

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Институт географии, геологии, туризма и сервиса

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор
Хатуров Т.А.

подпись

« 20 » _____ мая 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.04 Биотехнологии в защите окружающей среды

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль) Природоохранные технологии

Форма обучения очная

Квалификация бакалавр

Краснодар 2024

Рабочая программа дисциплины «Биотехнологии в защите окружающей среды» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование

Программу составил:
В. И. Киль, д-р биол. наук, проф.



Рабочая программа дисциплины «Биотехнологии в защите окружающей среды» утверждена на заседании кафедры геоэкологии и природопользования протокол №9 «6» мая 2024 г.

Заведующий кафедрой (разработчик) Болотин С.Н.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии ИГГТиС протокол №6 «15» мая 2024 г.
Председатель УМК ИГГТиС Филобок А.А.



Рецензенты:

1. В.В. Тюрин, проф. кафедры генетики, микробиологии и биотехнологии КубГУ, д-р биол. наук., доц.
2. Е.Н. Беседина Е.Н., ст. науч. сотр. сектора биотехнологии ФГБНУ «Федеральный научный центр биологической защиты растений», канд. биол. наук

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель дисциплины

На основе достижений микробиологии, генетики, молекулярной биологии и генной инженерии приобрести знания о методах мониторинга состояния окружающей среды с использованием биологических методов и осуществления мер профилактики и ликвидации возникновения очагов вредных организмов, а также методов очистки вод и восстановления плодородия почв с применением микробных препаратов и других биотехнологических приемов.

Задачи дисциплины:

- изучить способы мониторинга окружающей среды с применением природоохранных биотехнологий;
- изучить способы биологической защиты растений от вредных организмов;
- изучить методы очистки вод и восстановления плодородия почв с применением микробных препаратов и других биотехнологических приемов;
- сформировать экологическое мировоззрение и мышление.

1.2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Биотехнологии в защите окружающей среды» относится к базовой части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана.

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 следующих компетенций:

Код и наименование индикатора*	Результаты обучения по дисциплине (<i>знает, умеет, владеет (навыки и/или опыт деятельности)</i>)
ПКУВ-1 Способен осуществлять проведение производственного экологического контроля и подготовку отчетности о выполнении мероприятий по охране окружающей среды	Знает основы природоохранных биотехнологий, методы экологического мониторинга, методы идентификации вредных организмов и способы биологической борьбы с ними, а также методы контроля инвазивных видов.
	Умеет производить отбор биоматериала для проведения лабораторных анализов, работать на аналитическом лабораторном оборудовании, пользоваться микробиологическими и молекулярно-биологическими методами анализа, определять характер воздействия вредных организмов на окружающую среду
	Владеет методами отбора проб воды, почвы, воздуха и биологических объектов для оценки экологического состояния территории, методами проведения экспертиз биологического материала, методами применения биологических способов профилактики и борьбы с вредными организмами

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2 Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач.ед. (144 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице.

Вид учебной работы		Всего часов	8 семестр (часы)
Контактная работа, в том числе:		64,2	64,2
Аудиторные занятия (всего)		60	60
В том числе:			
Занятия лекционного типа		20	20
Лабораторные занятия		-	-
Практические занятия		40	40
Иная контактная работа:			
Контроль самостоятельной работы (КСР)		4	4
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2	0,2
Самостоятельная работа (всего)		79,8	79,8
В том числе:			
Проработка учебного (теоретического) материала		35	35
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)		35	35
Подготовка к текущему контролю		9,8	9,8
Контроль:			
Подготовка к зачету			
Общая трудоемкость	час.	144	144
	в том числе контактная работа	64,2	64,2
	зач. ед	4	4

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.
Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре (для студентов ОФО)

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1.	Общие вопросы и проблемы биотехнологии	14	2	4	-	8
2.	Фитосанитарное состояние посевов. Инвазивные виды вредных организмов	14	2	4	-	8
3.	Способы биологической защиты растений	14	2	4	-	8
4.	История развития биометода защиты растений в РФ. Современное состояние биометода в мире.	14	2	4	-	8
5.	Методы мониторинга вредных организмов	14	2	4	-	8
6.	Современные методы идентификации вредных организмов	14	2	4	-	8
7.	Энтомофаги в борьбе с вредными организмами	14	2	4	-	8
8.	Микробиологический способ защиты растений от вредных организмов	14	2	4	-	8
9.	Генетически модифицированные (ГМ) организмы в борьбе с вредителями, болезнями, и абиотическими стрессами	14	2	4		8
10.	Биотехнологии в очистке вод и почв от загрязнений	14	2	4		8
	Итого по дисциплине:		20	40	-	80

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

2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа

Перечень занятий лекционного типа, их краткое содержание в 8 семестре

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Общие вопросы и проблемы биотехнологий	Предмет, цель и задачи курса. Термины и определения, основные понятия. Проблемы биометода.	Устный опрос
2	Фитосанитарное состояние посевов. Инвазивные виды вредных организмов	Оценка современного состояния посевов в РФ. Вредители, сорняки, болезни растений. Наиболее опасные вредные организмы, в том числе карантинные (клоп вредная черепашка, саранчевые, грызуны и др.)	Устный опрос
3	Способы биологической защиты растений	Биологическая защита растений как альтернатива химическому методу. Энтомофаги, микробиопрепараты, устойчивый сорт, феромонные ловушки и др.	Устный опрос
4	История развития биометода защиты растений в РФ. Современное состояние биометода в мире.	Использование энтомофагов и микробиопрепаратов в СССР и современной РФ, начиная с 60 х годов прошлого столетия. Основные биоагенты, используемые для борьбы с вредными организмами.	Устный опрос
5	Методы мониторинга вредных организмов	Феромониторинг, использование дронов и спутников, молекулярно-генетические методы и др.	Устный опрос
6	Современные методы идентификации вредных организмов	Молекулярно-генетические методы на основе ПЦР идентификации видов.	Устный опрос
7	Энтомофаги в борьбе с вредными организмами	Трихограмма, клоп-периллюс, гармония, габробракон и др. энтомофаги. Методы их разведения в лабораторных условиях и способы использования.	Устный опрос
8	Микробиологический способ защиты растений от вредных организмов	Бактерии, грибы и вирусы как биоагенты в борьбе с вредными организмами (<i>Bacillus thuringiensis</i> и др.).	Устный опрос
9	Генетически модифицированные (ГМ) организмы в борьбе с вредителями, болезнями, и абиотическими стрессами	ГМ-растения, устойчивые к вредным насекомым, к болезням, сорнякам и абиотическим стрессам. Современное состояние выращивания в мире. Экологические преимущества использования в сельском хозяйстве.	Устный опрос
10	Биотехнологии в очистке вод и почв от загрязнений	Очистка микроорганизмами-деструкторами почв, поверхностных и грунтовых вод от промышленных загрязнений. Восстановление плодородия почв с использованием полифункциональных микробных препаратов.	Устный опрос

2.3.2 Занятия семинарского типа

Перечень занятий семинарского типа, их краткое содержание в 8 семестре

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Оценка биологической активности агентов биоконтроля	Лабораторные методы оценки активности <i>in vitro</i> , Методы оценки антифунгальной активности <i>in planta</i> , Лабораторные методы оценки ростостимулирующей Активности, Лабораторные методы оценки инсектицидной активности	отчет
2	Применение микроорганизмов в защите растений	Энтомопатогенные бактерии, вирусы, грибы. Методы исследования и применения микробиопрепаратов в защите растений.	отчет
3	Основные кинетические характеристики процесса культивирования. Критерии оценки эффективности биотехнологических процессов	Оценка прямых характеристик ферментационной стадии. Нахождение кинетических характеристик ферментационной стадии . Нахождение макростехиометрических коэффициентов ферментационной стадии. Контроль и управление биотехнологическими процессами, моделирование и оптимизация . Контроль за параметрами ферментации	отчет
4	Проведение полевых испытаний биопрепаратов для защиты растений	Проведение испытаний биофунгицидов ...Проведение испытаний биоинсектицидов	отчет
5	Оценка биологической, хозяйственной и экономической эффективностей средств защиты растений	Формулы оценки биологической, хозяйственной и экономической эффективностей средств защиты растений. Алгоритм определения затрат на применение нового биологического препарата.	отчет
6	Токсиколого-гигиеническая и экологическая оценки микроорганизмов-продуцентов и биопрепаратов на их основе	Токсикологическая оценка препаративной формы. Токсикологическая оценка микроорганизма-продуцента. Токсикологическая оценка продуктов микробного синтеза. Установление гигиенических регламентов использования и производства микробиологических препаратов	отчет
7	Энтомофаги и акарифаги в биологической защите растений	Принципы использования энтомофагов в защите растений, классификация энтомофагов, критерии эффективности препаратов на основе энтомофагов	отчет
8	Генетический метод защиты растений	Создание устойчивого сорта. Селекция на устойчивость к биотическим и абиотическим стрессам. Устойчивые сорта основных культур (пшеница, рис, подсолнечник, кукуруза и др.)	отчет
9	Биопрепараты на основе биологически активных веществ (аллелопатиков)	Антибиотики, фитонциды, ботанические пестициды, биологически активные вещества (БАВ) и др. в защите растений от вредных организмов.	отчет
10	Порядок государственной регистрации пестицидов и агрохимикатов на территории Российской Федерации	Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории РФ. Регистрационные испытания пестицидов и агрохимикатов	отчет

2.3.3 Лабораторные занятия

Не предусмотрены

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовая работа не предусмотрена

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

№ п/п	Раздел, тема	Учебно-методическое обеспечение СРС
1.	Проработка учебного (теоретического) материала	Методические указания по организации самостоятельной работы утверждены кафедрой геоэкологии и природопользования, протокол № 8 от 27.04.2021 г.
2.	Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)	
3.	Подготовка к текущему контролю	

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

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

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,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии

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

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Охрана биосферы»

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме тестовых заданий, разноуровневых заданий, ситуационных задач (указать иное) и **промежуточной аттестации** в форме вопросов и заданий к экзамену.

Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

№	Код и наименование индикатора	Результаты обучения	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1.	ПКУВ-1 Способен осуществлять проведение производственного экологического контроля и подготовку отчетности о выполнении мероприятий по охране окружающей среды	- знать основные определения и понятия предмета.	Вопросы для контроля самостоятельной работы обучающегося	Вопросы на экзамене 1-2
2.	ПКУВ-1 Способен осуществлять проведение производственного экологического контроля и подготовку отчетности о выполнении мероприятий по охране окружающей среды	- знать основные принципы биозащиты, схемы применения биопрепаратов на основе различных биоагентов;	Вопросы для контроля самостоятельной работы обучающегося	Вопросы на экзамене 3-4
3.	ПКУВ-1 Способен осуществлять проведение производственного экологического контроля и подготовку отчетности о выполнении мероприятий по охране окружающей среды	- знать основные методы и приемы мониторинга вредных организмов в посевах и садах сельскохозяйственных культур;	Вопросы для контроля самостоятельной работы обучающегося	Вопросы на экзамене 5-10, 17-19
4.	ПКУВ-1 Способен осуществлять проведение производственного экологического контроля и подготовку отчетности о выполнении мероприятий по охране окружающей среды	Владеть методами токсикологической оценки препаративной формы, микроорганизма-продуцента и продуктов микробного синтеза.	Вопросы для контроля самостоятельной работы обучающегося	Вопросы на экзамене 11-16, 25
5.	ПКУВ-1 Способен осуществлять проведение производственного экологического контроля и подготовку отчетности о выполнении мероприятий по охране окружающей среды	Уметь рассчитывать оценки биологической, хозяйственной и экономической эффективности средств защиты растений	Вопросы для контроля самостоятельной работы обучающегося	Вопросы на экзамене 20-22
6.	ПКУВ-1 Способен осуществлять проведение производственного	- знать механизмы действия биопрепаратов и методики проведения испытаний биофунгицидов и	Вопросы для контроля самостоятельной работы	Вопросы на экзамене 23-24

	экологического контроля и подготовку отчетности о выполнении мероприятий по охране окружающей среды	биоинсектицидов	обучающегося	
7.	ПКУВ-1 Способен осуществлять проведение производственного экологического контроля и подготовку отчетности о выполнении мероприятий по охране окружающей среды	Знать принципы использования энтомофагов в защите растений, классификацию энтомофагов, критерии эффективности препаратов на основе энтомофагов	Вопросы для контроля самостоятельной работы обучающегося	Вопросы на экзамене 26-29
8.	ПКУВ-1 Способен осуществлять проведение производственного экологического контроля и подготовку отчетности о выполнении мероприятий по охране окружающей среды	- знать основы селекции сортов на устойчивость к биотическим и абиотическим стрессам. Основные устойчивые сорта пшеницы, риса, подсолнечника, кукурузы и др.	Вопросы для контроля самостоятельной работы обучающегося	Вопросы на экзамене 30-32
9.	ПКУВ-1 Способен осуществлять проведение производственного экологического контроля и подготовку отчетности о выполнении мероприятий по охране окружающей среды	- знать методы использования антибиотиков, фитонцидов, биологически активных веществ (БАВ) и др. в защите растений от вредных организмов.	Вопросы для контроля самостоятельной работы обучающегося	Вопросы на экзамене 33-35

Задания для проведения текущего контроля в 8 семестре:

- 1.ФГБНУ "НЦЗ им.П.П.ЛУКЬЯНЕНКО". Структура института. Основные направления исследований. Достижения.
- 2.Всероссийский НИИ масличных культур им. В. С. Пустовойна. Структура института. Основные направления исследований. Достижения.
- 3.ВНИИ Риса. Структура института. Основные направления исследований. Достижения.
- 4.Северо-Кавказский зональный научно-исследовательский институт садоводства и виноградарства. Структура института. Основные направления исследований. Достижения.
- 5.Всероссийский ВНИИ Биологической Защиты Растений. Структура института. Основные направления исследований. Достижения.
6. П. П. Лукьяненко и его вклад в создании устойчивых сортов пшеницы.
7. М.И. Хаджинов и его вклад в создании новых сортов кукурузы.
- 8.Василий Степанович Пустовойт выдающийся советский селекционер.
9. Растениеводство Краснодарского края. Основные зерновые культуры. Достижения последних лет.

10. Растениеводство Краснодарского края. Основные масличные культуры. Достижения последних лет.
11. Животноводство Краснодарского края. Проблемы и достижения последних лет.
12. Пшеница - основная продовольственная культура Краснодарского края.
13. Рис как одна из основных зерновых культур Краснодарского края
14. Кукуруза как одна из основных зерновых культур Краснодарского края.
15. Подсолнечник как одна из основных масличных культур Краснодарского края.
16. Соя как одна из основных масличных культур Краснодарского края.
17. Картофель - "второй хлеб" в Российской Федерации. Современное состояние выращивания.
18. Виноградарство - одна из основных отраслей в Российской Федерации. Достижения и проблемы выращивания.
19. Садоводство в Краснодарском крае. Основные культуры, проблемы выращивания и достижения последних лет.
20. Фитопатогены и болезни Пшеницы. Способы борьбы.
21. Фитопатогены и болезни риса. Способы борьбы.
22. Фитопатогены и болезни подсолнечника. Способы борьбы.
23. Фитопатогены и болезни картофеля. Способы борьбы.
24. Вредные насекомые в агроценозах Пшеницы. Способы борьбы.
25. Вредные насекомые в агроценозах риса. Способы борьбы.
26. Вредные насекомые в агроценозах подсолнечника. Способы борьбы.
28. Вредные насекомые в агроценозах картофеля. Способы борьбы.
29. Вредные насекомые в садах Кубани. Способы борьбы.
30. Фитопатогены и болезни плодовых культур на Кубани.
31. Вредные организмы в ценозах виноградников и борьба с ними.
33. Биологическая защита сельскохозяйственных растений. История применения метода в советский период и современное состояние дел.
34. Химический метод защиты сельскохозяйственных растений от вредных организмов в Российской Федерации.
35. Сорные растения агроценозов Краснодарского края и борьба с ними.
36. Инвазии вредных насекомых в Российской Федерации последних лет.
37. Органическое земледелие в Российской Федерации. Проблемы и достижения.
38. Экологически чистая сельскохозяйственная продукция. Мировой опыт и проблемы получения.
39. Экологические проблемы животноводческих комплексов в Российской Федерации и методы их преодоления.
40. Устойчивый сорт как основа биологической защиты сельскохозяйственных растений от вредных организмов.
41. Микробиопрепараты в защите сельскохозяйственных растений от вредных организмов
42. Энтомофаги в защите сельскохозяйственных растений от вредных организмов

Тесты

1. Какой вид клопов не является инвазивным?

- А) клоп вредная черепашка
- Б) Мраморный клоп
- В) клоп дубовая кружевница
- Г) клоп периллюс

2.Какой вид клопов поражает citrusовые культуры ?

- А) клоп вредная черепашка
- Б) Мраморный клоп
- В) клоп дубовая кружевница
- Г) клоп периллюс

3.Какой вид клопов является энтомофагом?

- А) клоп вредная черепашка
- Б) Мраморный клоп
- В) клоп дубовая кружевница
- Г) клоп периллюс

4.Какой из способов биологической защиты растений является самым эффективным против вредителей?

- А) феромоны
- Б) устойчивый сорт
- В) энтомофаги
- Г) микробиопрепараты

5. Среди микробиопрепаратов против насекомых наибольшее распространение получили препараты на основе:

- А) бактерий
- Б) грибов
- В) вирусов
- Г) нематод

6. Какие ГМ-растения являются самыми распространенными сегодня в мире (по площади выращивания)?

- А) ГМ-картофель
- Б) ГМ-кукуруза
- В) ГМ-соя
- Г) ГМ-хлопчатник

7. Какие ГМ-растения не разрешены на сегодняшний день в РФ для использования в пищу ?

- А) ГМ-картофель
- Б) ГМ-кукуруза
- В) ГМ-соя
- Г) ГМ-пшеница

8. Какая страна является лидером по выращиванию ГМ-растений?

- А) Китай
- Б) Аргентина
- В) США
- Г) Индия

9. Какая страна из импортера в 2015 г. стала экспортировать ГМ-хлопок на мировой рынок?

- А) Китай
- Б) Аргентина
- В) США
- Г) Индия

10. Назовите главное экологическое преимущество выращивания ГМ-растений?

- А) Снижение выбросов углекислого газа
- Б) Снижение расхода пестицидов
- В) Сохранение биоразнообразия
- Г) Сохранение лесов

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вопросы к зачету

1. Предмет, цель и задачи курса. Термины и определения, основные понятия. Проблемы биометода.
2. Оценка современного состояния посевов в РФ. Вредители, сорняки, болезни растений. Наиболее опасные вредные организмы, в том числе карантинные (клоп вредная черепашка, саранчевые, грызуны и др.)
3. Химический метод защиты сельскохозяйственных растений от вредных организмов. Классификация химических средств защиты растений. Классы опасности.
4. Способы биологической защиты растений
5. Биологическая защита сельскохозяйственных растений. История применения метода в советский период и современное состояние дел в РФ и в мире.
6. Методы мониторинга вредных организмов
7. Современные методы идентификации вредных организмов
8. ГМ-растения, устойчивые к вредным насекомым, к болезням, сорнякам и абиотическим стрессам.
9. Современное состояние выращивания ГМ-растений в мире. Экологические преимущества использования в сельском хозяйстве.
10. Очистка микроорганизмами-деструкторами почв, поверхностных и грунтовых вод от промышленных загрязнений.
11. Восстановление плодородия почв с использованием полифункциональных микробных препаратов.
12. Фитопатогены и болезни Пшеницы. Способы борьбы.
13. Фитопатогены и болезни риса. Способы борьбы.
14. Фитопатогены и болезни подсолнечника. Способы борьбы.
15. Фитопатогены и болезни картофеля. Способы борьбы.
16. Вредные насекомые в агроценозах Пшеницы. Способы борьбы.
17. Вредные насекомые в агроценозах риса. Способы борьбы.

18. Вредные насекомые в агроценозах подсолнечника. Способы борьбы.
19. Вредные насекомые в агроценозах картофеля. Способы борьбы.
20. Вредные насекомые в садах Кубани. Способы борьбы.
21. Фитопатогены и болезни плодовых культур на Кубани.
22. Вредные организмы в ценозах виноградников и борьба с ними.
23. Сорные растения агроценозов Краснодарского края и борьба с ними.
24. Инвазии вредных насекомых в Российской Федерации последних лет.
25. Инвазивные виды вредных организмов. История неудачной интродукции ряда вредителей.
26. Экологически чистая сельскохозяйственная продукция. Мировой опыт и проблемы получения.
27. Устойчивый сорт как основа биологической защиты сельскохозяйственных растений от вредных организмов.
28. Микробиопрепараты в защите сельскохозяйственных растений от вредных организмов
29. Энтомофаги в защите сельскохозяйственных растений от вредных организмов.
30. Методы использования антибиотиков, фитонцидов, биологически активных веществ (БАВ) и др. в защите растений от вредных организмов.
31. Основы селекции сортов на устойчивость к биотическим и абиотическим стрессам. Основные устойчивые сорта пшеницы, риса, подсолнечника, кукурузы и др.
32. Классификация энтомофагов, критерии эффективности препаратов на основе энтомофагов
33. Механизмы действия биопрепаратов и методики проведения испытаний биофунгицидов и биоинсектицидов
34. Оценки биологической, хозяйственной и экономической эффективностей средств защиты растений
35. Методы токсикологической оценки препаративной формы, микроорганизма-продуцента и продуктов микробного синтеза.

Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Критерии оценивания по экзамену
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

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 учебной литературы, информационных ресурсов и технологий

5.1. Учебная литература

1. Биотехнология : учебник и практикум для вузов / под редакцией Н. В. Загоскиной, Л. В. Назаренко. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 381 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13546-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/477128>

2. Биотехнология растений : учебник и практикум для вузов / Л. В. Назаренко, Ю. И. Долгих, Н. В. Загоскина, Г. Н. Ралдугина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 161 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05619-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/471466>

3. Левитин, М. М. Сельскохозяйственная фитопатология + допматериалы в ЭБС : учебное пособие для среднего профессионального образования / М. М. Левитин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 283 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13972-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/471495>

4. Чечина, О. Н. Общая биотехнология : учебное пособие для вузов / О. Н. Чечина. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 266 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13660-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/474715>

5. Митюшев, И. М. Защита растений: феромоны насекомых и их применение : учебное пособие для среднего профессионального образования / И. М. Митюшев. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 119 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10957-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/474207>.

6. Митюшев, И. М. Интегрированные системы защиты растений: феромоны насекомых : учебное пособие для вузов / И. М. Митюшев. — Москва : Издательство

Юрайт, 2021. — 119 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10443-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/474066>

Дополнительная литература

1. Штерншис, М. В. Биологическая защита растений : учебник для вузов / М. В. Штерншис, И. В. Андреева, О. Г. Томилова. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 332 с. — ISBN 978-5-8114-7844-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/166364>

2. Биологическая защита растений от стрессов : учебное пособие для вузов / Л. З. Каримова, В. А. Колесар, Р. И. Сафин, Г. К. Хузина. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 100 с. — ISBN 978-5-8114-7523-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/174980>

5.2 Периодические издания.

5.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

1. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» www.biblioclub.ru
3. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>
4. ЭБС «ZNANIUM.COM» www.znanium.com
5. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

Профессиональные базы данных:

1. Web of Science (WoS) <http://webofscience.com/>
2. Scopus <http://www.scopus.com/>
3. ScienceDirect www.sciencedirect.com
4. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
5. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
6. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>
7. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ) <https://rusneb.ru/>
8. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prilib.ru/>
9. Электронная коллекция Оксфордского Российского Фонда <https://ebookcentral.proquest.com/lib/kubanstate/home.action>
10. Springer Journals <https://link.springer.com/>
11. Nature Journals <https://www.nature.com/siteindex/index.html>
12. Springer Nature Protocols and Methods <https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols>
13. Springer Materials <http://materials.springer.com/>
14. zbMath <https://zbmath.org/>
15. Nano Database <https://nano.nature.com/>
16. Springer eBooks: <https://link.springer.com/>
17. "Лекториум ТВ" <http://www.lektorium.tv/>
18. Университетская информационная система РОССИЯ <http://uisrussia.msu.ru>

Информационные справочные системы:

1. Консультант Плюс - справочная правовая система (доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки)

Ресурсы свободного доступа:

1. Американская патентная база данных <http://www.uspto.gov/patft/>
2. Полные тексты канадских диссертаций <http://www.nlc-bnc.ca/thesescanada/>
3. КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
4. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://www.minobrnauki.gov.ru/>;
5. Федеральный портал "Российское образование" <http://www.edu.ru/>;
6. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/>;
7. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/> .
8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru/>);
9. Проект Государственного института русского языка имени А.С. Пушкина "Образование на русском" <https://pushkininstitute.ru/>;
10. Справочно-информационный портал "Русский язык" <http://gramota.ru/>;
11. Служба тематических толковых словарей <http://www.glossary.ru/>;
12. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru/>;
13. Образовательный портал "Учеба" <http://www.ucheba.com/>;
14. Законопроект "Об образовании в Российской Федерации". Вопросы и ответы http://xn--273--84d1f.xn--p1ai/voprosy_i_otvety
15. <http://www.mnr.gov.ru> - сайт Министерства природных ресурсов РФ
16. <http://control.mnr.gov.ru> – Федеральное агентство водных ресурсов
17. <http://rpn.gov.ru> - Федеральная служба по надзору в сфере природопользования (Росприроднадзор)
18. <http://www.unep.org> - сайт программы организации объединенных наций по окружающей среде
19. <http://www.wwf.ru> - сайт Всемирного фонда дикой природы.

Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ:

1. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
2. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://mschool.kubsu.ru/>
3. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий <http://mschool.kubsu.ru>;
4. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>
5. Электронные образовательные ресурсы кафедры информационных систем и технологий в образовании КубГУ и научно-методического журнала "ШКОЛЬНЫЕ ГОДЫ" <http://icdau.kubsu.ru/>

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

В процессе подготовки и проведения практических занятий студенты закрепляют полученные ранее теоретические знания, приобретают навыки их практического применения, опыт рациональной организации учебной работы, готовятся к сдаче зачета. Важной задачей является также развитие навыков самостоятельного изложения студентами своих мыслей по вопросам учета, оценки и охраны природных ресурсов, понятий о других экономических ресурсах.

Поскольку активность студента на практических занятиях является предметом внутрисеместрового контроля его продвижения в освоении курса, подготовка к таким занятиям требует от студента ответственного отношения. Целесообразно иметь отдельную тетрадь для выполнения заданий, качество которых оценивается преподавателем наряду с устными выступлениями.

При подготовке к занятию студенты в первую очередь должны использовать материал лекций и соответствующих литературных источников.

При подготовке письменных работ в обязательном порядке должны быть представлены: план работы; список использованной литературы, оформленный согласно действующим правилам библиографического описания использованных источников.

В начале занятий студенты получают сводную информацию о формах проведения занятий и формах контроля знаний. Тогда же студентам предоставляется список тем лекционных и практических заданий, а также тематика рефератов.

Самоконтроль качества подготовки к каждому занятию студенты осуществляют, проверяя свои знания и отвечая на вопросы для самопроверки по соответствующей теме.

Типовой план практических занятий:

1. Изложение преподавателем темы занятия, его целей и задач.
2. Выдача преподавателем задания студентам, необходимые пояснения.
3. Выполнение задания студентами под наблюдением преподавателя. Обсуждение результатов. Резюме преподавателя.
4. Общее подведение итогов занятия преподавателем и выдача домашнего задания.

Входной контроль осуществляется преподавателем в виде проверки и актуализации знаний студентов по соответствующей теме.

Выходной контроль осуществляется преподавателем проверкой качества и полноты выполнения задания.

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.

7. Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, телевизор, компьютер	Ms Windows 10 Ms Office 2016
Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, телевизор, компьютер	Ms Windows 10 Ms Office 2016

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-	Ms Windows 10 Ms Office 2016 Abbyy Finereader 9

	коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. А106)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Ms Windows 10 Ms Office 2016 Abbyy Finereader 9