

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

Институт агроэкологических технологий
Кафедра экологии и природопользования

СОГЛАСОВАНО:

Директор института _____ Грубер В.В.
"24" марта 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Ректор _____ Пыжикова Н.И.
"28" марта 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«БИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В АГРОЭКОЛОГИИ»

ФГОС ВО

Направление подготовки 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение»

Профиль: «Почвенное агрохимическое обеспечение цифровых агротехнологий»

Курс 1

Семестр 2

Форма обучения очная

Квалификация выпускника бакалавр

Красноярск, 2025

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

«16 » 03 2025_ г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение», примерной основной профессиональной образовательной программы (ПОП ВО) по направлению подготовки 35.03.03 «Почвенно-агрохимическое обеспечение цифровых агротехнологий», профессионального стандарта Профессиональный стандарт «Агроном», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 26 июля 2017 г. № 702

Программа обсуждена на заседании кафедры экологии и природопользования протокол № 7 « 17 » 03 2025 г.

Зав. кафедрой Попова И.С., к.б.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)
« 17 » 03 2025_ г.

Лист согласования рабочей программы

Программа принята методической комиссией института агроэкологических технологий протокол № 8 «24» 03 2025 г.

Председатель методической комиссии
Батанина Е.В.
(ФИО, ученая степень, ученое звание) «24» 03 2025_ г.

Заведующий выпускающей кафедрой по направлению подготовки (специальности) Власенко О.А., к.б.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«24» 03 2025_ г.

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

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	6
4.2. СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЕЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
4.3. ЛЕКЦИОННЫЕ/ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	7
4.4. ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ	8
4.5. САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ САМОПОДГОТОВКИ К ТЕКУЩЕМУ КОНТРОЛЮ ЗНАНИЙ.....	9
4.5.1. <i>Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний.....</i>	<i>10</i>
4.5.2. <i>Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы/ учебно-исследовательские работы.....</i>	<i>11</i>
5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ	11
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	12
6.1. КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ (ТАБЛИЦА 9)	12
6.2. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» (ДАЛЕЕ – СЕТЬ «ИНТЕРНЕТ»).....	14
6.3. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.....	14
7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ.....	14
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	15
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	16
9.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ	17
<i>Изменения</i>	<i>19</i>

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 «Почвенно-агрохимическое обеспечение цифровых агротехнологий». 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);

участвовать 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 (18 часов), лабораторные (36 часа), самостоятельной работы студента (54 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. Определяет информацию, требуемую для решения поставленных задач; УК-1.2. Осуществляет поиск информации, необходимой для решения поставленных задач; УК-1.3. Выбирает возможные варианты решения поставленных задач, логически оценивает их.	Знать: основные принципы поиска, анализа и синтеза информации
		Уметь: осуществлять поиск информации необходимой для решения поставленных задач
		Владеть: способностью при обработке информации выбирать возможные варианты решения поставленных задач, логически их оценивать
ОПК-5 способен участвовать в проведении экспериментальных исследований профессиональной деятельности	ИД-1 ОПК-5 Участвует в проведении и оформлении результатов экспериментальных исследований в профессиональной деятельности ИД-2ОПК-5 Использует средства и методы работы с нормативно-техническими, библиографическими и архивными источниками ИД-3ОПК-5 Использует методологию анализа данных экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	Знать: средства и методы работы с нормативно-техническими, библиографическими и архивными источниками
		Уметь: проводить и оформлять результаты экспериментальных исследований в профессиональной деятельности
		Владеть: методологией анализа данных 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 трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	зач. ед.	час.	по семестрам
			№ 2
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	108	108
Контактная работа	1,5	54	54

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	зач. ед.	час.	по семестрам
			№ 2
Лекции (Л)		18	18
Лабораторные занятия (ЛЗ)		36	36
Самостоятельная работа (СРС)	1,5	54	54
в том числе:			
подготовка к тематическому тестированию		10	10
подготовка к коллоквиуму (опросу)		10	10
подготовка к защите отчета по лаб. работам		6	6
самостоятельное изучение разделов дисциплины		19	19
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

Трудоемкость 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	40	8	8	24
Модульная единица 1.1 Агроэкосистемы	20	4	4	12
Модульная единица 1.2 Методы научных исследований	20	4	4	12
Модуль 2. Научно-экспериментальная деятельность	68	10	28	30
Модульная единица 2.1. Биологический контроль	23	4	4	15
Модульная единица 2.2. Биологические методы исследования	45	6	24	15
ИТОГО	108	18	36	54

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	8
1.	Модульная единица 1.1 Агроэкосистемы	Лекция № 1. Значение биологических исследований в агроэкологии	тестирование, опрос	2
		Лекция № 2 Воздействие агроэкосистемы на биосферу.	тестирование, опрос	2
3.	Модульная единица 1.2 Методы научных исследований	Лекция № 3. Биологические методы исследований: виды, преимущества и недостатки	тестирование, опрос	2
		Лекция № 4. Современные методы изучения биологических объектов	тестирование, опрос	2
	Модуль 2. Научно-экспериментальная деятельность		тестирование, опрос	10
4.	Модульная единица 2.1. Биологический контроль	Лекция № 5. Принципы отбора образцов в агроэкологических исследованиях	тестирование, опрос	2
5.	Модульная единица 2.2. Биологические методы исследования	Лекция № 6. Биологический контроль на разных уровнях организации	тестирование, опрос	2
		Лекция № 7. Цитологические методы исследований	тестирование, опрос	2

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

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид ¹ контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Лекция № 8. Биохимические и молекулярно-генетические методы исследований	тестирование, опрос	2
		Лекция № 9. Морфометрические методы исследований организмов	тестирование, опрос	2
	ИТОГО		Зачет в виде итогового тестирования	18

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	Защита отчета	2
		Работа № 2. Круговороты веществ и потоки энергии как общебиотическая основа сельского хозяйства	Защита отчета	2
2.	Модульная единица 1.2 Методы научных исследований	Работа № 3. Организация и оборудование лаборатории, правила работы в ней	Защита отчета	2
		Работа № 4. Методы стерилизации растительного материала, посуды, инструментов и питательных сред	Защита отчета	2
	Модуль 2. Научно-экспериментальная деятельность		Защита отчета	28
3.	Модульная единица 2.1. Биологический контроль	Работа № 5. Приготовление и стерилизация питательной среды Мурасиге-Скуга	Защита отчета	2
		Работа № 6. Приготовление и описание микропрепаратов клеток растений.	Защита отчета	2
4.	Модульная единица 2.2. Биологические методы исследования	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	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
		в малых группах)		
		Работа № 10. Решение задач: Митотический цикл и деление клетки	Защита отчета	2
		Работа № 11 Микроскопиро- вание зубного налета. Дей- ствие ферментов слюны на крахмал.	Защита отчета	2
		Работа № 12 Осмотические явления в растительной клет- ке. Плазмолиз и тургор	Защита отчета	2
		Работа № 13 Обнаружение пе- роксидазы в соке клубня кар- тофеля	Защита отчета	2
		Работа № 14 Изучение фер- ментов дыхания растений	Защита отчета	2
		Работа № 15 Диагностика за- болеваний растений при голо- дании по элементам мине- рального питания	Защита отчета	2
		Работа № 16 Определение по- требности растений в удобре- ниях методом листовой (тка- невой) диагностики	Защита отчета	2
		Работа № 17 Биометрический анализ параметров (работа в малых группах)	Защита отчета	4
	ИТОГО		Зачет в виде итогового те- стирования	36

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 само-

стоятельную 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		22
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. - Биологическое разнообразие и его значение для обеспечения устойчивости агроэкосистем.	5
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.		5
5.	Подготовка к защите отчета по лабораторным работам		3

№ п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых- вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний	Кол-во часов
	Модуль 2. Научно-экспериментальная деятельность		23
6.	Модульная единица 2.1. Биологический контроль	Самостоятельно изучить следующие темы: - Структура и уровни организации мони- торинга. - Критерии экологической оценки терри- тории.	5
7.	Модульная единица 2.2. Биологические методы ис- следования	Самостоятельно изучить следующие темы: - Биофизические процессы в организмах. - Инструментальные способы определе- ния нарушений биофизических и биохи- мических процессов. - Врожденный и приобретенный иммуни- тет. - Принципы и примеры использования иммунной системы и иммунных реакций организмов в биоиндикации.	5
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.		5
10.	Подготовка к защите отчета по лабораторным работам		3
Подготовка к зачету (итоговому тестированию)			9
Всего			54

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 прилагаемым 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 – способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	1-9	1-17	Модуль 1-2	-	Защита отчета, опрос, тестирование, зачет
ОПК-5- способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	1-9	1-17	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. Профиль подготовки 35.03.03 Почвенно-агрохимическое обеспечение цифровых агротехнологий
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	Почвенно-агрохимическое обеспечение цифровых агротехнологий	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», профиль «Почвенно-агрохимическое обеспечение цифровых агротехнологий»

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	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 IQBoardDVT082; Компьютер Celeron 2900/256/80/DVD+CD-RW/AG128/Key Монитор 17 SamsungTFTSM 710 Программное обеспечение: 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. ABBYY 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	Помещение для самостоятельной работы студентов по направлению подготовки 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение» 4-09 Парты, стулья, учебно-методическая литература, компьютерная техника с подключением к Интернет: ПК СИ 3000 MB / Aiga – byit GA – 81915PC DVD S 775 17 Samsung; Ноутбук Acer 15,6 ES 1 – 531-C6LK Intel; ПК СИ 3000 MB / Aiga – byit GA – 81915PC DVD S 775 17 Samsung.

9. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

9.1. Методические указания по дисциплине для обучающихся

В процессе освоения дисциплины используются занятия лекционного типа (18 часов) и лабораторные (36 часов). Самостоятельная работа (54 часа) 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 нарушением слуха	• в печатной форме; • в форме электронного документа;
С нарушением зрения	• в печатной форме увеличенным шрифтом; • в форме электронного документа; • в форме аудиофайла;
С нарушением опорно-двигательного аппарата	• 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 *«Почвенно-агрохимическое обеспечение цифровых агротехнологий»* 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 *«Почвенно-агрохимическое обеспечение цифровых агротехнологий»* разработана в соответствии с ФГОС ВО.

Дисциплина реализуется в институте Агроэкологических технологий кафедрой экологии и природопользования. В рабочей программе определены цели и задачи дисциплины, предложена структура и подробно представлено ее содержание. В программе показана трудоемкость тематических модулей и модульных единиц дисциплины. Раскрыто содержание лекционных и практических занятий, указан характер контрольных мероприятий. В программе предложен перечень вопросов для самостоятельного обучения по разделам дисциплины.

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. Программа содержит рекомендации использования учебной и методической литературы, а так же имеющегося на кафедре оборудования.

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»*.

Док.тех. наук,
профессор, директор ООО «ЭКО Инжиниринг»

Шепелев И.И.

