

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Солнышев Дмитрий Александрович

Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет

Дата подписания: 19.04.2023 11:05:37

Уникальный программный ключ:

528682d78e671e566ab07f01fe1ba2172f735a9



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./

« 21 » марта 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ

И.о. декана факультета

[Подпись]
/Моргунова Н.Л./

« 22 » марта 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	ГЕНЕТИКА БАКТЕРИЙ
Направление подготовки	19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль)	Биотехнология
Квалификация выпускника	Бакалавр
Нормативный срок обучения	4 года
Форма обучения	Очная

Разработчик: доцент, Спирихина Т.В.

[Подпись]
(подпись)

Саратов 2022

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины "Генетика бактерий" является формирование у обучающихся навыков оценки и анализа генетической наследственности и изменчивости у бактерий, а также осуществления генной инженерии, для решения народнохозяйственных задач.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология дисциплина "Генетика бактерий" относится к обязательной части Блока 1.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами, практиками: "Биоорганическая химия", "Общая микробиология".

Дисциплина "Генетика бактерий" является базовой для изучения дисциплин и практик: "Основы биохимии и молекулярной биологии", "Методы получения промышленных штаммов микроорганизмов", "Технологическая практика", "Научно-исследовательская работа", "Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы".

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

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в табл. 1

Требования к результатам освоения дисциплины

№ п/ п	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Индикаторы достижения компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7
1.	ОПК-1	Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	ОПК-1.1 – Использует законы и закономерности физически, химически и биологических наук, необходимые для решения биотехнологических задач	материальные основы наследственности и изменчивости прокариот, проявление изменчивости у прокариот, виды мутаций и их причины, методы генной инженерии, пути решения задач стоящих перед народным хозяйством при помощи генетики	проводить идентификацию бактерий генетическими методами, проводить генетическую оценку пригодности микроорганизма для биотехнологического синтеза и степень его биологической опасности	приёмами получения и анализа информации по вопросу генетики прокариот

4. Объём, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

Таблица 2

Объем дисциплины

	Количество часов								
	Всего	в т.ч. по семестрам							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Контактная работа – всего, в т.ч.	60,1				60,1				
<i>аудиторная работа:</i>									
лекции	20				20				
лабораторные	40				40				
практические	–				–				
<i>промежуточная аттестация</i>	0,1				0,1				
<i>контроль</i>	–				–				
Самостоятельная работа	11,9				11,9				
Форма итогового контроля	зач.				зач.				
Курсовой проект (работа)	–				–				

Таблица 3

№ п/п	Тема занятия Содержание	Неделя семестра	Контактная работа			Самостоятельная работа	Контроль знаний	
			Вид занятия	Форма проведения	Количество часов		Количество часов	Вид
1	2	3	4	5	6	7	8	9
4 семестр								
1.	Молекулярные основы наследственности бактерий. Основные понятия генетики микроорганизмов. Ч. 1. Состав и строение нуклеиновых кислот (типы химических связей, свойства и характеристики двойной спирали, конформации, локализация в клетке). Особенности организации генетического материала у микроорганизмов (размеры, кодирующая емкость, сверхспирализация, оперонная организация, плоидность). Репликация ДНК: энзимология, принципы, стадии, генетический контроль	1	Л	В	2			УО
2.	Методы выделения чистых культур. Способы определения количества бактерий. Ч. 1 Номенклатура в генетике микроорганизмов. Чистая культура, клон, штамм. Способы выделения чистых культур и подсчёта бактерий. Метод последовательных разведений.	1	ЛЗ	Т	2		ВК ТК	УО, ЛР
3	Методы выделения чистых культур. Способы определения количества бактерий. Ч. 2 Учёт результатов	2	ЛЗ	Т	2		ТК	УО, ЛР
4.	Молекулярные основы наследственности бактерий. Основные понятия генетики микроорганизмов. Ч. 2. Процесс транскрипции (стадии, регуляция). Структура РНК-полимеразы. Понятие промотора. Принципы кодирования генетической информации. Свойства генетического кода. Биохимические компоненты системы биосинтеза белка.	3	Л	В	2			УО

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Стадии трансляции (инициация, элонгация, терминация). Регуляция процесса трансляции.							
5.	Изучение внехромосомных факторов наследственности бактерий. Идентификация F⁺ бактерий. Ознакомление с внехромосомными факторами наследственности у бактерий, понятием F ⁺ и F ⁻ бактерий, Hfr и F' доноров, методом идентификации F ⁺ выданных штаммов <i>Escherichia coli</i> .	3	ЛЗ	Т	2		ТК	УО, ЛР
6	Изучение внехромосомных факторов наследственности бактерий. Идентификация F⁺ бактерий. Ч. 2 Учёт результатов.	4	ЛЗ	Т	2		ТК	УО, ЛР
7.	Мутационная изменчивость бактерий. Факторы спонтанного и индуцированного мутагенеза. Ч. 1. Понятия: ген, генотип, фенотип, кодирующая емкость. Типы изменчивости бактерий. Молекулярные механизмы точковых и протяженных мутаций.	5	Л	В	2			УО
8.	Метод отпечатков. Ч. 1 Мутанты бактерий, понятие и обозначение фенотипа и генотипа. Сущность метода отпечатков. Подготовка исходной чашки и штампа-репликатора.	5	ЛЗ	Т	2		ТК	УО, ЛР
9	Метод отпечатков. Ч. 2 Изучение устойчивости к стрептомицину в смешанной популяции кишечной палочки методом отпечатков.	6	ЛЗ	Т	2		ТК	УО, ЛР
10.	Мутационная изменчивость бактерий. Факторы спонтанного и индуцированного мутагенеза. Ч. 2. Факторы спонтанного мутагенеза (ошибки репликации, интермедиаты, физические факторы). Индуцированные мутации. Группы химических веществ, вызывающие мутационные повреждения.	7	Л	В	2			УО
11.	Изучение внехромосомных факторов наследственности бактерий. Колициногенеза. Ч. 1. Бактериоциногенез, бактериоцины,	7	ЛЗ	Т	2	4	РК 1 ТК	УО, ЛР

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	организмы-продуценты бактериоцинов. Метод отсроченного антагонизма. Модифицированный метод идентификации Col ⁺ микроорганизмов. Постановка модифицированного метода.							
12	Изучение внехромосомных факторов наследственности бактерий. Колициногенения. Ч. 2. Колициногенения, колицины. Учёт результатов идентификации Col ⁺ микроорганизмов.	8	ЛЗ	Т	2		ТК	УО, ЛР
13.	Ферментативные системы репарации повреждений ДНК. Механизмы репарации повреждений ДНК. Фотореактивация. Эксцизионная репарация (ЭРПД: инцизия, эксцизия, репаративный синтез, лигирование). Эксцизионная репарация повреждений ДНК - одноцепочечных разрывов, алкилированных оснований, неспаренных оснований. Этапы процесса пострепликативной репарации. SOS-репарация. Ферментативный аппарат. Функциональная важность процессов репарации. Связь процессов репарации повреждений ДНК, индукции мутаций, репликации.	9	Л	В	2			УО
14.	Элиминация плазмид с помощью акридинового оранжевого и под действием ультрафиолетового облучения. Ч. 1. Элиминация плазмид. Методика элиминации F фактора с помощью красителя акридинового оранжевого. Посев бульонной культуры штамма <i>E.coli lac-F lac+</i> .	9	ЛЗ	Т	2		ТК	УО, ЛР
15	Элиминация плазмид с помощью акридинового оранжевого и под действием ультрафиолетового облучения. Ч. 2. Пересев культуры бактерий на среду Эндо. Учёт результатов.	10	ЛЗ	Т	2		ТК	УО, ЛР
16.	Явление и механизмы рестрикции-модификации. Генетические рекомбинации у бактерий. Явление и механизмы рестрикции-модификации. Генетические рекомбинации у бактерий. Попеременное пассирование бактериофагов. Хозяйская специфичность. Двухкомпонентная система рестрикции-	11	Л	В	2			УО

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	модификации. Типы рекомбинационных процессов у микроорганизмов: гомологичная, сайт-специфическая, «незаконная». Понятия эндогеноты, экзогеноты, меродиплоида, донора, реципиента. Ферментативный аппарат, обеспечивающий рекомбинационные взаимодействия молекул ДНК. Различные варианты взаимодействия ДНК фагов или плазмид с реципиентной клеткой. Рестрикционные эндонуклеазы. ДНК-метилазы. Биологическая значимость РМ систем.							
17.	Передача F-фактора при конъюгации бактерий Ч. 1. Понятие конъюгации. Методика проведения процесса конъюгации. Постановка опыта по конъюгации между <i>E.coli</i> K13 <i>lac</i> ⁺ F ⁺ и <i>E.coli</i> K12 <i>lac</i> ⁻ F ⁻ .	11	ЛЗ	Т	2		ТК	УО, ЛР
18	Передача F-фактора при конъюгации бактерий. Ч. 2. Свойства F ⁺ , Hfr и F' бактерий. Отбор из колоний. Постановка опыта по проверке передачи F фактора в процессе конъюгации.	12	ЛЗ	Т	2		ТК	УО, ЛР
19.	Обмен генетической информацией у бактерий путем трансформации, трансдукции, трансфекции, слияния протопластов. Трансформация. Критерии количественной оценки процесса. Компетентность, факторы компетентности. Трансформация природнокомпетентных грамположительных микроорганизмов. Стадии трансформации. Особенности трансформации грамотрицательных бактерий. Системы наведения искусственной компетентности природно нетрансформабельных видов. Механизмы рекомбинации при трансформации. Бактериофаги, вирулентный и лизогенный пути развития. Лизогенная конверсия. Трансдукция: генерализованная, abortивная, специализированная. Механизмы формирования трансдуцирующих фагов. Трансфекция, особенности процесса. Лизогенная конверсия. Обмен генетической информацией посредством слияния протопластов: суть, стадии, характеристики.	13	Л	В	2			УО
20.	Передача F-фактора при конъюгации	13	ЛЗ	Т	2	4	РК 2	УО,

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	бактерий. Ч. 3. Понятие генетической рекомбинации у бактерий. Учёт результата опыта по проверке передачи F фактора в процессе конъюгации.						ТК	ЛР
21	Трансформация плазмидной ДНК бактерий. Ч. 1. Номенклатура в генетике микроорганизмов. Сущность и техника постановки метода трансформации плазмидной ДНК бактерий. Постановка опыта по изучению чувствительности к стрептомицину и способности сбрасывать лактозу в смешанной популяции кишечных палочек.	14	ЛЗ	Т	2		ТК	УО, ЛР
22.	Внехромосомная наследственность бактерий. Ч. 1. Определение плазмид. Методы обнаружения, очистки, анализа плазмидных ДНК. Свойства плазмид (молекулярная масса, строение, молекулярные формы). Классификация плазмид (признаки конъюгативности, ингибирования фертильности, несовместимости и пр.). Структура пилей. Генетика плазмид. Механизмы автономной репликации плазмидных ДНК. Ферментативный аппарат репликации. Копийность, процессы транзиции и амплификация.	15	Л	В	2			УО
23.	Трансформация плазмидной ДНК бактерий. Ч. 2. Понятие прототрофных и ауксотрофных мутантов. Учёт результатов метода трансформации плазмидной ДНК бактерий, определение лактозоположительных популяций кишечной палочки, устойчивых к стрептомицину.	15	ЛЗ	Т	2		ТК	УО, ЛР
24	Генетические методы идентификации бактерий. Метод генных зондов. Метод генетического зондирования: конструирование ДНК-зондов, возможности метода	16	ЛЗ	Т	2		ТК	УО, ЛР
25.	Внехромосомная наследственность бактерий. Ч. 2. Плазмид-плазмидные и плазмид-хромосомные взаимодействия. Системы изучения экспрессии плазмидных генов (миниклетки, система бесклеточного синтеза). Значение плазмид для науки и	17	Л	В	2			УО

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	практики. Плазмиды “биodeградации”. Плазмиды “вирулентности”. Плазмиды, индуцирующие опухоли у растений. Плазмиды антибиотикоустойчивости. Плазмиды бактериоциногенности.							
26.	Генетические методы идентификации бактерий. Сущность ПЦР Детекция бактерий и диагностика инфекционных заболеваний с помощью метода полимеразной цепной реакции. Ферментативное обеспечение. Основные стадии, преимущества использования ПЦР.	17	ЛЗ	Т	2		ТК	УО, ЛР
27	Генетические методы идентификации бактерий. ПЦР в реальном времени.	18	ЛЗ	Т	2		ТК	УО, ЛР
28.	Принципы и методы генной инженерии. Суть генной инженерии. Этапы генно-инженерных экспериментов. Выделение и очистка генов. Фрагментация и фракционирование ДНК. Биохимия действия рестрикционных нуклеаз. Основные требования, предъявляемые к векторам. Типы векторов (плазмиды, фаги, космиды и др.). Варианты сшивки фрагмента ДНК с вектором. Методы введения гибридных ДНК в клетку. Селекция трансформантов. Методы отбора и анализа рекомбинантных клонов. Условия экспрессии клонированных генов. Практическая значимость генно-инженерных работ. Конкретные примеры успешных генно-инженерных разработок. Правила безопасности при работе с рекомбинантными ДНК.	19	Л	В	2			УО
29.	Плазмидный скрининг Принцип, этапы, оборудование. Применение для типирования бактерий.	19	ЛЗ	Т	2		ТК	УО, ЛР
30.	Новейшие способы микробиологической диагностики, основанные на молекулярно-генетической методологии Теоретические основы новейших способов микробиологической диагностики, основанные на молекулярно-генетической методологии. Геномная дактилоскопия. Капельная цифровая ПЦР. Множественная, твердофазная ПЦР. Мультилокусное сиквенс-типирование.	20	ЛЗ	КС	2	3,9	РК 3 ТК	УО, Д, ЛР

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Промежуточная аттестация				0,1		Вых К	3
Итого:					60,1	11,9		

Примечание:

Условные обозначения:

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

Формы проведения занятий: В – лекция-визуализация, КС – круглый стол, Т – лекция/занятие, проводимое в традиционной форме.

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

Форма контроля: УО – устный опрос, ЛР – лабораторная работа, Д – доклад, З – зачёт.

5. Образовательные технологии

Организация занятий по дисциплине "Генетика бактерий" проводится по видам учебной работы: лекции, лабораторные занятия, текущий контроль.

Реализация компетентного подхода в рамках направления подготовки 19.03.01 Биотехнология предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Лекционные занятия проводятся в поточной аудитории с применением мультимедийного проектора в виде учебной презентации. Основные моменты лекционных занятий конспектируются.

Целью лабораторных занятий является выработка навыков создания и применения диагностических иммунобиологических препаратов и использования результатов освоения в профессиональной деятельности.

Для достижения этих целей используются как традиционные формы работы – выполнение лабораторных работ, так и интерактивные методы – круглый стол.

Лабораторные занятия проводятся в специальных аудиториях с использованием соответствующего оборудования и материалов.

Самостоятельная работа охватывает проработку обучающимися отдельных вопросов теоретического курса.

Самостоятельная работа осуществляется в индивидуальном формате. Самостоятельная работа выполняется обучающимися на основе учебно-методических материалов дисциплины. Самостоятельно изучаемые вопросы курса включаются в вопросы выходного и рубежных контролей.

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.	Молекулярная биотехнология: учебник https://e.lanbook.com/book/123684	Т.Р. Якупов, Т.Х. Фаизов	С.-Пб.: Лань, 2019	Л – 1-11
2.	Молекулярные механизмы наследственности и генетика микроорганизмов: учеб. пособие https://e.lanbook.com/book/113080	А.К. Кадиев	Махачкала: ДагГАУ, 2018	Л – 1-11
3.	Генетика с основами биотехнологии: учеб. пособие https://e.lanbook.com/book/139072	Г.А. Мефодьев	Чебоксары: ЧГСХА, 2017	Л – 1-11

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.	Основы генетики: учеб. пособие https://e.lanbook.com/book/74624	Б.Р. Мандель	М.: ФЛИНТА, 2015	Л – 1-11
2.	Микробиология: учеб. пособие https://e.lanbook.com/book/112044	Р.Г. Госманов, А.К. Галиуллин, А.Х. Волков, А.И. Ибрагимова	С.-Пб.: Лань, 2019	Л – 1-11
3.	Генетика популяций и иммуногенетика: учеб. пособие https://e.lanbook.com/book/113079	А.К. Кадиев	Махачкала: ДагГАУ, 2018	Л – 1-11
4.	Практикум по генетике: учеб. пособие https://e.lanbook.com/book/104872	Е.П. Карманова, А.Е. Болгов, В.И. Митютько	С.-Пб.: Лань, 2018	ЛЗ – 1-11
5.	Генетика бактерий в вопросах и ответах: учеб. пособие https://e.lanbook.com/book/97943	О.К. Давыдова.	Оренбург: ОГУ, 2015	Л – 1-11

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

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

1. Официальный сайт СГАУ (www.sgau.ru).
2. Девис, Р. Методы генетической инженерии. Генетика бактерий / Р. Девис, Д. Бодстайн, Дж. Рот. – М.: "Мир", 1984 – 176 с. – Текст: электронный. – URL: <http://bookre.org/reader?file=488644&pg=2> (дата обращения: 09.08.2019).
3. Щелкунов, С.Н. Генетическая инженерия: учеб.-справ. пособие. / С.Н. Щелкунов. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2004. – 496 с. – ISBN 5-

94087-098-8. – Текст: электронный. – URL: <http://bookre.org/reader?file=479686> (дата обращения: 09.08.2019).

4. Гончаренко, Г.Г. Основы генетической инженерии: метод. пособие / Г.Г. Гончаренко. – Гомель: УО "ГТУ им. Ф. Скорины", 2003. – 118 с. Текст: электронный. – URL: http://chembaby.com/wp-content/uploads/2017/10/Z27_Osnovy_geneticheskoy_inzhenerii_G_G_Goncharenk.pdf (дата обращения: 09.08.2019).
5. Нефедова, Л.Н. Применение молекулярных методов исследования в генетике: учеб. пособие / Л.Н. Нефедова. – М.: НИЦ Инфра-М, 2013. – 104 с. – ISBN 978-5-16-005494-0. – Текст: электронный. – URL: <https://book.cc/book/2872769/49508a> (дата обращения: 09.08.2019).

г) периодические издания

1. "Аграрный научный журнал"
2. Журнал "Вестник ветеринарии"
3. Журнал "Ветеринария"
4. "Журнал микробиологии, эпидимиологии, иммунологии"
5. Журнал "Прикладная биохимия и микробиология"

д) информационные справочные системы и профессиональные базы данных:

1. ЭБС "IPRbooks" (www.iprbookshop.ru)
2. ЭБС ZNANIUM.COM (<http://znanium.com>)
3. ЭБС издательства "Лань" (<http://e.lanbook.com>)
4. НЭБП "eLIBRARY.RU" (<http://read.sgau.ru/biblioteka>)
5. ЭБС "Юрайт" (<http://www.biblio-online.ru>)
6. "Университетская библиотека ONLINE" (<http://www.biblioclub.ru>)
7. PubMed (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>)
8. Интернет-портал КингМед (<http://kingmed.info/>)
9. ЭБС "BookReader" (<http://bookre.org/reader>)
10. ЭБС "Z-library" (<https://z-lib.org/>)
11. ЭБС "BookSee" (<https://booksee.org/>)

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.		<p><u>Kaspersky Endpoint Security</u></p> <p>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.</p> <p>Сублицензионный договор № 6-133/2021/223-1205 от 09.11.2021 г. Срок действия договора до 31.12.2022 г.</p>	Вспомогательная
2.		<p><u>Microsoft Office</u></p> <p>Реквизиты подтверждающего документа: Предоставление неисключительных прав на ПО: DsktpEdu ALNG LicSAPk OLV E 1Y Acdmc Ent. Лицензиат – ООО «КОМПАРЕКС», г. Саратов.</p> <p>Сублицензионный договор № АЭ-030 на передачу неисключительных прав на программы для ЭВМ с конечным пользователем от 15.12.2021 г. Срок действия договора до 31.12.2022 г.</p>	Вспомогательная

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 (339, 515).

Для проведения лабораторных занятий и контроля самостоятельной работы по дисциплине "Генетика бактерий" кафедры "Микробиология, биотехнология и химия" имеются аудитории № 231, 310, оснащенные газовыми горелками, оборудованием для окраски бактериальных мазков, микроскопами и термостатами, лабораторной мебелью.

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 "Генетика бактерий" разработаны на основании следующих документов:

- Федерального закона Российской Федерации от 29.12.2012 N 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" (с изменениями и дополнениями);

Оценочные материалы представлены в приложении 1 к рабочей программе дисциплины и включают 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 "Генетика бактерий".

10. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины "Генетика бактерий"

Методические указания по изучению дисциплины "Генетика бактерий" включают в себя:

1. Краткий курс лекций. Краткий курс лекций оформляется в соответствии с приложением 3.
2. Методические указания по выполнению лабораторных работ. Методические указания по выполнению лабораторных работ оформляются в соответствии с приложением 4.

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