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.
«_29_» ____мая_____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.03 МЕТОДЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТА

Направление подготовки/специальность 06.04.01 Биология

Направленность (профиль)/специализация Микробиология

Программа подготовки академическая

Форма обучения очная

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Краснодар 2020

Рабочая программа дисциплины «Методы математического планирования эксперимента» 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 «Методы математического планирования эксперимента» утверждена на заседании кафедры (разработчика) генетики, микробиологии и биохимии,
протокол № 12 от 15 мая 2020 г.
Заведующий кафедрой (разработчика) Худокормов А.А. _____

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры (выпускающей) генетики, микробиологии и биохимии,
протокол № 12 от 15 мая 2020 г.
Заведующий кафедрой (выпускающей) Худокормов А.А. _____

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии биологического факультета,
протокол № 7 «26» мая 2020 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 дисциплины “Методы математического планирования эксперимента” является формирование компетенций в области теории биологического эксперимента и методов его математического планирования, возможностей их использования в теории и практике. Изучение основ организации эксперимента и методов исследования, формирование творческого мышления и привитие навыков использования приобретенных фундаментальных знаний, основных законов и методов при проведении лабораторного или промышленного эксперимента с последующей обработкой и анализом результатов исследований.

1.2 Задачи дисциплины.

Задачи освоения дисциплины
- сформировать у студентов:
- базовое мышление, обеспечивающее представления о разнообразии биологических объектов и их математическом описании;
- способность использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов.
- развивать у студентов навыки работы с микробиологическим, биотехнологическим 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 “Методы математического планирования эксперимента” относится к вариативной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана.

Курс “Методы математического планирования эксперимента” важен для студентов-микробиологов, специализирующихся в области микробиологии, биотехнологии. Для усвоения курса студенту необходимо ориентироваться в проблемах общей микробиологии, технической микробиологии, биохимии. Иметь навыки самостоятельной работы с литературой, включая периодическую научную литературу по технической биологии, и навыки работы с электронными средствами информации.

Для успешного освоения предмета “Методы математического планирования эксперимента” магистранты должны обладать знаниями, полученными при изучении различных разделов биологии, в том числе общей микробиологии, биохимии, молекулярной биологии а также смежных наук, таких как: математика, химия, физика, информационные технологии, 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-3	способностью применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры)	Общие принципы планирования научных экспериментов	использовать полученные знания в научно-исследовательской и профессиональной деятельности.	методами планирования, реализации и обработки результатов факторных экспериментов в биологии
2	ПК-8	способностью планировать и проводить мероприятия по оценке состояния и охране природной среды, организовать мероприятия по рациональному природопользованию, оценке и восстановлению биоресурсов	Общие принципы планирования научных экспериментов	использовать полученные знания в научно-исследовательской и профессиональной деятельности.	методами планирования, реализации и обработки результатов факторных экспериментов в биологии

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)	**14**	14	

Занятия лекционного типа				
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)		**14**	14	
Лабораторные занятия				
Иная контактная работа:				
Контроль самостоятельной работы (КСР)				
Промежуточная аттестация (ИКР)		**0,2**	0,2	
Самостоятельная работа (всего)		**57,8**	57,8	
Курсовая работа				
Проработка учебного (теоретического) материала		**38**	38	
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)		**19,8**	19,8	
Реферат				
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 2 курса *(очная форма)*

№	Наименование разделов	Количество часов						
		Всего	Аудиторная работа				Внеаудиторная работа	
			Л	ПЗ	ЛР	КСР	СРС	Контроль
1	Классификация экспериментальных исследований	25		4			20	
2	Многофакторные эксперименты в микробиологии	25		5			20	
3	Факторные эксперименты в биологии	22		5			18	
	Итого по дисциплине:	**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).

№	Наименование раздела	Тематика практических занятий	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Классификация	Виды экспериментов по способу формирования	Коллоквиум

	экспериментальных исследований	условий, по целям исследования, по организации проведения, по характеру внешних воздействий на объект, по характеру взаимодействия средства экспериментального исследования с объектом исследования, по типу моделей исследуемых в эксперименте, по контролируемым величинам, по числу варьируемых факторов**.**	№1
2.	Многофакторные эксперименты в микробиологии	Применение методов планирования многофакторного эксперимента при оптимизации состава питательных сред и условий культивирования.	Коллоквиум №2
3.	Факторные эксперименты в биологии	Применение факторных экспериментов для повышения эффективности микроорганизмов-продуцентов полезных соединений, для оптимизации биотехнологических процессов	Коллоквиум №3
	Обзор пройденного материала и проведение зачета		Коллоквиум по вопросам к зачету

2.3.3 Лабораторные занятия
Лабораторных занятий не предусмотрено

2.3.4 Контролируемая самостоятельная работа студентов (КСР)
Не предусмотрена

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 "Методы математического планирования эксперимента " используются современные образовательные технологии:

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

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

4.1Фонд 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:

1. Естественный эксперимент – понятие, место в научных исследованиях, примеры применения в биологии
2. Искусственный эксперимент – понятие, место в научных исследованиях, примеры применения в биологии
3. Преобразующий эксперимент – понятие, место в научных исследованиях, примеры применения в биологии
4. Констатирующий эксперимент – понятие, место в научных исследованиях, примеры применения в биологии
5. Контролирующий эксперимент – понятие, место в научных исследованиях, примеры применения в биологии
6. Поисковый эксперимент – понятие, место в научных исследованиях, примеры применения в биологии
7. Лабораторный эксперимент – понятие, место в научных исследованиях, примеры применения в биологии
8. Натурный эксперимент – понятие, место в научных исследованиях, примеры применения в биологии
9. Вещественный эксперимент – понятие, место в научных исследованиях, примеры применения в биологии

10. Энергетический эксперимент – понятие, место в научных исследованиях, примеры применения в биологии
11. Информационный эксперимент – понятие, место в научных исследованиях, примеры применения в биологии
12. Обычный эксперимент – понятие, место в научных исследованиях, примеры применения в биологии
13. Модельный эксперимент – понятие, место в научных исследованиях, примеры применения в биологии
14. Материальный эксперимент – понятие, место в научных исследованиях, примеры применения в биологии
15. Мысленный эксперимент – понятие, место в научных исследованиях, примеры применения в биологии
16. Пассивный эксперимент – понятие, место в научных исследованиях, примеры применения в биологии
17. Активный эксперимент – понятие, место в научных исследованиях, примеры применения в биологии
18. Однофакторный эксперимент – понятие, место в научных исследованиях, примеры применения в биологии
19. Многнофакторный эксперимент – понятие, место в научных исследованиях, примеры применения в биологии
20. Общая схема планирования эксперимента, основные составляющие плана эксперимента
21. Цель и задачи эксперимента, варьирующие факторы, обоснование объёма эксперимента, количества опытов
22. Выбор шага изменения факторов, задание шага между будущими материальными точками, обоснование средств и методов измерений
23. Методика проведения эксперимента - последовательность действий исследователя, правила осуществления каждого этапа, использование приборов и оборудования, порядок измерения фиксации результатов и методы их обработки
24. Обоснование методов обработки экспериментальных данных.
25. Практическое применение полных факторных экспериментов в микробиологии.

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: Классификация экспериментальных исследований

Естественный эксперимент – понятие, место в научных исследованиях, примеры применения в биологии. Искусственный эксперимент – понятие, место в научных исследованиях, примеры применения в биологии. Преобразующий эксперимент – понятие, место в научных исследованиях, примеры применения в биологии. Констатирующий эксперимент – понятие, место в научных исследованиях, примеры применения в биологии. Контролирующий эксперимент – понятие, место в научных исследованиях, примеры применения в биологии. Поисковый эксперимент – понятие, место в научных исследованиях, примеры применения в биологии. Лабораторный эксперимент – понятие, место в научных исследованиях, примеры применения в биологии. Натурный эксперимент – понятие, место в научных исследованиях, примеры применения в биологии. Вещественный эксперимент – понятие, место в научных исследованиях, примеры применения в биологии. Энергетический эксперимент – понятие, место в научных исследованиях, примеры применения в биологии. Информационный эксперимент – понятие, место в научных исследованиях, примеры применения в биологии. Обычный эксперимент – понятие, место в научных исследованиях, примеры применения в биологии. Модельный эксперимент – понятие, место в научных исследованиях, примеры применения в биологии. Материальный эксперимент – понятие, место в научных исследованиях, примеры применения в биологии. Мысленный эксперимент – понятие, место в научных исследованиях, примеры применения в биологии. Пассивный эксперимент – понятие, место в научных исследованиях, примеры применения в биологии. Активный эксперимент – понятие, место в научных исследованиях, примеры применения в биологии

Коллоквиум 2. Тема: Многофакторные эксперименты в микробиологии

Однофакторный эксперимент – понятие, место в научных исследованиях, примеры применения в биологии. Многнофакторный эксперимент – понятие, место в научных исследованиях, примеры применения в биологии. Общая схема планирования эксперимента, основные составляющие плана эксперимента

Коллоквиум 3. Тема: Факторные эксперименты в биологии

Цель и задачи эксперимента, варьирующие факторы, обоснование объёма эксперимента, количества опытов. Выбор шага изменения факторов, задание шага между будущими материальными точками, обоснование средств и методов измерений. Методика проведения эксперимента - последовательность действий исследователя, правила осуществления каждого этапа, использование приборов и оборудования, порядок измерения фиксации результатов и методы их обработки. Обоснование методов обработки экспериментальных данных. Практическое применение полных факторных экспериментов в микробиологии.

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. Естественный эксперимент – понятие, место в научных исследованиях, примеры применения в биологии
2. Искусственный эксперимент – понятие, место в научных исследованиях, примеры применения в биологии
3. Преобразующий эксперимент – понятие, место в научных исследованиях, примеры применения в биологии
4. Констатирующий эксперимент – понятие, место в научных исследованиях, примеры применения в биологии
5. Контролирующий эксперимент – понятие, место в научных исследованиях, примеры применения в биологии

6. Поисковый эксперимент – понятие, место в научных исследованиях, примеры применения в биологии
7. Лабораторный эксперимент – понятие, место в научных исследованиях, примеры применения в биологии
8. Натурный эксперимент – понятие, место в научных исследованиях, примеры применения в биологии
9. Вещественный эксперимент – понятие, место в научных исследованиях, примеры применения в биологии
10. Энергетический эксперимент – понятие, место в научных исследованиях, примеры применения в биологии
11. Информационный эксперимент – понятие, место в научных исследованиях, примеры применения в биологии
12. Обычный эксперимент – понятие, место в научных исследованиях, примеры применения в биологии
13. Модельный эксперимент – понятие, место в научных исследованиях, примеры применения в биологии
14. Материальный эксперимент – понятие, место в научных исследованиях, примеры применения в биологии
15. Мысленный эксперимент – понятие, место в научных исследованиях, примеры применения в биологии
16. Пассивный эксперимент – понятие, место в научных исследованиях, примеры применения в биологии
17. Активный эксперимент – понятие, место в научных исследованиях, примеры применения в биологии
18. Однофакторный эксперимент – понятие, место в научных исследованиях, примеры применения в биологии
19. Многофакторный эксперимент – понятие, место в научных исследованиях, примеры применения в биологии
20. Общая схема планирования эксперимента, основные составляющие плана эксперимента
21. Цель и задачи эксперимента, варьирующие факторы, обоснование объёма эксперимента, количества опытов
22. Выбор шага изменения факторов, задание шага между будущими материальными точками, обоснование средств и методов измерений
23. Методика проведения эксперимента - последовательность действий исследователя, правила осуществления каждого этапа, использование приборов и оборудования, порядок измерения фиксации результатов и методы их обработки
24. Обоснование методов обработки экспериментальных данных.
25. Практическое применение полных факторных экспериментов в микробиологии.

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. Бакулев, В.А. Основы научного исследования : учебное пособие / В.А. Бакулев, Н.П. Бельская, В.С. Берсенева ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина ; науч. ред. О.С. Ельцов. - Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2014. - 63 с. : ил., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7996-1118-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: //biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275723 (29.03.2017).
2. Основы технического творчества и научных исследований : учебное пособие / Ю.В. Пахомова, Н.В. Орлова, А.Ю. Орлов, А.Н. Пахомов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. - 81 с. : ил. - Библ. в кн. - ISBN 978-5-8265-1419-1 ; То

же [Электронный ресурс]. - URL: //biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444964 (29.03.2017).

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. Шагинурова, Г.И. Техническая микробиология : учебно-методическое пособие / Г.И. Шагинурова, Е.В. Перушкина, К.Г. Ипполитов ; Федеральное агентство по образованию, Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский государственный технологический университет». - Казань : Издательство КНИТУ, 2010. - 122 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн.. - ISBN 978-5-7882-0909-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: //biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259051 (29.03.2017).
2. Микробиологический практикум : учебное пособие / К.Л. Шнайдер, М.Н. Астраханцева, З.А. Канарская и др. ; Федеральное агентство по образованию, Государственное образовательное учреждение Высшего профессионального образования Казанский государственный технологический университет. - Казань : Издательство КНИТУ, 2010. - 83 с. : ил., табл., схем. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: //biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259055 (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; помечать 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 удается 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.	№73–АЭФ/223-ФЗ/2018 Соглашение Microsoft ESS 72569510	Microsoft Windows 8, 10
2.	№73–АЭФ/223-ФЗ/2018 Соглашение Microsoft ESS 72569510	Microsoft Office Professional Plus
3.	Дог. №344/145 от	Предоставление неисключительных имущественных прав

	28.06.2018	на использование программного обеспечения «Антиплагиат» на один год
4.	Контракт №74-АЭФ/44-ФЗ/2017 от 05.12.2017	Бессрочная лицензия на 25 пользователей: StatSoft Statistica Ultimate Academic for Windows 10 Russian/13 English Сетевая версия (Concurrent User)

8.3Перечень 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.	Практические (семинарские) 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 410а, 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