

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Факультет биологический

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор



Хагуров Т.А.

« 31 » мая 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.09 ГЕНЕТИКА МИКРООРГАНИЗМОВ

Направление подготовки/специальность 06.04.01 Биология

Направленность (профиль)/специализация Генетика

Программа подготовки академическая

Форма обучения очная

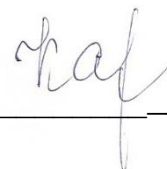
Квалификация (степень) выпускника: магистр

Краснодар 2019

Рабочая программа дисциплины «Генетика микроорганизмов» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 06.04.01 Биология

Программу составил:

Э.В. Карасёва, профессор кафедры генетики,
микробиологии и биотехнологии,
кандидат биологических наук, доцент



Рабочая программа дисциплины «Генетика микроорганизмов» утверждена на заседании кафедры (разработчика) генетики, микробиологии и биотехнологии,

протокол № 13 от 29 апреля 2019 г.

Заведующий кафедрой (разработчика) Тюрин В.В.



Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры (выпускающей) генетики, микробиологии и биотехнологии,
протокол № 13 от 29 апреля 2019 г.

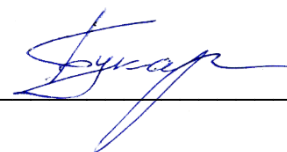
Заведующий кафедрой (выпускающей) Тюрин В.В.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии биологического факультета,

протокол № 9 от 24 мая 2019 г.

Председатель УМК факультета Букарева О.В.



Рецензенты:

Колесникова А.А., доцент кафедры биохимии, биомеханики и естественнонаучных дисциплин ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет физической культуры, спорта и туризма»

Кузнецова А.П., зав. лабораторией питомниководства ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия»

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля).

1.1 Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Генетика микроорганизмов» является формирование у студентов профессиональной компетенции в производственной, учебной и исследовательской деятельности, а также анализ фундаментальных знаний, направленных на расширение представлений о разнообразии генетических аппаратов и связанных с ними процессов у микроорганизмов, их использовании в биотехнологических процессах. Главная цель курса - получение, накопление и усвоение знаний в сфере биологической безопасности и биологических рисков, как основы для практического обеспечения биологической безопасности, формирование чувства ответственности микробиолога за производимые им действия перед законом, человечеством и окружающей средой.

Цель преподавания генетики микроорганизмов – ознакомление студентов с современными представлениями об организации, особенностях функционирования и путей изменчивости наследственного аппарата прокариот.

1.2 Задачи дисциплины.

– сформировать у студентов:

базовое мышление, обеспечивающее связь выполняемой деятельности в области генетики и биотехнологии с существующими методическими приемами и подходами оценки потенциальной опасности и рисков использования новых технологий в данной области, а также связь с нормативно-правовой базой в РФ и других стран в области регулирования и контроля за получением и использованием микробиологических агентов, в том числе ГМО;

способность понимать значение теоретических основ предвидения (прогнозирования) возможных последствий реализации профессиональных мероприятий с использованием тех или иных методов и возникающих результатов научно-практической деятельности в области микробиологии и биотехнологии;

способность планировать, организовывать и реализовывать мероприятия по рациональному природопользованию с использованием практических навыков, методик, процедур и оборудования для безопасного выполнения работ с биологическими агентами различных групп патогенности;

– развивать у студентов умения использовать современную аппаратуру и оборудование для выполнения биологических работ;

– развивать у студентов навыки работы с учебной и научной литературой.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Генетика микроорганизмов» относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Курс «Генетика микроорганизмов» важен для студентов-генетиков, специализирующихся в области биотехнологии и общей генетики. Для усвоения курса студенту необходимо ориентироваться в проблемах общей генетики, биохимии, физиологии микроорганизмов. Иметь навыки самостоятельной работы с литературой, включая периодическую научную литературу по бактериологии и биотехнологии, а также навыки работы с электронными средствами информации. Изучению дисциплины «Генетика микроорганизмов» предшествуют такие дисциплины, как «Химия», «Физика», «Биохимия», «Молекулярная биология», «Генетика и селекция», «Микробиология», которые изучаются, в том числе, в рамках направления 06.03.01 «Биология». Материалы дисциплины используются студентами в научной работе при подготовке выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации) и крайне важны в осуществлении практической деятельности магистра биологии (генетики).

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся профессиональных компетенций (ПК-2, ПК-8).

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ПК-2	способностью планировать и реализовывать профессиональные мероприятия	структурные элементы генома прокариот и эукариот, функциональные особенности; разнообразие способов организации геномов в живом мире; важность изменчивости генотипа прокариот, в том числе горизонтального переноса генов; принципы генной инженерии; основы и принципы создания трансгенных организмов на примере прокариот	использовать мутагенез для целевой модификации генома; использовать способы выявления генотипа через фенотип; использовать полученные знания при реализации профессиональных мероприятий	методами генетики микроорганизмов; методами индуцированного мутагенеза; терминологическим аппаратом молекулярной генетики
2.	ПК-8	способностью планировать и проводить мероприятия по оценке состояния и охране природной среды, организовывать мероприятия по рациональному природопользованию, оценке и восстанов-	молекулярные механизмы генетических процессов микроорганизмов, связанные с поведением последних в естественных условиях окружающей среды; структуру геномов про- и эукариот; структуру и функции плазмид, фагов; принципы создания новых штаммов микроорганизмов с заданными свойствами,	применять принципы молекулярного клонирования, в том числе, при работе с биологическими агентами экологической биотехнологии; использовать полученные знания в научно-исследовательской и профессиональной деятельности, связанной с экологической биотехнологией; оценивать возмож-	навыками выделения хромосомной и плазмидной ДНК; навыками исследования наследственности и изменчивости прокариот; терминологическим аппаратом генетики микроорганизмов

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
		лению биоресурсов		ность применения молекулярно-генетических методов в мероприятиях по рациональному природопользованию, охране окружающей среды	низмов

2 Структура и содержание дисциплины.

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач. ед. (72 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)			
		3	—	—	—
Контактная работа, в том числе:					
Аудиторные занятия (всего)	14	14			
Занятия лекционного типа	6	6	—	—	—
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	—	—	—	—	—
Лабораторные занятия	8	8	—	—	—
Иная контактная работа:					
Контроль самостоятельной работы (КСР)	—	—			
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3	0,3			
Самостоятельная работа (всего)					
Курсовая работа	—	—	—	—	—
Проработка учебного (теоретического) материала	10	10	—	—	—
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)	10	10	—	—	—
Реферат	10	10			
Подготовка к текущему контролю	19	19			
Контроль:					
Подготовка к экзамену	44,7	44,7	—	—	—
Общая трудоёмкость час.	108	108	—	—	—
в том числе контактная работа	14,3	14,3	—	—	—
зач. ед.	3	3			

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоёмкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 3 семестре.

№	Наименование раздела (темы)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СРС
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1	Генетика микроорганизмов и ее роль в системе генетических дисциплин.	11	1	–	1	9
2	Структурно-функциональная организация геномов про- и эукариот.	7	1	–	1	5
3	Мутационный процесс у микроорганизмов.	7	1	–	1	5
4	Плазмиды, фаги, мигрирующие элементы, их роль в изменчивости и наследственности у прокариот.	17	1	–	1	15
5	Специфические механизмы изменчивости у прокариот.	21	2	–	4	15
	Промежуточная аттестация	0,3	–	–	–	–
	Подготовка к экзамену	44,7	–	–	–	–
	<i>Итого по дисциплине</i>	108	6	–	8	49

Примечание: Л – лекция, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента.

2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа.

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Раздел 1. Генетика микроорганизмов и ее роль в системе генетических дисциплин.	Вклад генетики микроорганизмов в учение о наследственности и изменчивости. Общие свойства и преимущества микроорганизмов как объекта генетических исследований. Методы изучения генома микроорганизмов. Понятие генотипа и фенотипа микроорганизмов. Понятия: клон, штамм, чистая культура.	Устный опрос
	Раздел 2. Структурно-функциональная организация геномов про- и эукариот.	Особенности организации генетического материала у бактерий. Нуклеоид бактерий, строение, отличия от ядра эукариот. Особенности организации бактериального генома. Особенности организации генов на хромосоме. Особенности транскрипции и трансляции у прокариот. ДНК-полисомные комплексы. Понятие об опероне бактерий. Регуляция транскрипции. Структура бактериального оперона. Отличия генома прокариотических и эукариотических клеток. Геном эукариот. Особенности организации. Отличия от бактериального генома. Структурные гены эукариот: внутренняя организация. Экзоны. Интроны. Множественные и уникальные гены эукариот. Механизм сплайсинга РНК эукариот. Особенности си-	Устный опрос

		стем регуляции работы генов и у прокариот и эукариот.	
2.	Раздел 3. Мутационный процесс у микроорганизмов.	Понятие о гено- и фенотипе. Мутационная и модификационная изменчивость. Мутация и мутант. Классификация мутаций. Спонтанные и индуцированные мутации. Получение бактериальных мутантов. Молекулярные механизмы генных мутаций. Молекулярные механизмы хромосомных мутаций. Молекулярные механизмы геномных мутаций и их последствия для клетки. Значение процесса репарации для клетки. Типы репарации. Использование мутационного процесса для получения новых биологических агентов. Способы получения и отбора бактерий-мутантов для использования в биотехнологии.	Устный опрос
	Раздел 4. Плазмиды, фаги, мигрирующие элементы, их роль в изменчивости и наследственности у прокариот.	Плазмиды, строение, классификация. Понятие о селективных маркерах. Классификация плазмид по функциональной активности. Инсерционные элементы и транспозоны. Транспозиция. Бактериофагия. Вирулентные и умеренные фаги. Лизогенная конверсия. Строение и размножение фага Т-4. Бактериофагия. Умеренные фаги, профаги. Цикл развитие вирулентных и умеренных бактериофагов.	Устный опрос
3.	Раздел 5. Специфические механизмы изменчивости у прокариот.	Изменчивость у бактерий. Молекулярные механизмы. Генетические рекомбинации у бактерий. Законная и незаконная рекомбинации. Трансформация. Общая характеристика процесса. Понятие о компетентности клеток бактерий. Конъюгация. Общая характеристика процесса. F-плазида и её функции. Перенос хромосомы при конъюгации. Частота переноса. Hfr-штаммы. Методы построения генетических карт бактерий при конъюгации. Сексдукция. Трансдукция. Типы трансдукции: специфическая и общая (неспецифическая). Механизмы образования трансдуцирующих фагов при общей и специфической трансдукции. Система CRISPR, принцип функционирования, роль для бактерий дикого типа, использование в генетической инженерии.	Устный опрос

Примечание: ЛР – защита лабораторной работы, КП – выполнение курсового проекта, КР – выполнение курсовой работы, РГЗ – выполнение расчётно-графического задания, Р – написание реферата, Э – написание эссе, К – коллоквиум, Т – тестирование, У – устный опрос.

2.3.2 Занятия семинарского типа.

№	Наименование раздела (темы)	Тематика практических занятий (семинаров)	Форма текущего контроля
1	2	3	4

Практические занятия – не предусмотрены.

2.3.3 Лабораторные занятия.

№	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	3	4
1.	Внехромосомные элементы, роль в горизонтальном переносе генов у прокариота. Знакомство с методами выделения бактериальных плазмид.	Коллоквиум №1
2.	Знакомство с постановкой конъюгации у кишечной палочки, несущей плазмиды. Передача плазмиды от донора - реципиенту.	Коллоквиум №2
3.	Способы генетического обмена у прокариот. Полимеразная цепная реакция как метод идентификации микроорганизмов.	Коллоквиум №3
4.	Знакомство с устройством и работой амплификатора ДНК.	Коллоквиум №4

Примечание: ЛР – защита лабораторной работы, КП – выполнение курсового проекта, КР – выполнение курсовой работы, РГЗ – выполнение расчётно-графического задания, Р – написание реферата, Э – написание эссе, К – коллоквиум, Т – тестирование, У – устный опрос.

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы – не предусмотрены.

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению работы
1	2	3
1	Подготовка к устному опросу, написанию реферата	СТО 4.2–07–2014 Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности. Введён приказом от 30 декабря 2013 г. № 1520. Срок введения в действие установлен с 09 января 2014 г. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов, утверждённые кафедрой генетики, микробиологии и биотехнологии, протокол № 21 от 26 июня 2017 г.

Для успешного усвоения курса необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учётом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составить тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств;

– выполнять домашние задания по указанию преподавателя.

Домашнее задание оценивается по следующим критериям:

- степень и уровень выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- сдача домашнего задания в срок.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) представляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3 Образовательные технологии

При реализации учебной работы по освоению курса "Генетика микроорганизмов" используются современные образовательные технологии:

- информационно-коммуникационные технологии;
- проектные методы обучения;
- исследовательские методы в обучении;
- проблемное обучение

Се- мestr	Вид занятия (Л, ЛР, ПЗ)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Кол- во часов
3	ЛР	Работа в малых группах с целью обсуждения ответов на предложенные для самостоятельной работы вопросы по теме занятия. контролируемые преподавателем дискуссии по темам: 5. Организация генома прокариот. Особенности организации генов на хромосоме 6. Особенности организации эукариотического генома. Структурно-функциональные гены эукариот. Множественные и уникальные гены 7. Организация генов эукариот. Сплайсинг эукариотической РНК 8. Структура бактериальных плазмид. Группы несовместимости плазмид. 9. Распределение плазмид по функциональным особенностям. 10. Возможность использования плазмид в качестве векторов при генетическом конструировании. наличие в плазмидах маркеров 11. Бактериофагия. Умеренные фаги, профилаги	6

	12. Цикл развитие вирулентных и умеренных бактериофагов. 13. IS-элементы и транспозоны. Подготовка студентами мультимедийных презентаций по темам: – Использование фагов для генной инженерии бактерий. – Мутации и мутационный процесс. – Методы направленного мутагенеза для создания генно-инженерных микроорганизмов для практического использования. – Мутационный процесс как фактор эволюции микроорганизмов. – Гомологичная рекомбинация как способ генетического обмена у микроорганизмов.	
Итого		6

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости в промежуточной аттестации.

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля.

Вопросы для контроля знаний

Тема 1. Генетика микроорганизмов и ее роль в системе генетических дисциплин

1. Вклад генетики микроорганизмов в учение о наследственности и изменчивости.
2. Общие свойства и преимущества микроорганизмов как объекта генетических исследований.
3. Методы изучения генома микроорганизмов.
4. Понятие генотипа и фенотипа микроорганизмов. Понятия: клон, штамм, чистая культура.

Тема 2. Структурно-функциональная организация геномов про- и эукариот

1. Особенности организации генетического материала у бактерий.
2. Нуклеоид бактерий, строение, отличия от ядра эукариот.
3. Особенности организации бактериального генома. Особенности организации генов на хромосоме.
1. Особенности транскрипции и трансляции у прокариот. ДНК-полисомные комплексы.
2. Понятие об опероне бактерий. Регуляция транскрипции.
3. Структура бактериального оперона.
4. Отличия генома прокариотических и эукариотических клеток.
5. Геном эукариот. Особенности организации. Отличия от бактериального генома.
6. Структурные гены эукариот: внутренняя организация. Экзоны. Интроны.
7. Множественные и уникальные гены эукариот.
8. Механизм сплайсинга РНК эукариот.
9. Особенности систем регуляции работы генов и у прокариот и эукариот.

Тема 3. Мутационный процесс у микроорганизмов

1. Понятие о гено- и фенотипе. Мутационная и модификационная изменчивость.
2. Мутация и мутант. Классификация мутаций.
3. Спонтанные и индуцированные мутации. Получение бактериальных мутантов.
4. Молекулярные механизмы генных мутаций.
5. Молекулярные механизмы хромосомных мутаций.
6. Молекулярные механизмы геномных мутаций и их последствия для клетки.

7. Значение процесса репарации для клетки. Типы репарации.
8. Использование мутационного процесса для получения новых биологических агентов.
9. Способы получения и отбора бактерий-мутантов для использования в биотехнологии.

Тема 4. Внехромосомные элементы и фаги, роль в горизонтальном переносе генов у прокариот

1. Плазмиды, строение, классификация. Понятие о селективных маркерах.
2. Классификация плазмид по функциональной активности.
3. Инсерционные элементы и транспозоны. Транспозиция.
4. Бактериофагия. Вирулентные и умеренные фаги. Лизогенная конверсия
5. Строение и размножение фага T-4.
6. Бактериофагия. Умеренные фаги, профаги.
7. Цикл развитие вирулентных и умеренных бактериофагов.

Тема 5. Специфические механизмы изменчивости у прокариот

1. Изменчивость у бактерий. Молекулярные механизмы.
2. Генетические рекомбинации у бактерий. Законная и незаконная рекомбинации.
3. Трансформация. Общая характеристика процесса. Понятие о компетентности клеток бактерий.
4. Конъюгация. Общая характеристика процесса. F-плазида и её функции.
5. Перенос хромосомы при конъюгации. Частота переноса. Hfr-штаммы.
6. Методы построения генетических карт бактерий при конъюгации. Сексдукция.
7. Трансдукция. Типы трансдукции: специфическая и общая (неспецифическая).
8. Механизмы образования трансдуцирующих фагов при общей и специфической трансдукции.
9. Система CRISPR, принцип функционирования, роль для бактерий дикого типа, использование в генетической инженерии.

Вопросы к коллоквиумам

Коллоквиум 1. Тема: Генетика микроорганизмов и её объекты. Структурно-функциональное разнообразие генетических аппаратов.

Вопросы для письменного ответа:

Общие свойства и преимущества микроорганизмов как объекта генетических исследований. Методы изучения генома микроорганизмов. Понятие генотипа и фенотипа микроорганизмов. Особенности организации бактериального генома. Особенности организации генов на хромосоме. Особенности транскрипции и трансляции у прокариот. Понятие об опероне бактерий. Регуляция транскрипции. Структура бактериального оперона. Отличия генома прокариотических и эукариотических клеток. Геном эукариот. Особенности организации. Отличия от бактериального генома. Структурные гены эукариот: внутренняя организация. Множественные и уникальные гены эукариот.

Коллоквиум 2. Тема: Мутационный процесс у микроорганизмов.

Вопросы для письменного ответа:

Классификация мутаций. Спонтанные и индуцированные мутации. Получение бактериальных мутантов. Молекулярные механизмы генных мутаций. Молекулярные механизмы хромосомных мутаций. Молекулярные механизмы геномных мутаций и их последствия для клетки. Использование мутационного процесса для получения новых биологических агентов.

Коллоквиум 3. Тема: Плазмиды, фаги, мигрирующие элементы, их роль в изменчивости и наследственности у прокариот.

Вопросы для письменного ответа:

Плазмиды: разнообразие, классификация по функциональной активности и другим параметрам. Инсерционные элементы и транспозоны. Транспозиция. Бактериофагия. Вирулентные и умеренные фаги. Лизогенная конверсия. Строение и размножение фага Т-4. Бактериофагия. Умеренные фаги, профаги.

Коллоквиум 4. Тема: Специфические механизмы изменчивости у прокариот.

Вопросы для письменного ответа:

Генетические рекомбинации у бактерий. Законная и незаконная рекомбинации. Трансформация. Общая характеристика процесса. Понятие о компетентности клеток бактерий. Конъюгация. Общая характеристика процесса. F-плазида и её функции. Перенос хромосомы при конъюгации. Частота переноса. Hfr-штаммы. Методы построения генетических карт бактерий при конъюгации. Сексдукция. Трансдукция. Типы трансдукции: специфическая и общая (неспецифическая). Механизмы образования трансдуцирующих фагов при общей и специфической трансдукции.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

Вопросы для экзамена

1. Вклад генетики микроорганизмов в учение о наследственности и изменчивости.
2. Общие свойства и преимущества микроорганизмов как объекта генетических исследований.
3. Методы изучения генома микроорганизмов.
4. Понятие генотипа и фенотипа микроорганизмов. Понятия: клон, штамм, чистая культура.
5. Особенности организации генетического материала у бактерий.
6. Нуклеоид бактерий, строение, отличия от ядра эукариот.
7. Особенности организации бактериального генома. Особенности организации генов на хромосоме.
8. Особенности транскрипции и трансляции у прокариот. ДНК-полисомные комплексы.
9. Понятие об опероне бактерий. Регуляция транскрипции.
10. Структура бактериального оперона.
11. Отличия генома прокариотических и эукариотических клеток.
12. Геном эукариот. Особенности организации. Отличия от бактериального генома.
13. Структурные гены эукариот: внутренняя организация. Экзоны. Интроны.
14. Множественные и уникальные гены эукариот.
15. Механизм сплайсинга РНК эукариот.
16. Особенности систем регуляции работы генов и у прокариот и эукариот
17. Понятие о гено- и фенотипе. Мутационная и модификационная изменчивость.
18. Мутация и мутант. Классификация мутаций.
19. Спонтанные и индуцированные мутации. Получение бактериальных мутантов.
20. Молекулярные механизмы генных мутаций.
21. Молекулярные механизмы хромосомных мутаций.
22. Молекулярные механизмы геномных мутаций и их последствия для клетки.
23. Значение процесса репарации для клетки. Типы репарации.
24. Использование мутационного процесса для получения новых биологических агентов.
25. Способы получения и отбора бактерий-мутантов для использования в биотехнологии.
26. Плазмиды, строение, классификация. Понятие о селективных маркерах.
27. Классификация плазмид по функциональной активности.
28. Инсерционные элементы и транспозоны. Транспозиция.

29. Бактериофагия. Вирулентные и умеренные фаги. Лизогенная конверсия
30. Строение и размножение фага Т-4.
31. Бактериофагия. Умеренные фаги, профаги.
32. Цикл развитие вирулентных и умеренных бактериофагов.
33. Изменчивость у бактерий. Молекулярные механизмы.
34. Генетические рекомбинации у бактерий. Законная и незаконная рекомбинации.
35. Трансформация. Общая характеристика процесса. Понятие о компетентности клеток бактерий.
36. Конъюгация. Общая характеристика процесса. F-плазида и её функции.
37. Перенос хромосомы при конъюгации. Частота переноса. Hfr-штаммы.
38. Методы построения генетических карт бактерий при конъюгации. Сексдукция.
39. Трансдукция. Типы трансдукции: специфическая и общая (неспецифическая).
40. Механизмы образования трансдуцирующих фагов при общей и специфической трансдукции.
41. Система CRISPR, принцип функционирования, роль для бактерий дикого типа, использование в генетической инженерии.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Критерии оценки экзамена:

- оценка «отлично» выставляется, если студент усвоил основную и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой; демонстрирует всестороннее, систематическое и глубокое знание программного материала, умение свободно выполнять практические задания. требуемые общекультурные и профессиональные компетенции сформированы; умеет свободно логически, аргументированно, четко и сжато излагать ответы на вопросы с использованием научной терминологии;

- оценка «хорошо» выставляется, если студент продемонстрировал хорошие систематические знания материала, ответы содержат некоторую неточность или не отличаются

полнотой изложения; студент затрудняется в выявлении связи излагаемого материала с другими разделами программы;

- оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент дает неполные ответы на вопросы экзаменационного билета, не смог обоснованно ответить на дополнительные вопросы, допускает неточности в формулировках;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент не подготовился к экзамену, не ответил на вопросы или ответил неправильно; показал слабые знания и допустил грубые ошибки; оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент положил билет и оставил его без ответа.

5 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).

5.1 Основная литература:

1. Шмид Р., Наглядная биотехнология и генетическая инженерия. — 2-е изд. (эл) [Электронный ресурс] : справ. пособие — Электрон. дан. — Москва : Издательство «Лаборатория знаний», 2015. — 327 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/66240>. — Загл. с экрана.
2. Давыдова, О.К. Генетика бактерий в вопросах и ответах / О.К. Давыдова ; Министерство образования и науки Российской Федерации. - Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2015. - 178 с. : табл., схемы, ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7410-1252-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364817> (23.01.2017).
3. Биотехнология [Текст] : учебник для студентов вузов / [И. В. Тихонов и др.] ; под ред. Е. С. Воронина. - СПб. : ГИОРД, 2008. - 703 с. - Авторы указаны на обороте тит. листа. - Библиогр. : с. 686-699. - ISBN 9785988790723 : 701 р. 50 к.

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

5.2 Дополнительная литература:

1. Горленко, В.А. Научные основы биотехнологии : учебное пособие / В.А. Горленко, Н.М. Кутузова, С.К. Пятунина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский педагогический государственный университет». - М. : Прометей, 2013. - Ч. I. Нанотехнологии в биологии. - 262 с. : ил., табл., схем. - ISBN 978-5-7042-2445-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=240486> (29.03.2017).
2. Нетрусов, А. И. Микробиология: теория и практика в 2 ч. Часть 1 : учебник для бакалавриата и магистратуры / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 333 с. — (Серия : Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-03805-7.
3. Нетрусов, А. И. Микробиология: теория и практика в 2 ч. Часть 2 : учебник для бакалавриата и магистратуры / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 312 с. — (Серия : Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-03806-4.
4. Зюзина, О.В. Общая микробиология : лабораторный практикум / О.В. Зюзина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов : Издательство ФГБОУ

ВПО «ТГТУ», 2015. - 82 с. : ил. - Библ. в кн. - ISBN 978-5-8265-1431-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: //biblioclub.ru/index.php?page=book&id=445121 (29.03.2017).

5.3. Периодические издания:

№ п/п	Название издания	Периодичность выхода (в год)	За какие годы хранится	Место хранения
1	Микробиология	6	1944-2016	чз
2	Вестник МГУ. Серия: Биология	4	1956-1983, 1987-2016	чз
4	Клиническая и лабораторная диагностика	12	2001-2016	чз
5	Микология и фитопатология	6	2001-2016	чз
6	Микробиологический журнал	6	1987-2016	чз
7	Молекулярная биология	6	1978-2016	чз
8	Биотехнология	6	1996-2016	чз
9	Известия РАН Серия: Биологическая	6	1936, 1944-2013	ч/з
10	Прикладная биохимия и микробиология	6	1968-2016	чз
11	Биология. Реферативный журнал. ВИНТИ		1970–2013	зал РЖ

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

1. www.kubsu.ru - официальный сайт Кубанского государственного университета;
2. <http://www.biorosinfo.ru/> - официальный сайт общества биотехнологов России имени Ю.А. Овчинникова
3. <http://www.cbio.ru/> - интернет-журнал "Коммерческая биотехнология";
4. <http://www.genetika.ru/journal/> - официальный сайт журнала "Биотехнология";
5. <http://www.ibp-ran.ru/main.php> - официальный сайт института биологического приборостроения с опытным производством РАН;
6. <http://www.genetika.ru/> - официальный сайт ФГУП Государственный научно-исследовательского института генетики и селекции промышленных микроорганизмов (Москва)
7. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru>)
8. Электронная библиотечная система издательства "Лань" <http://e.lanbook.com>

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .

Лекция:

Работа на лекции является очень важным видом студенческой деятельности для изучения дисциплины, т.к. на лекции происходит не только сообщение новых знаний, но и систематизация и обобщение накопленных знаний, формирование на их основе идейных взглядов, убеждений, мировоззрения, развитие познавательных и профессиональных интересов. Лектор ориентирует студентов в учебном материале. Краткие записи лекций (конспектирование) помогает усвоить материал.

Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли,

выделять ключевые слова, термины. Конспект лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Принципиальные места, определения, формулы следует сопровождать замечаниями: «важно», «особо важно», «хорошо запомнить» и т.п. или подчеркивать красной ручкой. Целесообразно разработать собственную символику, сокращения слов, что позволит сконцентрировать внимание на важных сведениях. Прослушивание и запись лекции можно производить при помощи современных устройств (диктофон, ноутбук, нетбук и т.п.). Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор, в том числе периодические издания соответствующей направленности. По результатам работы с конспектом лекции следует обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии, на общении в контактные часы. Лекционный материал является базовым, с которого необходимо начать освоение соответствующего раздела или темы. План подготовки к лекции:

- ознакомиться с темой лекции
- ознакомиться с предложенными вопросами
- изучить соответствующий материал
- ознакомиться с литературой по теме

Лабораторные работы

В процессе подготовки к лабораторной работе необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, темами и планами лабораторных занятий, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины, провести анализ основной учебной литературы, после чего работать с рекомендованной дополнительной литературой. При устном выступлении по контрольным вопросам лабораторного занятия нужно излагать (не читать) материал выступления свободно. Необходимо концентрировать свое внимание на том, что выступление обращено к аудитории, а не к преподавателю, т.к. это значимый аспект профессиональных компетенций. По окончании лабораторного занятия следует повторить выводы, сконструированные в ходе устного опроса, проследив логику их построения, отметив положения, лежащие в их основе. Для этого в течение опроса других учащихся следует делать пометки. Более того, в случае неточностей и (или) непонимания какого-либо вопроса пройденного материала следует обратиться к преподавателю для получения необходимой консультации и разъяснения возникшей ситуации. Схема подготовки к лабораторным работам:

- ознакомиться с темой, целью и задачами работы
- рассмотреть предложенные вопросы
- изучить лекционный материал, основную и дополнительную литературу
- ознакомиться с практическими заданиями и ходом их выполнения
- ознакомиться с оборудованием занятия
- выполнить задания в соответствии с ходом работы
- письменно оформить выполненную работу
- подвести итог и сделать структурированные выводы

Самостоятельная работа

Самостоятельная работа студентов дисциплине осуществляется с целью углубления, расширения, систематизации и закрепления полученных теоретических знаний, формирования умений использовать документацию и специальную литературу, развития познавательных способностей и активности, а также формирования самостоятельного мыш-

ления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации, развития исследовательских умений. Перед выполнением самостоятельной работы необходимо четко понимать цели и задачи работы, сроки выполнения, ориентировочный объем, основные требования к результатам работы, критерии оценки. Во время выполнения самостоятельной работы преподаватель может проводить консультации. Контроль результатов самостоятельной работы студентов может осуществляться в письменной, устной или смешанной форме, с представлением продукта творческой деятельности студента. В качестве форм и методов контроля самостоятельной работы студентов могут быть использованы семинарские занятия, коллоквиумы, зачеты, тестирование, самоотчеты, контрольные работы и др. Критериями оценки результатов самостоятельной работы студента являются: уровень освоения студентом учебного материала; умения студента использовать теоретические знания при выполнении индивидуальных заданий; сформированность общеучебных умений; обоснованность и четкость изложения ответа; оформление материала в соответствии с требованиями. План подготовки:

- изучить соответствующий лекционный материал
- изучить основную литературу по теме
- изучить дополнительную литературу по теме
- оформить выполненную работу письменно или в виде презентации в зависимости от задания
- сделать структурированные выводы.

Подготовка к экзамену

При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рабочую программу дисциплины, нормативную, учебную и рекомендуемую литературу. Основное в подготовке к сдаче экзамена - это повторение всего материала дисциплины, по которому необходимо сдавать экзамен. При подготовке к сдаче экзамена весь объем работы нужно распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки, контролировать каждый день выполнение намеченной работы. В период подготовки к экзамену студент вновь обращается к уже изученному (пройденному) учебному материалу. Подготовка включает в себя три этапа: самостоятельная работа в течение семестра; непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену по темам курса; подготовка к ответу на задания, содержащиеся в билетах. Экзамен проводится по билетам, охватывающим весь пройденный материал дисциплины, включая вопросы, отведенные для самостоятельного изучения. Для успешной сдачи указанные в рабочей программе формируемые компетенции в результате освоения дисциплины должны быть продемонстрированы; готовиться к экзамену необходимо начинать с первой лекции и первого семинара.

Подготовка презентаций:

- знакомиться с темой, целью и задачами
- составить план презентации согласно освоенному теоретическому материалу
- произвести поиск в лекционном материале, основной и дополнительной литературе фактического материала по теме
- произвести поиск иллюстративного материала в сети "интернет"
- составить презентацию при помощи специализированного ПО
- составить доклад по иллюстративному материалу презентации
- отрепетировать презентацию перед сдачей

Коллоквиумы:

- ознакомиться с темой и вопросами коллоквиума
- изучить лекционный материал

- изучить основную литературу по теме
- изучить дополнительную литературу по теме
- написать ответ на предложенный вопрос
- объем письменного ответа от 3 до 4 страниц, время выполнения до 90 минут

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю).

8.1 Перечень информационных технологий.

- Консультирование посредством электронной почты.
- Использование электронных презентаций при проведении лабораторных занятий.
- Группировка информационных потоков и обмен информацией посредством мессенджеров.

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.

При проведении лекций и практических занятий может использоваться при необходимости следующее программное обеспечение:

№ п/п	Номер лицензионного договора	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	№ 77-АЭФ/223-ФЗ/2017 от 03.11.2017	Подписка на один год Windows 8, 10
	№ 77-АЭФ/223-ФЗ/2018 Соглашение Microsoft ESS 72569510 от 06.11.2018	Подписка на один год Windows 8, 10
2	№ 77-АЭФ/223-ФЗ/2017 от 03.11.2017	Подписка на один год Microsoft Office Professional Plus
	№ 77-АЭФ/223-ФЗ/2018 Соглашение Microsoft ESS 72569510 от 06.11.2018	Подписка на один год Microsoft Office Professional Plus
3	№ 385/29-en/223-ФЗ от 26.06.2017	Подписка на предоставление неисключительных имущественных прав на использование программного обеспечения «Антиплагиат» на один год
	№ 344/145 от 28.06.2018	Подписка на предоставление неисключительных имущественных прав на использование программного обеспечения «Антиплагиат» на один год
4	№ 74-АЭФ/44-ФЗ/2017	Бессрочная лицензия на специализированное

	от 05.12.2017	математическое обеспечение StatSoft Statistica
--	---------------	--

8.3 Перечень информационных справочных систем:

При проведении лекций и практических занятий могут использоваться при необходимости следующие программные информационные справочные системы:

- Справочно-правовая система «Консультант Плюс» (<http://www.consultant.ru>).
- Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru>).

9 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Аудитория 412 оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук, аудиосистема) и соответствующим программным обеспечением (ПО).
2.	Лабораторные занятия	Аудитория 412 оснащенная специализированным оборудованием, презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук, аудиосистема) и соответствующим программным обеспечением (ПО).
3.	Групповые (индивидуальные) консультации	Аудитория 410.
4.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитории 412.
5.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы 437, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Зал библиотеки КубГУ (109С) оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.