

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И
РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт агроэкологических технологий
Кафедра экологии и природопользования

СОГЛАСОВАНО:

Директор института Келер В.В.

" 21" марта 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Ректор Пыжикова Н.И.

" 31" марта 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Биологические методы в агроэкологии

ФГОС ВО

Направление подготовки 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение»
(код, наименование)

Профиль Агроэкология

Курс 1

Семестр 2

Форма обучения очная

Квалификация выпускника бакалавр

Красноярск, 2022

Составители: Батанина Е.В. к. б. н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«21» _02_ 2022_ г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение», примерной основной профессиональной образовательной программы (ПООП ВО) по направлению подготовки 35.03.03 «Агроэкология», профессионального стандарта Профессиональный стандарт «Агрономом», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 09 июля 2018 г. № 454н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 27 июля 2018 г., регистрационный № 51709).

Программа обсуждена на заседании кафедры экологии и природопользования протокол № 6 «21» _02_ 2022_ г.

Зав. кафедрой Еськова Е.Н., к.б.н., доцент «21» _02_ 2022_ г.
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

* - В качестве рецензентов могут выступать работодатели, вузы по профилю, НИИ

Лист согласования рабочей программы

Программа принята методической комиссией института агроэкологических технологий протокол № 7 «17» 03 2022 г.

Председатель методической комиссии

к.т.н., доц. Иванова Т.С. «17» 03 2022 г.
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Заведующий выпускающей кафедрой по направлению подготовки (специальности) Еськова Е.Н., к.б.н., доцент «17» 03 2022 г.

Оглавление

АННОТАЦИЯ	5
1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	5
2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	5
3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ	6
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4.1. ТРУДОЁМКОСТЬ МОДУЛЕЙ И МОДУЛЬНЫХ ЕДИНИЦ ДИСЦИПЛИНЫ	7
4.2. СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЕЙ ДИСЦИПЛИНЫ	7
4.3. ЛЕКЦИОННЫЕ/ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ	8
4.4. ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ	9
4.5. САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ САМОПОДГОТОВКИ К ТЕКУЩЕМУ КОНТРОЛЮ ЗНАНИЙ	11
4.5.1. <i>Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний</i>	11
4.5.2. <i>Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы/ учебно-исследовательские работы</i>	13
5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ	13
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	13
6.1. КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ (ТАБЛИЦА 9)	13
6.2. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» (ДАЛЕЕ – СЕТЬ «ИНТЕРНЕТ»)	15
6.3. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	15
7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ	15
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	16
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	17
9.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ	18
<i>Изменения</i>	20

Аннотация

Дисциплина «Биологические методы в агроэкологии» относится к части Блока 1 (Б1.О.30), формируемой участниками образовательных отношений по направлению подготовки 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение», профиль «Агроэкология». Дисциплина реализуется в Институте Агроэкологических технологий кафедрой Экологии и природопользования.

Дисциплина нацелена на формирование универсальных и общепрофессиональных компетенций:

осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);

способность к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности (ОПК -5).

Дисциплина способствует формированию у студентов осознанного понимания основных тенденций развития агроэкологической деятельности. Поскольку оценка качества окружающей среды приобретает в настоящее время жизненно важное значение, необходимо определять как реально существующую, так и возможную в будущем степень ее нарушения. Для этой цели используют два принципиально разных подхода: физико-химический и биологический. Биологический подход развивается в рамках направления, которое получило название биологического контроля состояния окружающей среды. В задачи изучения дисциплины так же входит научить студентов грамотному восприятию проблем, связанных с изменением естественной природной среды в результате антропогенной деятельности, преодолением экологического кризиса, вызванного загрязнением окружающей среды, привить студентам навыки экологической культуры.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме опроса и тестирования и промежуточная аттестация в форме зачета (итоговое тестирование).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (16 часов), лабораторные (34 часа), самостоятельной работы студента (58 часов).

1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Биологические методы в агроэкологии» включена в ОПОП и относится к части Блока 1, формируемой участниками образовательных отношений. Для ее освоения требуются знания в объеме школьных курсов биологии, химии, географии.

Дисциплина «Биологические методы в агроэкологии» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: ботаника, агрохимия, физиология и биохимия растений, сельскохозяйственная экология, земледелие, экология и охрана окружающей среды.

Особенностью дисциплины является, то, что данный курс в фундаментальном образовании специалистов способствует формированию способности изучать современную информацию, отечественный и зарубежный опыт, применять современные методы научных исследований в агрономии.

2. Цели и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Целью освоения дисциплины «Биологические методы в агроэкологии» является получение базовых знаний о научных принципах, методах и современных технологиях биоиндикации и биотестирования природных сред.

Задачи дисциплины:

- изучение сельскохозяйственных экосистем, почвенно-биологического комплекса агроэкосистем, агробиогеоценозов;
- освоение экологической концепции развития и совершенствования с/х производства;
- в систематизированной форме получить представления о возможностях использования и основных областях применения биоиндикаторов, их роли в решении теоретических и прикладных вопросов оценки качества среды, охраны природы и рационального природопользования.

Таблица 1

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК - 1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи; УК-1.2. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов; УК-1.3. При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения УК-1.4. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Знать: основные принципы поиска, анализа и синтеза информации
		Уметь: осуществлять поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов; предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки
		Владеть: способностью при обработке информации отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок, формировать собственные мнения и суждения, аргументируя свои выводы и точку зрения
ОПК-5 способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	ОПК-5.1 Проводит лабораторные анализы образцов почв, растений и удобрений	Знать: основные принципы проведения экспериментальных исследований
		Уметь: проводить лабораторные анализы образцов почв, растений и удобрений
		Владеть: способностью к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности

3. Организационно-методические данные дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 часов), их распределение по видам работ и по семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	зач. ед.	час.	по семестрам
			№ 2
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	3	108	108
Контактная работа	1,4	50	50
Лекции (Л) / в том числе в интерактивной форме		16/8	16/8
Лабораторные занятия (ЛЗ) / в том числе в интерактивной форме		34/10	34/10
Самостоятельная работа (СРС)	1,6	58	58
в том числе:			
подготовка к тематическому тестированию		10	10
подготовка к коллоквиуму		10	10
подготовка к защите отчета по лаб. работам		6	6
самостоятельное изучение разделов дисциплины		23	23
подготовка к зачету	0,25	9	9
др. виды			
Вид контроля:			зачет

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 3

Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Контактная работа		Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ЛЗ	
Модуль 1. Наука и научные исследования	41	6	8	27
Модульная единица 1.1 Агрэкосистемы	21	2	4	15
Модульная единица 1.2 Методы научных исследований	20	4	4	12
Модуль 2. Научно-экспериментальная деятельность	67	10	26	31
Модульная единица 2.1. Биологический контроль	23	4	4	15
Модульная единица 2.2. Биологические методы исследования	34	6	12	16
ИТОГО	108	16	34	58

4.2. Содержание модулей дисциплины

Модуль 1 Наука и научные исследования

Модульная единица 1.1 Агроэкосистемы.

Агроэкосистемы – природные системы, трансформируемые с целью повышения продуктивности. Классификация агроэкосистем. Свойства. Биогеохимические циклы в естественных экосистемах и агроэкосистемах. Воздействие агроэкосистемы на биосферу. Биологическое разнообразие и его значение для обеспечения устойчивости агроэкосистем.

Модульная единица 1.2 Методы научных исследований.

Понятие метода, методики и методологии научного исследования. Классификация методов исследования. Всеобщие, общенаучные и специальные методы исследования. Теоретические и эмпирические методы исследования. Диалектическая и метафизическая концепции развития. Общие принципы применения компьютерной техники. Примеры преобразования данных и обработки результатов. Работа с большими массивами данных.

Модуль 2 Научно-экспериментальная деятельность

Модульная единица 2.1 Биологический контроль

Общие принципы отбора образцов в агроэкологических исследованиях. Репрезентативность отобранных образцов. Нормативные документы. Отбор проб почвы. Отбор проб растительного материала. Отбор проб воды. Биоиндикация и биотестирование. Экологическая оценка загрязнения территории.

Модульная единица 2.2 Биологические методы исследования

Цитологические методы исследований: световая и электронная микроскопия. Схема и устройство микроскопов. Трансмиссионная, сканирующая и высоковольтная электронная микроскопия. Принципы подготовки материала для исследований. Биохимические методы исследований. Разделы биохимии. Ферменты и ферментативная активность. Молекулярно-генетические методы: гибридологический, рекомбинационный, моносомный, генеалогический, близнецовый, мутационный, популяционно-статистический, фенотипический, биометрический. Цитогенетические методы. Морфометрические методы исследования организмов. Особенности использования растений в качестве биоиндикаторов. Особенности использования животных в качестве биоиндикаторов.

4.3. Лекционные/лабораторные/практические/семинарские занятия

Таблица 4

Содержание лекционного курса

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид¹ контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Модуль 1. Наука и научные исследования		тестирование, опрос	6
1.	Модульная единица 1.1 Агроэкосистемы	Лекция № 1. Значение биологических исследований в агроэкологии (лекция-дискуссия)	тестирование, опрос	2
3.	Модульная единица 1.2 Методы научных исследований	Лекция № 2. Биологические методы исследований: виды, преимущества и недостатки (лекция-дискуссия)	тестирование, опрос	2
		Лекция № 3. Современные методы изучения биологических объектов	тестирование, опрос	2
	Модуль 2. Научно-экспериментальная деятельность		тестирование.	10

¹Вид мероприятия: тестирование, коллоквиум, зачет, экзамен, другое

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид ¹ контрольного мероприятия	Кол-во часов
			опрос	
4.	Модульная единица 2.1. Биологический контроль	Лекция № 4. Принципы отбора образцов в агроэкологических исследованиях (лекция-дискуссия)	тестирование, опрос	2
5.	Модульная единица 2.2. Биологические методы исследования	Лекция № 5. Биологический контроль на разных уровнях организации (лекция-дискуссия)	тестирование, опрос	2
		Лекция № 6. Цитологические методы исследований	тестирование, опрос	2
		Лекция № 7. Биохимические и молекулярно-генетические методы исследований	тестирование, опрос	2
		Лекция № 8. Морфометрические методы исследований организмов	тестирование, опрос	2
	ИТОГО		Зачет в виде итогового тестирования	16

4.4. Лабораторные/практические/семинарские занятия

Таблица 5

Содержание занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид ² контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Модуль 1. Наука и научные исследования		Защита отчета	8
1.	Модульная единица 1.1 Агроэкосистемы.	Работа № 1. Агроэкосистема - отличие и схожесть с природной экосистемой (работа в малых группах)	Защита отчета	2
		Работа № 2. Круговороты веществ и потоки энергии как общебиотическая основа сельского хозяйства (работа в малых группах)	Защита отчета	2
2.	Модульная единица 1.2 Методы научных исследований	Работа № 3. Организация и оборудование лаборатории, правила работы в ней (работа в малых группах)	Защита отчета	2
		Работа № 4. Методы стерили-	Защита отчета	2

²Вид мероприятия: защита, тестирование, коллоквиум, другое

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/ практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид ² контрольного мероприятия	Кол-во часов
		зации растительного материала, посуды, инструментов и питательных сред		
	Модуль 2. Научно-экспериментальная деятельность		Защита отчета	26
3.	Модульная единица 2.1. Биологический контроль	Работа № 5. Приготовление и стерилизация питательной среды Мурасиге-Скуга	Защита отчета	2
4.	Модульная единица 2.2. Биологические методы исследования	Работа № 6. Приготовление и описание микропрепаратов клеток растений.	Защита отчета	2
		Работа № 7. Химический состав клетки	Защита отчета	2
		Работа № 8. Строение клетки и органелл	Защита отчета	2
		Работа № 9. Митотический цикл и деление клетки (работа в малых группах)	Защита отчета	2
		Работа № 10. Решение задач: Митотический цикл и деление клетки	Защита отчета	2
		Работа № 11. Микроскопирование зубного налета. Действие ферментов слюны на крахмал.	Защита отчета	2
		Работа № 12. Осмотические явления в растительной клетке. Плазмолиз и тургор	Защита отчета	2
		Работа № 13. Обнаружение пероксидазы в соке клубня картофеля	Защита отчета	2
		Работа № 14. Изучение ферментов дыхания растений	Защита отчета	2
		Работа № 15. Диагностика заболеваний растений при голодании по элементам минерального питания	Защита отчета	2
		Работа № 16. Определение потребности растений в удобрениях методом листовой (тканевой) диагностики	Защита отчета	2
		Работа № 17. Биометрический анализ параметров (работа в малых группах)	Защита отчета	2
	ИТОГО		Зачет в виде итогового тестирования	34

4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины и виды самоподготовки к текущему контролю знаний

В процессе освоения дисциплины используются занятия лекционного типа (16 часов) и лабораторные (34 часа). Самостоятельная работа (58 часов) проводится в форме изучения теоретического курса и контролируется через собеседование, тестирование, защиты отчетов лабораторных работ.

Контроль самостоятельной работы и подготовки к практическим занятиям осуществляется с помощью электронного обучающего курса на платформе MLS Moodle. Форма контроля – зачет (в виде итогового тестирования).

Обучающийся должен готовиться к практическим занятиям: прорабатывать лекционный материал, готовиться к тестированию и к защите отчета в виде собеседования по темам занятия в соответствии с тематическим планом. При подготовке к занятию обучающемуся следует обратиться к литературе научной библиотеки ФГБОУ ВО «Красноярский ГАУ». При изучении дисциплины недопустимо ограничиваться только лекционным материалом и одним-двумя учебниками. Ряд тем курса может быть вынесен преподавателем на самостоятельное изучение, с обсуждением соответствующих вопросов на занятиях. Поэтому подготовка к сдаче зачета и групповой работе на занятиях подразумевает самостоятельную работу обучающихся в течение всего семестра по материалам рекомендуемых источников (раздел учебно-методического и информационного обеспечения).

Формы организации самостоятельной работы студентов:

- организация и использование электронного курса дисциплины размещенного на платформе LMS Moodle для СРС.
- работа над теоретическим материалом, прочитанным на лекциях;
- самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины;
- подготовка к лабораторным занятиям;
- подготовка к защите отчета в виде собеседования;
- выполнение контрольных заданий при самостоятельном изучении дисциплины;
- самотестирование по контрольным вопросам (тестам).

4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

Таблица 6

Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

№ п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых- вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний	Кол-во часов
	Модуль 1. Наука и научные исследования		24
1.	Модульная единица 1.1 Агроэкосистемы.	Самостоятельно изучить следующие темы: - Природные ресурсы биосферы. - Причины нехватки продовольствия, питание в различных регионах мира, динамика производства зерна. - Причины снижения объемов производства продуктов питания. - Воздействие агроэкосистемы на биосферу.	8

№ п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых- вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний	Кол-во часов
		- Биологическое разнообразие и его значение для обеспечения устойчивости агроэкосистем.	
2.	Модульная единица 1.2 Методы научных исследований	Самостоятельно изучить следующие темы: - Диалектическая и метафизическая концепции развития. - Общие принципы применения компьютерной техники. - Примеры преобразования данных и обработки результатов. - Работа с большими массивами данных.	4
3.	Подготовка к тематическому тестированию. Банк тестовых заданий представлен в ФОС, п.5.1.1.		5
4.	Подготовка опросу. Банк вопросов к опросу представлен в ФОС, п.5.1.3.		4
5.	Подготовка к защите отчета по лабораторным работам		3
Модуль 2. Научно-экспериментальная деятельность			25
6.	Модульная единица 2.1. Биологический контроль	Самостоятельно изучить следующие темы: - Структура и уровни организации мониторинга. - Критерии экологической оценки территории.	6
7.	Модульная единица 2.2. Биологические методы исследования	Самостоятельно изучить следующие темы: - Биофизические процессы в организмах. - Инструментальные способы определения нарушений биофизических и биохимических процессов. - Врожденный и приобретенный иммунитет. - Принципы и примеры использования иммунной системы и иммунных реакций организмов в биоиндикации.	7
8.	Подготовка к тематическому тестированию. Банк тестовых заданий представлен в ФОС, п.5.1.1.		5
9.	Подготовка опросу. Банк вопросов к опросу представлен в ФОС, п.5.1.3.		4
10.	Подготовка к защите отчета по лабораторным работам		3
Подготовка к зачету (итоговому тестированию)			9

№ п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых- вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний	Кол-во часов
Всего			58

4.5.2. Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы/ учебно-исследовательские работы

Таблица 7

№ п/п	Темы курсовых проектов (работ)	Рекомендуемая литература (номер источника в соответствии с прила- гаемым списком)
	Не предусмотрено учебным планом	-

5. Взаимосвязь видов учебных занятий

Взаимосвязь учебного материала лекций, практических, семинарских занятий с тестовыми и экзаменационными вопросами и формируемыми компетенциями представлены в таблице 8.

Таблица 8

Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и контролем знаний студентов

Компетенции	Лек- ции	ЛЗ	СРС	Другие виды	Вид контроля
УК-1 - осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	1-8	1-10	Модуль 1-2	-	Защита отчета, опрос, тестирование, зачет
ОПК-5- способность к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	1-8	1-10	Модуль 1-2	-	Защита отчета, опрос, тестирование, зачет

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Карта обеспеченности литературой (таблица 9)

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ

Кафедра Экологии и природопользования. Направление подготовки 35.03.03 Агроэкология

Дисциплина – Биологические методы в агроэкологии.

Вид занятий	Наименование	Авторы	Издательство	Год издания	Вид издания		Место хранения		Необходимое количество экз.	Количество экз. в вузе
					Печ.	Электр.	Библ.	Каф.		
Основная										
Л, ЛЗ, СРС	Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование	Мелихова О.П. Сарапульцева Е.И.	М.: Академия	2008	печ	-	Библ.	-	10	40
Л, ЛЗ, СРС	Экологический мониторинг техносферы	В.П. Дмитренко и др.	Спб: Лань	2012	печ	-			10	30
Л, ЛЗ, СРС	Биологическая защита растений	М. В. Штерншис и др.	Спб.: Лань	2020	печ				10	ЭБС Лань
Л, ЛЗ, СРС	Сельскохозяйственная экология. Учебное пособие.	Г.А. Демиденко, Н.В. Фомина.-	Красноярск: Красноярский ГАУ	2017	печ	+	Библ.	-	10	64+Ирбис
Дополнительная										
Л, ЛЗ, СРС	Агроэкология	Под ред. Черникова В.А.	М: Колос	2000	печ	-		-	10	180
Л, ЛЗ, СРС	Биологические методы в агроэкологии: методические указания по летней учебной практике	Мучкина Е.Я., Батанина Е.В.	Красноярск: Красноярский ГАУ	2010	печ	+	библ	-	10	1 + Ирбис
Л, ЛЗ, СРС	ЖУРНАЛЫ ОТКРЫТОГО ДОСТУПА: Вестник Красноярского ГАУ, Успехи современного естествознания, Эпоха науки.		Научная электронная библиотека eLIBRARY.RUM	2013- 2019		+				Открытый доступ eLIBRARY.RUM

Директор Научной библиотеки _____

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»)

1. Научная электронная библиотека «eLibrary» <http://elibrary.ru/>
2. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
3. Информационная сеть по загрязнению земель в Европе (NICOLE, Network for Contaminated Land in Europe) - <http://www.nicole.org/general/>
4. Официальный сайт Министерства природных ресурсов Российской Федерации - <http://www.mnr.gov.ru/>
5. Электронная библиотека BookFinder - <http://bookfi.org>
6. Электронная библиотека МГУ - <http://www.pochva.com>

Ссылки на действующие нормативы:

1. ПДК: http://www.ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/46/46714/
2. ОДК: <http://www.gosthelp.ru/text/GN217204206Orientirovochn.html>
3. Санитарные требования к качеству почв: <http://www.estateline.ru/legislation/416/>
4. ГН 2.1.6.1338-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест» http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/42/42030/index.php

6.3. Программное обеспечение

1. Windows Russian Upgrade Академическая лицензия №44937729 от 15.12.2008 15;
2. Office 2007 Russian OpenLicensePack Академическая лицензия №44937729 от 15.12.2008;
3. Офисный пакет LibreOffice 6.2.1 - Бесплатно распространяемое ПО;
4. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition на 1000 пользователей на 2 года (Educational License) Лицензия 1800-191210-144044- 563-2513 с 10.12.2019 до 17.12.2021;
5. Справочная правовая система «Консультант+» - Договор сотрудничества №20175200206 от 01.06.2016;
6. Справочная правовая система «Гарант» - Учебная лицензия;
7. Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах - Лицензионный договор №158 от 03.04.2019 «Антиплагиат ВУЗ»;
8. Moodle 3.5.6a (система дистанционного образования) - Бесплатно распространяемое ПО;
9. Библиотечная система «Ирбис 64» (web версия) - Договор сотрудничества.
10. Яндекс (Браузер / Диск) - Бесплатно распространяемое ПО.

7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций

При изучении дисциплины «Биологические методы в агроэкологии» со студентами в течение одного семестра проводятся лекции и лабораторные занятия. Зачет определяется как сумма баллов по результатам всех запланированных учебных мероприятий (табл. 10).

Итоговая оценка знаний студентов учитывает результаты модульно-рейтинговой системы контроля знаний.

Таблица 10 – Рейтинг-план дисциплины «Биологические методы в агроэкологии» для студентов, обучающихся по направлению подготовки 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение», направление «Агроэкология»

Календарный модуль 1					Итого за КМ ₁
Дисциплинар- ные модули	баллы по видам работ				
	Защита отче- та	тестирова- ние	опрос	работа в системе LMSMoodle	

ДМ ₁	5	5	10	20	40
ДМ ₂	5	5	10	20	40
Зачет (итоговое тестирование)				20	20
Итого баллов	10	10	20	60	100

Студенты, не набравшие 60 баллов в течение семестра по дисциплине, сдают зачет.

Текущая аттестация бакалавров проводится во время зачетно-экзаменационной сессии преподавателями, ведущими лекционные и практические занятия по дисциплине в следующих формах:

- посещение лекций и ведение конспекта;
- защита лабораторных работ;
- собеседование;
- отдельно оцениваются личностные качества обучающихся: исполнительность, инициативность, активность.

Все виды учебных работ должны быть выполнены точно в сроки, предусмотренные графиком учебного процесса.

Обучающийся обязан отчитаться по всем учебным модулям дисциплины и с учётом выходного контроля (итоговое тестирование) набрать не менее 60 баллов по данной дисциплине. В данном случае студент получает зачет автоматически.

Если студент набрал менее 60 баллов, то ему необходимо выполнить следующие виды заданий в электронном курсе на платформе LMS Moodle:

- прочитать все лекции и ответить на вопросы по ним;
- решить контрольные задания в рамках самостоятельной работы по темам;
- пройти тестирование по модулям.

После этого студент допускается к итоговому тестированию повторно.

Критерии оценивания зачета

«**Зачтено**» - продемонстрированы способность к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности, проводить растительную и почвенную диагностику питания растений, разрабатывать и реализовывать меры по оптимизации минерального питания растений;

«**Не зачтено**» - продемонстрированы отсутствие или фрагментарная способность к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности, проводить растительную и почвенную диагностику питания растений, разрабатывать и реализовывать меры по оптимизации минерального питания растений.

Более подробно прописаны критерии выставления оценок по текущей и промежуточной аттестации в фонде оценочных средств по данной дисциплине.

Тестовые задания, вопросы опроса по модулям дисциплины, а также вопросы к зачету приведены в ФОС.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекции читаются в аудитории, оборудованной мультимедийной аппаратурой. Используется комплект слайдов к лекционному курсу.

Лабораторные занятия проводятся в учебной аудитории Института Агроэкологических технологий.

Таблица 11

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	Аудиторный фонд
Лекции	Учебные помещения: ауд. А 4-4 - учебная аудитория кафедры экологии и естествознания: Парты, стулья. Проектор Viewsonic PJ5680 DLP 2500 Iomens XGA 1024*768 инв.№2101040248; интерактивная доска IQ Board DTV TO82; ноутбук Samsung NP350E5C Intel i5-3210/6144/760G/15.6; проектор Epson EB-S11; экран на штативе Classic Gemini (4:36) 153*144,

	Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: учебно-методические и аудио-, видеоматериалы
Лабораторные занятия	<p>ауд. 4-4 учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: Мультимедиа-проектор Acer; Доска интерактивная IQBoardDVTT082; Компьютер Celeron 2900/256/80/DVD+CD-RW/AG128/Key Монитор 17 SamsungTFTSM 710</p> <p>Программное обеспечение:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Office 2007 Russian Open License Pack, академическая лицензия ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ №44937729 от 15.12.2008; 2. Moodle 3.5.6a (система дистанционного образования) – бесплатно распространяемое ПО; 3. Библиотечная система «Ирбис 64» (web версия), договор сотрудничества от 2019 года; 4. АBBYY Fine Reader 10 Corporate Edition, лицензия № FCRC 1100-1002-2465-8755-4238 от 22.02.2012; 5. Acrobat Professional Russian 8.0 Academic Edition Band R 1-999, лицензия образовательная № CE 0806966 27.06.2008; 6. Офисный пакет LibreOffice 6.2.1, бесплатно распространяемое ПО; 7. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition. 1000-1499 Node 2 year Educational License, лицензия 17E0-171204-043145-330-825 с 12.04.2017 до 12.12.2019); 8. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition. 1000-1499 Node 2 year Educational License, лицензия 1800-191210-144044-563-2513 с 10.12.2019 до 17.12.2021; 9. Операционная система Windows Vista Business Russian Upgrade Open License, академическая лицензия № 44937729 от 15.12.2008; 10. Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ», лицензионный договор №158 от 03.04.2019.
Самостоятельная работа	<p>Помещение для самостоятельной работы студентов по направлению подготовки 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение» 4-09</p> <p>Парты, стулья, учебно-методическая литература, компьютерная техника с подключением к Интернет:</p> <p>ПК СИ 3000 MB / Aiga – byit GA – 81915PC DVD S 775 17 Samsung;</p> <p>Ноутбук Acer 15,6 ES 1 – 531-C6LK Intel;</p> <p>ПК СИ 3000 MB / Aiga – byit GA – 81915PC DVD S 775 17 Samsung.</p>

9. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

9.1. Методические указания по дисциплине для обучающихся

В процессе освоения дисциплины используются занятия лекционного типа (16 часов) и лабораторные (34 часа). Самостоятельная работа (58 часов) проводится в форме изучения теоретического курса и контролируется через тестирование, опрос, выполнение заданий на платформе LMS Moodle.

Контроль самостоятельной работы и подготовки к практическим занятиям осуществляется с помощью электронного обучающего курса на платформе LMS Moodle. Форма контроля – зачет в виде тестирования.

Обучающийся должен готовиться к практическим занятиям: прорабатывать лекционный материал, готовить защиту лабораторных работ по темам занятия в соответствии с тематическим планом. При подготовке к занятию обучающемуся следует обратиться к литературе библиотеки ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ. При изучении дисциплины недопустимо ограничиваться только лекционным материалом и одним-двумя учебниками. Ряд тем курса может быть вынесен преподавателем на самостоятельное изучение, с обсуждением соответствующих вопросов на занятиях. Поэтому подготовка к сдаче зачета и групповой работе на занятиях подразумевает самостоятельную работу обучающихся в течение всего семестра по материалам рекомендуемых источников (раздел учебно-методического и информационного обеспечения).

Основным видом самостоятельной работы студентов является теоретическая подготовка к лабораторным работам, а также проработка теоретических вопросов по пройденным темам лекционных и лабораторных занятий. Основной задачей при выполнении СРС является глубокое изучение тем с использованием основных и дополнительных источников литературы.

Для самостоятельной оценки качества усвоения дисциплины рекомендуется использовать контрольные вопросы, представленные в ФОС.

9.2. Методические указания по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается:

1. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
 - 1.1. размещение в доступных для обучающихся местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;
 - 1.2. присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
 - 1.3. выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
2. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:
 - 2.1. надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;
3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:
 - 3.1. возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения института, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

Таблица 12

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в одной из форм, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Категории студентов	Формы
С нарушение слуха	<ul style="list-style-type: none"> • в печатной форме; • в форме электронного документа;
С нарушением зрения	<ul style="list-style-type: none"> • в печатной форме увеличенных шрифтом; • в форме электронного документа; • в форме аудиофайла;
С нарушением опорно-двигательного аппарата	<ul style="list-style-type: none"> • в печатной форме; • в форме электронного документа; • в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и инди-

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

ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Дата	Раздел	Изменения	Комментарии

Программу разработали:

ФИО, ученая степень, ученое звание

(подпись)

ФИО, ученая степень, ученое звание

(подпись)

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу учебной дисциплины *«Биологические методы в агроэкологии»* для подготовки бакалавров по направлению *35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение* профиль *подготовки «Агроэкология»* разработанную доцентом кафедры экологии и природопользования, к.б.н.
Батаниной Е.В.

Рабочая программа дисциплины *«Биологические методы в агроэкологии»* для подготовки бакалавров по направлению *35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение* профиль *подготовки «Агроэкология»*, разработана в соответствии с ФГОС ВО.

Дисциплина реализуется в институте Агроэкологических технологий кафедрой экологии и природопользования. Структуру дисциплины *«Биологические методы в агроэкологии»* образуют три модуля: ДМ 1 – Биологические методы исследований в агроэкологии; ДМ 2 – Биологический мониторинг. Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы учебного процесса: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа студентов. Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме тестирования, опроса и итоговый контроль в форме устного зачета. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины включает список основной, дополнительной литературы, программного обеспечения и Интернет-ресурсы.

В рабочей программе дано описание логической и содержательно-методической взаимосвязи с другими частями ОПОП (дисциплинами, модулями, практиками). Указаны требования к «входным» знаниям, умениям и готовностям обучающегося, необходимые при освоении данной дисциплины и приобретенные в результате освоения предшествующих дисциплин. Также указаны теоретические дисциплины, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее. Указан перечень и описание компетенций, а также требования к знаниям, умениям и навыкам, полученным в ходе освоения дисциплины. Приводятся тестовые задания для проведения текущего контроля освоения дисциплины, а также для контроля самостоятельной работы обучающегося по отдельным разделам дисциплины.

Рабочая программа, составленная Батаниной Е.В., соответствует требованиям ФГОС ВО, ОПОП ВО, Учебного плана и может быть рекомендована к применению для обеспечения основной образовательной программы по направлению подготовки *35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение* профиль подготовки *«Агроэкология»* дисциплине *«Биологические методы в агроэкологии»*.

к.т.н. доцент кафедры промышленной экологии, процессов и аппаратов
химических производств
Сибирский государственный университет
науки и технологий имени
академика М.Ф. Решетнева

Соболева С.В.

