

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.08 ДНК–ДИАГНОСТИКА

Направление подготовки/специальность 06.04.01 Биология

Направленность (профиль)/специализация Микробиология

Программа подготовки академическая

Форма обучения очная

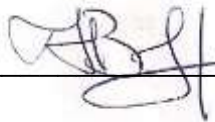
Квалификация (степень) выпускника: магистр

Краснодар 2019

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

Программу составил:

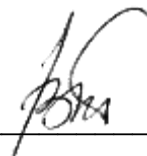
Н.Н. Волченко, доцент, к.б.н.



Рабочая программа дисциплины «ДНК-диагностика» утверждена на заседании кафедры (разработчика) генетики, микробиологии и биотехнологии,

протокол № 13 от 29 апреля 2019 г.

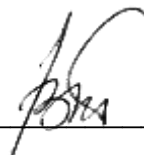
Заведующий кафедрой (разработчика) Тюрин В.В.



Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры (выпускающей) генетики, микробиологии и биотехнологии,

протокол № 13 от 29 апреля 2019 г.

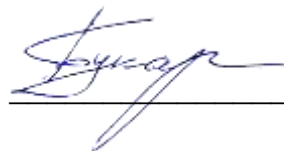
Заведующий кафедрой (выпускающей) Тюрин В.В.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии биологического факультета

протокол № 9 «24» мая 2019 г.

Председатель УМК факультета Букарева О.В.



Рецензенты:

Волкова С.А. доцент кафедры биотехнологии, биохимии и биофизики
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина»

Насонов А.И. ст. науч. сотрудник лаборатории генетики и микробиологии
ФГБНУ СКФНЦСВВ

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля).

1.1 Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины " ДНК-диагностика" является формирование у студентов профессиональной компетенции в производственной деятельности и пропаганда знаний, направленных на расширение представлений о методах управления потоком генетического материала, современных постгеномных технологиях, а также с последними достижениями технологий генетической инженерии инженерии и селекции для решения практических современной биологии.

1.2 Задачи дисциплины.

Задачи освоения дисциплины

- сформировать у студентов:
- базовое мышление, обеспечивающее представления о разнообразии биологических объектов;
- способность понимать значение биоразнообразия для устойчивости биосферы;
- способность использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов.
- развивать у студентов навыки работы с молекулярно-биологическим оборудованием
- развивать у студентов навыки работы с учебной и научной литературой
- сформировать у студентов навыки самостоятельной аналитической и научно-исследовательской работы

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина " ДНК-диагностика" относится к вариативной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана.

Курс "ДНК-диагностика" важен для студентов-микробиологов, специализирующихся в области молекулярной биологии, агробιοтехнологии. Для усвоения курса студенту необходимо ориентироваться в проблемах общей микробиологии, биохимии, генетической инженерии микроорганизмов. Иметь навыки самостоятельной работы с литературой, включая периодическую научную литературу по молекулярной биологии, и навыки работы с электронными средствами информации.

Для успешного освоения предмета «ДНК-диагностика» магистранты должны обладать знаниями, полученными при изучении различных разделов биологии, в том числе общей микробиологии, биохимии, молекулярной биологии а также смежных наук, таких как: химия, физика, информационные технологии, математика, экология, иметь навыки работы с химическим оборудованием, с культурами микроорганизмов, решать общебиологические задачи.

Материалы дисциплины используются магистрантами в научной работе при подготовке курсовых работ и магистерских диссертаций, а также важны в осуществлении практической деятельности магистра – биолога (микробиолога).

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

Планируемыми результатами обучения по дисциплине, являются знания, умения, владения и/или опыт деятельности, характеризующие этапы/уровни формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом. Перечень компетенций, формируемых в результате изучения дисциплины, приведен в таблице

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ПК-1	способностью творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры	условия выделения и подготовки ДНК для анализа	Выделять ДНК из клеток микроорганизмов, растений и животных, готовить препарат для анализа	Приборами и аппаратурой для проведения ДНК-диагностики
2	ОПК-4	способностью самостоятельно анализировать имеющуюся информацию, выявлять фундаментальные проблемы, ставить задачу и выполнять полевые, лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств, нести ответственность за качество работ и научную достоверность результатов	Устройство и принцип действия современного оборудования для выделения и анализа ДНК	Подготавливать образцы для анализа на различном оборудовании для ДНК диагностики	Современным и приборами для проведения ПЦР (амплификаторы, вортексы, инкубаторы, камеры и т.п.)

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:	14,2	14,2	-
Аудиторные занятия (всего)			
Занятия лекционного типа			
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)			
Лабораторные занятия	14	14	
Иная контактная работа:			
Контроль самостоятельной работы (КСР)			

Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2		
Самостоятельная работа (всего)		57,8	57,8	
<i>Курсовая работа</i>				
<i>Проработка учебного (теоретического) материала</i>		40	40	
<i>Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)</i>		17,8	17,8	
<i>Реферат</i>				
Подготовка к текущему контролю				
Контроль:				
Подготовка к экзамену				
Общая трудоемкость	час.	72	72	
	в том числе контактная работа	14,2	14,2	
	зач. ед.	2	2	

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре (очная форма)

№	Наименование разделов	Количество часов						
		Всего	Аудиторная работа				Внеаудиторная работа	
			Л	ПЗ	ЛР	КСР	СРС	Контроль
1	Современные методы ДНК-диагностики. Методы выделения ДНК, при использовании различного генетического материала	25			5		20	
2	Принцип, состав и параметры ПЦР-реакции	25			5		20	
3	Способы детекции результатов ПЦР-реакции	22			4		18	
	<i>Итого по дисциплине:</i>	72			14		57,8	

2.3 Содержание разделов(тем) дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа.

Лекционных занятий не предусмотрено

2.3.2 Практические занятия (семинары).

Семинарских занятий не предусмотрено

2.3.3 Лабораторные занятия.

№	Наименование раздела	Тематика практических занятий	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Современные методы ДНК-диагностики. Методы выделения ДНК, при использовании	Разнообразие современных методов ДНК-диагностики – ПЦР, РТ-ПЦР, FISH и др. Методика отбора материала для исследований. Особенности транспортировки и хранения образцов ДНК	Коллоквиум №1

	различного генетического материала		
2.	Принцип, состав и параметры ПЦР-реакции	Адаптация режимов полимеразной цепной реакции. Особенности подбора режимов ПЦР в зависимости от применяемых олигонуклеотидных праймеров, объема реакционной смеси. Факторы влияющие на постановку реакции. Отслеживание возможных ошибок, возникающих при постановке полимеразной цепной реакции. Оборудование применяемое для амплификации.	Коллоквиум №2
3.	Способы детекции результатов ПЦР-реакции	Приготовление агарозного геля (раствор, методика). Применение красителей при электрофорезе. Особенности детекции результатов при использовании агарозного геля. Области применения детекции результатов при помощи агарозного геля. Особенности хранения и утилизации гелей после использования. Работа с токсичными красителями.	Коллоквиум №3
4.	Обзор пройденного материала и проведение зачета		Коллоквиум по вопросам к зачету

2.3.4 Контролируемая самостоятельная работа студентов (КСР)

Не предусмотрена учебным планом.

2.3.5 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 самостоятельной работы
1	2	3
	Подготовка к устному опросу, коллоквиуму, написанию реферата	СТО 4.2-07-2012 Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности. – Переиздание. – Красноярск: СФУ, 2014. – 60 с. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов, утвержденные кафедрой генетики, микробиологии и биотехнологии. протокол № 21 «_26_» июня 2017 г

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) могут предоставляться 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 "ДНК-диагностика" используются современные образовательные технологии:

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

Семестр	Вид занятия (Л, ЛР, ПЗ)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество 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: - Рестриктазы - ДНК-лигаза - ДНК-полимераза E.coli - Обратная транскриптаза - Нуклеаза Ba131 - Концевая дезоксинуклеотидилтрансфераза - Поли (A)-полимераза E.coli - Способы «нарезания» и идентификации фрагментов ДНК - Соединение фрагментов ДНК - Обратная транскриптаза и ее использования	10
Итого			10

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля.

Текущий контроль успеваемости проводится фронтально на каждом занятии для определения теоретической подготовки к практическим работам в виде устного опроса, который оценивается по пятибалльной шкале, а также с помощью докладов и коллоквиумов.

Перечень вопросов для устного контроля знаний студентов:

Современные методы ДНК-диагностики. Методы выделения ДНК, при использовании различного генетического материала

1. Современные методы ДНК-диагностики: ПЦР, real-time ПЦР, FISH. Оборудование применяемое для амплификации.
2. Методика очистки ДНК от примесей различного происхождения.
3. Особенности выбора реактивов для ПЦР-реакции
4. Способы получения ДНК высокого качества.
5. Особенности методик количественной ПЦР.
6. Преимущества и недостатки real-time ПЦР.
7. Использование флуоресцентных красителей при постановке real-time ПЦР.

Принцип, состав и параметры ПЦР-реакции

8. Реактивы используемые при приготовлении смеси для полимеразной цепной реакции.
9. Модификации ДНК-маркеров. Отличительные особенности маркеров разных модификаций.
10. Приготовление раствора с маркером.
11. Способы разрезания маркеров эндонуклеазами рестрикции.
12. Расчет концентрации праймера.
13. Измерение концентрации олигонуклеотидов.
14. Влияние примесей на постановку полимеразной цепной реакции.
15. Отличительные особенности течения ПЦР реакции при участии различных примесей.
16. Загрязнения при постановке ПЦР, Особенности устранения загрязнений, методика очистки ДНК и ампликонов от загрязнений.

Способы детекции результатов ПЦР-реакции

17. Области применения детекции результатов при помощи агарозного геля, особенности детекции результатов.
18. Приготовление агарозного геля (раствор, методика).
19. Применение красителей при электрофорезе.
20. Проведение электрофореза
21. Особенности хранения и утилизации гелей после использования. Работа с токсичными красителями.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» / «зачтено». Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Соблюдаются нормы литературной речи

Оценка «хорошо» / «зачтено». Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи.

Оценка «удовлетворительно» / «зачтено». Допускаются нарушения в последовательности изложения. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи.

Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено». Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не

проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.

Вопросы к коллоквиумам

Коллоквиум 1. Тема: Современные методы ДНК-диагностики. Методы выделения ДНК, при использовании различного генетического материала

Современные методы ДНК-диагностики: ПЦР, real-time ПЦР, FISH. Оборудование применяемое для амплификации. Методика очистки ДНК от примесей различного происхождения. Особенности выбора реактивов для ПЦР-реакции. Способы получения ДНК высокого качества. Особенности методик количественной ПЦР. Преимущества и недостатки real-time ПЦР. Использование флуоресцентных красителей при постановке real-time ПЦР.

Коллоквиум 2. Тема: Принцип, состав и параметры ПЦР-реакции

Реактивы используемые при приготовлении смеси для полимеразной цепной реакции. Модификации ДНК-маркеров. Отличительные особенности маркеров разных модификаций. Приготовление раствора с маркером. Способы разрезания маркеров эндонуклеазами рестрикции. Расчет концентрации праймера. Измерение концентрации олигонуклеотидов. Влияние примесей на постановку полимеразной цепной реакции. Отличительные особенности течения ПЦР реакции при участии различных примесей. Загрязнения при постановке ПЦР, Особенности устранения загрязнений, методика очистки ДНК и ампликонов от загрязнений.

Коллоквиум 3. Тема: Способы детекции результатов ПЦР-реакции

Области применения детекции результатов при помощи агарозного геля, особенности детекции результатов. Приготовление агарозного геля (раствор, методика). Применение красителей при электрофорезе. Проведение электрофореза. Особенности хранения и утилизации гелей после использования. Работа с токсичными красителями.

Критерии оценки коллоквиума:

- оценка «отлично» выставляется, если студент демонстрирует всестороннее, систематическое и глубокое знание материала, умение свободно выполнять практические задания 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;
- оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент дает неполные ответы на вопросы, допускает неточности в формулировках;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент не подготовился, не ответил на вопросы или ответил неправильно; показал слабые знания и допустил грубые ошибки.

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;
- 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.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

Вопросы для подготовки к зачету

1. Методы конструирования гибридных молекул ДНК in vitro
2. Источники ДНК и генов
3. Принципы конструирования рекомбинантных ДНК
4. Сущность репликации ДНК
5. Регуляция репликации ДНК у бактерий
6. Ферменты расщепления (рестриктазы) и сшивания (лигазы)
7. Обратная транскриптаза и ее использование в генной инженерии
8. Природа векторных молекул
9. Особенности молекулярной организации векторов для генетического клонирования
10. Строение, биологические функции плазмид
11. Векторные системы, применяемые при молекулярном клонировании в клетках прокариот
12. Типы векторов: плазмидные и фаговые векторы природного и искусственного происхождения
13. Экспрессия чужеродной генетической информации в клетках бактерий, дрожжей, растений и животных
14. Особенности организации векторных систем для экспрессии генов
15. Принципы конструирования векторов
16. Фазмиды, космиды и их применение
17. Банки генов и клонотеки
18. Природные векторы для растений
19. Библиотека компонентов генетических алгоритмов
20. Микроорганизмы – микрообъекты генетической инженерии. Взаимосвязи вектор- хозяин
21. Оптимизация экспрессии и повышенной продукции рекомбинантных белков в микробных клетках
22. Методы сайт-специфического мутагенеза
23. Методы определения нуклеотидной последовательности ДНК
24. Конструирование штаммов-продуцентов
25. Клонирование и идентификация клонированных ДНК
26. Методы определения нуклеотидной последовательности по Максему-Гилберту, Сэнджеру.

27. Изучение возможностей повышения эффективности биологической фиксации атмосферного азота
28. Направления развития клеточной инженерии
29. Условия формирования клеточных культур растений 53. Культивирование клеток и тканей растений
30. Методы получения протопластов
31. Методы культивирования одиночных клеток растений
32. Создание генетического разнообразия для селекции на основе растительных протопластов
33. Каллусогенез как основа создания клеточных культур
34. Особенности и виды каллусной ткани
35. Способы получения культивируемых каллусных клеток
36. Методы культивирования выращиваемых культур каллусных тканей
37. Практическое использование клеточной инженерии растений
38. Использование культуры каллусных клеток для получения веществ вторичного синтеза
39. Биотехнология клонального микроразмножения и оздоровления растений
40. Биоэтические проблемы генетической и клеточной биотехнологии

Критерии оценки зачета:

- оценка «зачтено» 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 «не зачтено» 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.

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.

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

5.1 Основная литература:

1. Давыдова, О. Методы генетических исследований микроорганизмов : учебное пособие / О. Давыдова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург : ОГУ, 2013. - 132 с. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: [//biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259161](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259161) (29.03.2017).
2. Ермишин, А.П. Генетически модифицированные организмы и биобезопасность / А.П. Ермишин. - Минск: Белорусская наука, 2013. - 172 с. - ISBN 978-985-08-1592-7 ; [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=231206>.

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. Молекулярная биология: лабораторный практикум / О.С. Корнеева, В.Н. Калаев, М.С. Нечаева, О.Ю. Гойкалова ; Министерство образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий» ; науч. ред. О.С. Корнеева. - Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2015. - 52 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-00032-106-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: [//biblioclub.ru/index.php?page=book&id=336018](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=336018) (29.03.2017).
2. Генетические основы селекции растений : монография / Национальная академия наук Беларуси, Институт генетики и цитологии. - Минск : Белорусская наука, 2014. - Т. 4. Биотехнология в селекции растений. Геномика и генетическая инженерия. - 654 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-985-08-1791-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: [//biblioclub.ru/index.php?page=book&id=330525](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=330525) (29.03.2017).

5.3. Периодические издания:

№ п/п	Название издания	Периодичность выхода (в год)	За какие годы хранится	Место хранения
1	Микробиология	6	1944-2015	чз
2	Вестник МГУ. Серия: Биология	4	1956-1983, 1987-2015	чз

4	Клиническая и лабораторная диагностика	12	2001-2015	чз
5	Микология и фитопатология	6	2001-2015	чз
6	Микробиологический журнал	6	1987-2015	чз
7	Молекулярная биология	6	1978-2015	чз
8	Биотехнология	6	1996-2015	чз
9	Известия РАН Серия: Биологическая	6	1936, 1944-2013	ч/з
10	Прикладная биохимия и микробиология	6	1968-2015	чз
11	Биология. Реферативный журнал. ВИНИТИ		1970–2013	зал РЖ

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

1. <http://www.kubsu.ru> – официальный сайт Кубанского государственного университета
2. www.soil.msu.ru– официальный сайт почвенного факультета Московского государственного университета
3. www.bio.spbu.ru– официальный сайт биолого-почвенного факультета Петербургского государственного университета
4. <http://www.ibppm.ru> – официальный сайт института биохимии и физиологии растений и микроорганизмов РАН.
5. Базы генетических данных: GenBank - <http://www.ncbi.nlm.nih.gov>, SolGenomicNetwork - http://www.sgn.cornell.edu/about/tomato_project, EMBL-EBI - <http://www.ebi.ac.uk>

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

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

Практические (семинарские) занятия

В процессе подготовки к практическому занятию необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, темами и планами практических (семинарских) 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 семинарского 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 семинарского занятия следует повторить выводы, сконструированные на семинаре, проследив логику их построения, отметив положения, лежащие в их основе. Для этого в течение семинара 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 практическим занятиям:

- 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 мышления, 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 зачету

При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рабочую программу дисциплины, нормативную, учебную и рекомендуемую литературу. Основное в подготовке к сдаче зачета - это повторение всего материала дисциплины, по которому необходимо сдавать экзамен. При подготовке к сдаче зачета весь объем работы нужно распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки, контролировать каждый день выполнение намеченной работы. В период подготовки к зачету студент вновь обращается к уже изученному (пройденному) учебному материалу. Для успешной сдачи указанные в рабочей программе формируемые компетенции в результате освоения дисциплины должны быть продемонстрированы; готовиться к зачету 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 студентами электронных презентаций на практических занятиях

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.

№ п/п	№ договора	Перечень лицензионного программного обеспечения
1.	№77-АЭФ/223-ФЗ/2017 Соглашение Microsoft ESS 72569510 от 03.11.2017 №73-АЭФ/223-ФЗ/2018 Соглашение Microsoft ESS 72569510 06.11.2018	Microsoft Windows 8, 10 Microsoft Windows 8, 10
2.	№77-АЭФ/223-ФЗ/2017 Соглашение Microsoft ESS 72569510 от 03.11.2017 №73-АЭФ/223-ФЗ/2018 Соглашение Microsoft ESS 72569510 от 06.11.2018	Microsoft Office Professional Plus Microsoft Office Professional Plus
3.	Дог. №344/145 от 28.06.2018	ПО для обнаружения и поиска текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат», на один год
4.	Контракт №74-АЭФ/44-ФЗ/2017 от 05.12.2017	Бессрочная лицензия специализированного математического ПО StatSoft Statistica

8.3 Перечень информационных справочных систем:

- «Консультант Плюс»,
- «Гарант».

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

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лабораторные занятия	Аудитория 412, 419, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук, аудиосистема) и соответствующим программным обеспечением (ПО).
2.	Групповые (индивидуальные) консультации	Аудитория 410, (кабинет)
3.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория 412, 419.
4.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы 437, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Зал библиотеки КубГУ оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета