Т	2		РК	ПО ЛР
15.	Классические методы определения родовой/видовой принадлежности микроорганизма Ч3 оценка биохимических свойств.	8	ЛЗ	Т	2	1	РК	ПО ЛР
16.	Классические методы определения родовой/видовой принадлежности микроорганизма Ч4 оценка биохимических свойств.	8	ЛЗ	Т	2	1	РК	ПО ЛР

17.	Генетическая энзимология микроорганизмов Экзонуклеазы, эндонуклеазы (в том числе, рестрицирующие), полимеразы, метилазы, лигазы, ферменты систем рекомбинации и репарации ДНК.	9	Л	ПК	2			УО
18.	Выделение хромосомной ДНК из бактериальных клеток кишечной палочки Ч1	9	ЛЗ	Т	2		ТК	УО ЛР
19.	Выделение хромосомной ДНК из бактериальных клеток кишечной палочки Ч2	10	ЛЗ	Т	2	1	ТК	УО ЛР
20.	Определение действия рестриционных эндонуклеаз на модельную бактериальную ДНК. Интерпретация результатов эксперимента Ч1	10	ЛЗ	Т	2		ТК	УО Т
21.	Генная инженерия как основа современной биотехнологии: теория, методология, практика. Понятия векторной молекулы; типы векторов. Методы фрагментации ДНК и варианты конструирования гибридных молекул. Пути введения рекомбинантных ДНК в реципиентные клетки бактерий.	11	Л	В	2			УО
22.	Определение действия рестриционных эндонуклеаз на модельную бактериальную ДНК. Интерпретация результатов эксперимента Ч2	11	ЛЗ	Т	2	1	ТК	УО Т
23.	Разделение продуктов гидролиза нуклеиновых кислот в смешанном полиакриламид-агарозном гель-электрофорезе Ч1	12	ЛЗ	Т	2		ТК	УО ЛР
24.	Разделение продуктов гидролиза нуклеиновых кислот в смешанном полиакриламид-агарозном гель-электрофорезе Ч2	12	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО ЛР
25.	Задачи, достижения и перспективы создания штаммов-суперпродуцентов биологически активных веществ. Проблемы обеспечения биобезопасности биотехнологических процессов.	13	Л	Т	2			УО
26.	Полимеразная цепная реакция	13	ЛЗ	Т	2	1	РК	ПО

	как метод идентификации микроорганизмов							ТР	Д
27.	Полимеразная цепная реакция как метод идентификации микроорганизмов	Неполная неделя	ЛЗ	Т	2	2,9	РК ТР	ПО Д	
28.	Выходной контроль				0,1		ВыхК	З	
Итого:					54,1	17,9			

Примечание:

Условные обозначения:

Виды аудиторной работы: Л – лекция, ЛЗ – лабораторное занятие.

Формы проведения занятий: В – лекция-визуализация, ПК – занятие-пресс-конференция; Т – лекция/занятие, проводимое в традиционной форме.

Виды контроля: ВК – входной контроль, ТК – текущий контроль, РК – рубежный контроль, ТР – творческий рейтинг, ВыхК – выходной контроль.

Форма контроля: УО – устный опрос, ПО – письменный опрос; Т – тестирование, ЛР – лабораторная работа, Д-доклад, З – зачет.

5. Образовательные технологии

Организация занятий по дисциплине «Молекулярно-генетические основы современной биотехнологии» проводится по видам учебной работы: лекции, практические занятия, текущий контроль.

Реализация компетентностного подхода в рамках направления подготовки 19.04.01 Биотехнология предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

В рамках дисциплины проводятся занятия с участием представителя производства: проблемное занятие по теме «Полимеразная цепная реакция как метод идентификации микроорганизмов» (ведущий специалист ФГБНУ Саратовский НИВИ).

Лекционные занятия проводятся в поточной аудитории с применением мультимедийного проектора в виде учебной презентации. Основные моменты лекционных занятий конспектируются. Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения с последующим контролем в виде устного или письменного опроса.

Целью лабораторных занятий является выработка практических навыков идентификации групп микроорганизмов; анализа биологических свойств генно-инженерно модифицированных микроорганизмов (ГИММ); ведения технологических процессов с учетом требований биологической безопасности. В ходе выполнения лабораторных работ у обучающихся формируются практические умения и навыки обращения с лабораторным оборудованием, а также исследовательские умения (наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать зависимости, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследования, оформлять результаты).

Для достижения этих целей используются как традиционные формы работы – выполнение лабораторных работ и т.п., так и интерактивные методы – занятие/пресс-конференция.

Занятие-пресс-конференция позволяет закрепить полученные теоретические знания по курсу «Молекулярно-генетические основы современной биотехнологии»; совершенствовать умение всесторонне освещать проблему в рамках предложенной темы; развить активную самостоятельную деятельность; активизировать деятельность обучающихся в обсуждении перспектив применения теоретических знаний на практике.

Самостоятельная работа охватывает проработку обучающимися отдельных вопросов теоретического курса, выполнение письменных заданий, подготовку сообщений и их презентаций и т.п.

Самостоятельная работа осуществляется в индивидуальном и групповом формате. Самостоятельная работа выполняется обучающимися на основе учебно-методических материалов дисциплины (приложение 2). Самостоятельно изучаемые вопросы курса включаются в вопросы к зачету.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература (библиотека СГАУ)

№ п/п	Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов (из п. 4, таб. 3)
1	2	3	4	5
1.	Основы генетики: учебник [Электронный ресурс]. Режим доступа: с сайта научной библиотеки СГАУ, ЭБС Znanium.com; ссылка доступа в интернете: http://znanium.com/bookread2.php?book=557529 – (Дата обращения: 30.08.2017 г.).	В.В. Иванищев	М.: РИОР: ИНФРА-М, 2017. – 207 с. – (Высшее образование: Бакалавриат) – ISBN 978-5-369-01640-4	1-2
2.	Молекулярная биотехнология: учебник https://e.lanbook.com/book/123684	Т.Р. Якупов, Т.Х. Фаизов	С.-Пб.: Лань, 2019	1-2
3.	Применение молекулярных методов исследования в генетике: учебное пособие. (ЭБС Znanium.com; ссылка доступа – http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=460545)	Л.Н. Нефедова	М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 104 с.	1-2

б) дополнительная литература

№ п/п	Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов (из п. 4, таб. 3)
-------	---	----------	----------------------------------	---

1	2	3	4	5
1.	Биологический словарь.	В.П. Андреев, С.А. Павлович, Н.В. Павлович.	Минск: выш. шк., 2011. – 336 с. – ISBN978-985-06-1893- 1 (ЭБС Znanium.com; ссылка доступа – http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=507190)	1-2
2.	Основы биохимии: учеб. пособие.	Т.Л. Ауэрман, Т.Г. Генералова, Г.М. Сусянок.	М.: ИНФРА-М, 2014. – 400 с. – ISBN 978-5-16- 005295-3 (ЭБС Znanium.com; ссылка доступа – http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=460475)	1-2
3.	Биологическая химия: учебник.	А.Д. Таганович и др.; под общ. Ред. А.Д. Тагановича.	Минск: выш. шк., 2013. – 671 с. – ISBN 978-985-06-2321-8 (ЭБС Znanium.com; ссылка доступа – http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=509258)	1-2
4.	Введение в биотехнологию. Версия 1.0 [Электронный ресурс]: методические указания по лабораторным работам.	Т.Г. Волова, Н.А. Войнов, Е.И. Шишацкая, Г. С. Калачева.	Электрон. дан. (2 Мб). – Красноярск: ИПК СФУ, 2008. (ссылка доступа – http://www.studfiles.ru/preview/5429643/)	1-2
5.	Биохимия: учебное пособие.	А.Д. Димитриев, Е.Д. Амбросьева..	1. М.: Дашков и К, 2013. – 168 с. – ISBN 978-5- 394-01790-2 (ЭБС IPRbooks; ссылка доступа – http://www.iprbookshop.ru/14598.html)	1-2
6.	Биотехнология: учебник.	С.М. Клунова, Т.А. Егорова, Е.А. Живухина.	М.: Академия, 2010. – 256 с. ISBN 978-5- 7695-6697-4	1-2

1	2	3	4	5
7.	Медицинская биология и общая генетика : учебник.	Р.Г. Заяц и др.	Минск: Вышэйшая школа, 2012. – 496 с. – ISBN 978-985-06-2182-5 (ЭБС Znanium.com; ссылка доступа – http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=508776)	1-2
8.	Биохимия: учеб. пособие.	Ю.А. Митякина.	М.: РИОР: ИНФРА-М, 2017. – 113 с. – ISBN 978-5-16-104852 (ИНФРА-М, online) (ЭБС Znanium.com; ссылка доступа – http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=548297)	1-2
9.	Введение в биотехнологию: учебник для студентов учреждений высш. образования.	А.И. Нетрусов.	М.: Издательский центр «Академия», 2014. – 288 с. – ISBN 978-5-4468-0345-3	1-2
10.	Общая биология и микробиология: учебное пособие для студ. вузов по направлению «Биотехнология»; доп. УМО.	А.Ю. Просеков [и др.].	- СПб.: Проспект Науки, 2012. – 320 с. – ISBN 978-5-903090-71-6	1-2
11.	Микробиология с вирусологией и иммунологией.	С.А. Павлович.	Минск: Вышэйшая школа, 2013. – 800 с. – ISBN 978-985-06-2237-2 (ЭБС IPRbooks; ссылка доступа – http://www.iprbookshop.ru/24067.html)	1-2
12.	Современные проблемы и методы биотехнологии [Электронный ресурс]: электронное учебное пособие.	Н.А. Войнов, Т.Г. Волова, Н. В. Зобова и др.; под науч. ред. Т.Г. Воловой.	Электрон. дан. (12 Мб). – Красноярск: ИПК СФУ, 2009. (ссылка доступа – http://files.lib.sfu-kras.ru/ebibl/umkd/1323/u_manual.pdf)	1-2
13.	Вирусология и биотехнология: учебное пособие.	Г.М. Фирсов, С.А. Акимова.	Волгоград: ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2015. – 232 с. (ЭБС Znanium.com; ссылка доступа – http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=615175)	1-2

1	2	3	4	5
14.	Биотехнология : учебное пособие для студентов вузов по направлению 111100 «Зоотехния» и специальности 111201 «Ветеринария».	В.А. Чхенкели.	СПб.: Проспект Науки, 2014. – 336 с. – ISBN 978-5-906109-06-4	1-2

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Для освоения дисциплины рекомендуются следующие сайты информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- Официальный сайт университета: www.sgau.ru
- электронная библиотека СГАУ – <http://library.sgau.ru>
- www.Biochemistry.ru – Он-лайн учебник по биохимии.
- Биотехнологический портал Bio-X (ссылка доступа - <http://bio-x.ru>)
- Журнал «Биотехнология» (аннотации статей) (ссылка доступа – <http://www.genetika.ru/journal>)
- Интернет-журнал «Коммерческая биотехнология» (ссылка доступа – <http://cbio.ru>)
- Микробиология – <http://micro-biolog.ru/>
- Научно-образовательный портал «Вся биология» - <http://sbio.info>
- Научно-практический медицинский журнал для врачей Росмедпортал.КОМ: раздел журнала – «Биотехнологии» (ссылка доступа – <http://www.rosmedportal.com>)
- On-line-журнал «Биотехнология. Теория и практика» (ссылка доступа – <http://www.biotechlink.org>)
- Портал о генетике – <http://eguerrieri.info>
- Фармацевтический новостной ресурс «Новости GMP» (ссылка доступа – <http://gmpnews.ru>)
- Комплексная программа развития биотехнологий в Российской Федерации на период до 2020 года / утверждено председателем правительства Российской Федерации В. Путиным 24 апреля 2012 г. № 1853п-П8. – М., 2012. – 76 с. (ссылка доступа – <http://www.nacles.ru/ftpgetfile.php?id=247>)
- Рабочие материалы к стратегии развития биотехнологической отрасли промышленности до 2020 года / Общество биотехнологов России им. Ю.А. Овчинникова. Союз предприятий биотехнологической отрасли. – М., 2009. – 85 с. (ссылка доступа – http://www.biorosinfo.ru/papers-society/Strategy_Bioindustry.pdf)
- Система стандартов безопасности труда. Биологическая безопасность. Общие требования. Дата введения 1977-01-01 // Межгосударственный стандарт. ГОСТ 12.1.008-76. Группа Т58. Утвержден и введен в действие Постановлением Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР от 10 марта 1976 года № 578. Переиздание. Сентябрь 1999 г. (ссылка

доступа – <http://www.znakcomplect.ru/dokumenty2/example/gost-12-1-008-76-sistema-standartov-bezopasnosti-truda-biologicheskaya-bezopasnost.html>

- Тенденции развития промышленного применения биотехнологий в Российской Федерации / Институт биохимии им. Н.А. Баха РАН. – М., 2011. – 323 с. (ссылка доступа –

<http://sedi2.esteri.it/Sitiweb/AmbMosca/Pubblicazioni/Faldoni/biotecnologierus.pdf>)

г) периодические издания

1. Биотехнология (журнал), Москва, 2015-2019.
2. Аграрный научный журнал, 2015 – 2019.
3. Прикладная биохимия и микробиология (журнал), Москва, 2015-2019.

д) информационные справочные системы и профессиональные базы данных

Для пользования электронными изданиями рекомендуется использовать следующие информационные справочные системы и профессиональные базы данных:

- Научная библиотека университета <http://library.sgau.ru>

Базы данных содержат сведения обо всех видах литературы, поступающей в фонд библиотеки. Более 1400 полнотекстовых документов (учебники, учебные пособия и т.п.). Доступ – с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

1. Электронная библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com>.

Электронная библиотека издательства «Лань» – ресурс, включающий в себя как электронные версии книг издательства «Лань», так и коллекции полнотекстовых файлов других российских издательств. После регистрации с компьютера университета – доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

2. «Университетская библиотека ONLINE» <http://www.biblioclub.ru>.

Электронно-библиотечная система, обеспечивающая доступ к книгам, конспектам лекций, энциклопедиям и словарям, учебникам по различным областям научных знаний, материалам по экспресс-подготовке к экзаменам. После регистрации с компьютера университета – доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. <http://elibrary.ru>.

Российский информационный портал в области науки, медицины, технологии и образования. На платформе аккумулируются полные тексты и рефераты научных статей и публикаций. Доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет. Свободная регистрация.

4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». <http://window.edu.ru>.

Информационная система предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных Интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования. Доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

5. ЭБС «Юрайт» <http://www.biblio-online.ru>.

Электронно-библиотечная система издательства «Юрайт». Учебники и учебные пособия от ведущих научных школ. Тематика: «Бизнес. Экономика», «Гуманитарные и общественные науки», «Естественные науки», «Информатика», «Прикладные науки. Техника», «Языкознание. Иностранные языки». Доступ - после регистрации с компьютера университета с любого компьютера, подключенного к Internet.

6. Профессиональная база данных «Техэксперт».

Современные, профессиональные справочные базы данных, содержащие нормативно-правовую, нормативно-техническую документацию и уникальные сервисы.

7. Поисковые интернет-системы Яндекс, Rambler, Google и др.

е) информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса:

К информационным технологиям, используемым при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, относятся:

– персональные компьютеры, посредством которых осуществляется доступ к информационным ресурсам и оформляются результаты самостоятельной работы;

– проекторы и экраны для демонстрации слайдов мультимедийных лекций;

– активное использование средств коммуникаций (электронная почта, тематические сообщества в социальных сетях и т.п.).

- программное обеспечение: *

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы
1.		<u>Kaspersky Endpoint Security</u> Реквизиты подтверждающего документа: Право на использование Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный (250-499) 1 year Educational Renewal License. Лицензиат – ООО «Современные технологии», г. Саратов. Сублицензионный договор № 6-133/2021/223-1205 от 09.11.2021 г. Срок действия договора до 31.12.2022 г.	Вспомогательная
2.		<u>Microsoft Office</u> Реквизиты подтверждающего документа: Предоставление неисключительных прав на ПО: DsktpEdu ALNG LicSAPk OLV E 1Y Acdmc Ent. Лицензиат – ООО «КОМПАРЕКС», г. Саратов. Сублицензионный договор № АЭ-030 на передачу неисключительных прав на программы для ЭВМ с	Вспомогательная

	конечным пользователем от 15.12.2021 г. Срок действия договора до 31.12.2022 г.	
--	---	--

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации необходимы аудитории с меловыми или маркерными досками, достаточным количеством посадочных мест и освещенностью. Для использования медиаресурсов необходимы проектор, экран, компьютер или ноутбук, по возможности – частичное затемнение дневного света.

Для проведения контроля самостоятельной работы по дисциплине на кафедре «Микробиология, биотехнология и химия» имеется аудитория № 415.

Для выполнения лабораторных работ имеются лаборатории № 308, 310, 231, 336, оснащенные комплектом обучающих плакатов, лабораторными стендами, необходимым микробиологическим оборудованием.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся (аудитория № 415, читальные залы библиотеки) оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

8. Оценочные материалы

Оценочные материалы, сформированные для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Молекулярно-генетические основы современной биотехнологии», разработаны на основании следующих документов:

- Федерального закона Российской Федерации от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);
- приказа Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

Оценочные материалы представлены в приложении 1 к рабочей программе дисциплины и включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы представлен в приложении 2 к рабочей программе по дисциплине «Молекулярно-генетические основы современной биотехнологии».

10. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины «Молекулярно-генетические основы современной биотехнологии»

Методические указания по изучению дисциплины «Молекулярно-генетические основы современной биотехнологии» включают в себя:

1. Краткий курс лекций (приложение 3).

*Рассмотрено и утверждено на заседании
кафедры «Микробиология, биотехнология
и химия»
«21» марта 2022 года (протокол № 11)*