

# ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ

Кафедра почвоведения, агрохимии и земледелия

Рег. № Агрох. 04-11  
« 10 » 05 2017 г.



УТВЕРЖДАЮ:

Декан Агрономического факультета.

**Мармулев А.Н**

(ф.и.о.)

(подпись)

10.05.17 г.

ФГОС 2015 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1. В. ОД.5 Агроэкологический мониторинг и экспертиза территорий

Шифр и наименование дисциплины

35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение

Код и наименование направления подготовки

Профиль: Агроэкология

Основной вид деятельности: Научно-исследовательский.

Дополнительный вид деятельности: Проектно-технологический

(профиль и виды деятельности)

**Квалификация: магистр**

Курс: 2

Семестр: 3

Факультет (институт)

очное

очная, заочная, очно-заочная

### Объем дисциплины (модуля)

Вид занятий	Объем занятий [зачетных ед./часов]			Семестр
	очная	заочная	Очно-заочная	
<b>Общая трудоемкость по учебному плану</b>	<b>4/144</b>			<b>3</b>
В том числе,				
<i>Контактная работа</i>	<b>40</b>			
Аудиторские занятия				
Лекции	<b>10</b>			
Практические (семинарские) занятия	<b>30</b>			
<i>Самостоятельная работа, всего</i>	<b>104</b>			
<b>В том числе:</b>				
Курсовой проект (курсовая работа)				
Контрольная работа/ реферат	<b>Конт.р.</b>			<b>3</b>
Форма контроля				
Экзамен (зачет)	<b>Экз</b>			<b>3</b>

Новосибирск 2017

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования к содержанию и уровню подготовки выпускников по направлению подготовки 35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение, (квалификация (степень) «магистр») утвержденного приказом Минобрнауки России от 30.03.2015 г. №316

**Программу разработал(и):**

Доцент кафедры почвоведения,  
агрохимии и земледелия, канд. с-х.  
наук.,

\_\_\_\_\_  
(должность)

  
подпись

Петров А.Ф.  
\_\_\_\_\_  
ФИО

# **1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

## **1.1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**

В результате изучения дисциплины студент должен:

### **знать:**

- систему организации нескольких видов мониторинга;
- правовые основы и нормативные документы мониторинга;
- систему наблюдения и накопления информации на различных уровнях организации мониторинга;
- порядок проведения мониторинга состояния окружающей среды;
- возможности выявления различных загрязнителей и определения их качественных и количественных параметров;
- особенности мониторинга естественных и искусственных экосистем, антропогенных воздействий на окружающую природную среду;
- приборы, устройства и оборудование, применяемые для наблюдений за состоянием окружающей природной среды, а также для проведения физико-химического и других видов анализа принципы устройства и порядок работы;
- методы обработки материалов наблюдений и формы представления результатов;

### **уметь:**

- организовать и провести наблюдения за состоянием окружающей природной среды;
- квалифицировано отобрать пробы (образцы) изучаемых объектов и провести необходимый инструментальный анализ;
- обработать и проанализировать полученные результаты и сделать из них грамотные выводы, на основе которых дать рекомендации для обработки и принятия объективных решений по изучаемым вопросам;

### **владеть:**

- балансовым, декомпозиционным, картографическим, математическим, природных аналогий, расчетно-аналитическим, экспертным, экстраполяционным методами анализа.

## **1.2 Планируемые результаты освоения образовательной программы**

Дисциплина Б1.В.ОД.5 Агроэкологический мониторинг и экспертиза территорий в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций (ОК, ОПК, ПК):

1. Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать следующими общекультурными компетенциями:

- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- владением методами пропаганды научных достижений (ОК-5).;

2. Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями:

- способностью понимать сущность современных проблем агропочвоведения, агрохимии и экологии, современных технологий воспроизводства плодородия

почв, научно-технологическую политику в области экологически безопасной сельскохозяйственной продукции (ОПК-3);

- способностью самостоятельно вести научный поиск в агропочвоведении, агрохимии и агроэкологии и применять научные достижения в аграрном производстве (ОПК-4);

3. Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими виду (видам) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа магистратуры:

**Научно- исследовательская деятельность:**

- владением физическими, химическими и биологическими методами оценки почвенного плодородия и качества сельскохозяйственной продукции (ПК-2);

- готовностью представлять результаты в форме отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений (ПК-5);

**Проектно- технологическая деятельность:**

- готовностью применять разнообразные методологические подходы к проектированию агротехнологий и моделированию агроэкосистем, оптимизации почвенных условий, систем применения удобрений для различных сельскохозяйственных культур (ПК-6);

- способностью обосновать оптимальный способ использования земли, средств химизации и механизации для получения наибольшей экономической и экологической эффективности (ПК-8);

**Таблица 1. Связь результатов обучения с приобретаемыми компетенциями**

№ п/п	Осваиваемые знания, умения, навыки	Формируемые компетенции
<b>1</b>	<b>Знать:</b>	
<b>1.1</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– систему организации нескольких видов мониторинга;</li><li>–правовые основы и нормативные документы мониторинга;</li><li>- систему наблюдения и накопления информации на различных уровнях организации мониторинга; - порядок проведения мониторинга состояния окружающей среды;</li><li>- возможности выявления различных загрязнителей и определения их качественных и количественных параметров;</li><li>- особенности мониторинга естественных и искусственных экосистем, антропогенных воздействий на окружающую природную среду;</li><li>- приборы, устройства и оборудование, применяемые для наблюдений за состоянием окружающей природной среды, а также для проведения физико-химического и других видов</li></ul>	ОК-1; ОК-5;

	анализа принципы устройства и порядок работы; -методы обработки материалов наблюдений и формы представления результатов;	
<b>2.</b>	<b>Уметь:</b>	
<b>2.1</b>	-организовать и провести наблюдения за состоянием окружающей природной среды; -квалифицировано отобрать пробы (образцы) изучаемых объектов и провести необходимый инструментальный анализ; -обработать и проанализировать полученные результаты и сделать из них грамотные выводы, на основе которых дать рекомендации для обработки и принятия объективных решений по изучаемым вопросам;	ОПК -3; ОПК -4;
<b>3</b>	<b>Владеть:</b>	
<b>3.1</b>	- балансовым, декомпозиционным, картографическим, математическим, природных аналогий, расчетно-аналитическим, экспертным, экстраполяционным методами анализа.	ПК- 2; ПК- 5; ПК- 6; ПК- 8;

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.ОД.5 Агроэкологический мониторинг и экспертиза территорий относится к вариативной части, обязательная дисциплина.

Данная дисциплина опирается на курсы дисциплин: химия, физика, биология, экология, математика, физико-химические методы анализа, почвоведение, картография, и является основой для последующего изучения дисциплин: инновационные технологии, ГИС-технологии..

## 3. Содержание дисциплины (модуля)

Распределение часов по темам и видам занятий представляется в таблице 2 по каждой форме обучения (очная):

Таблица 2. Очная форма

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Формируемые компетенции (ОК, ОПК, ПК)
		Лекции (Л)	Вид занятия (ЛР)	Самост. работа (СР)	Всего по теме	
1	2	3	4	5	6	7
1	<b>Раздел 1. Введение в предмет Общие понятия.</b>					
	Тема 1.1. Понятие о мониторинге. Актуальность, цель, задачи. Правовые основы агроэкологического мониторинга.	2		2	4	ОК-1;
	Тема 1.2. Нормативно-методические документы и информационное обеспечение агроэкологического мониторинга			4	4	ОК-5;
2	<b>Раздел 2. Агроэкологический мониторинг.</b>					
	Тема 2.1. Содержание и структура агроэкологического мониторинга.	2		2	4	ПК-2; ПК-5;

	Принципы и методы проведения агроэкологического мониторинга.					
	Тема 2.2. Основные этапы и процедура агроэкологического мониторинга.			4	4	ПК-2; ПК-5;
	Тема 2.3. Группы и перечень контролируемых параметров агроэкологического мониторинга.			2	2	ОПК -3; ОПК -4;
	Тема 2.4. Регламентирование предельно допустимых концентраций вредных веществ в почв		2		2	ОПК -3; ОПК -4;
	Тема 2.5. Отбор образцов и проб почв, воды, растительности для последующего анализа.			2	2	ПК-1; ПК-5; ПК -6;
3	<b>Раздел 3. Почвенный мониторинг</b>					
	Тема 3.1. Группы контролируемых параметров почвенно-экологического мониторинга.	2		2	4	ПК-2; ПК-5;
	Тема 3.2. Показатели плодородия почвы. Определение гумуса методом И.В. Тюрина		2	2	4	ПК-2; ПК-5;
	Тема 3.3. Определение тяжелых металлов в почве		2	2	4	ОПК -3; ОПК -4;
	Тема 3.4. Почвенные критерии нарушения экосистем			2	2	ПК-2; ПК-5;
	Тема 3.5. Агроэкологическая характеристика почв		2	2	4	ПК- 5; ПК-6; ПК-8;
	Тема 3.6. Экологическая роль почвенного покрова в формировании биосферы			2	2	ОПК -3; ОПК -4;
	Тема 3.7. Оценка запасов продуктивной влаги в почвах		2	4	6	ПК - 2; ПК-5; ПК-6
	Тема 3.8. Агропроизводственная группировка и бонитировка почв		2	2	4	ОПК -3; ОПК -4;
	Тема 3.9. Определение почвенно-экологического индекса (ПЭи)		2		2	ПК-5; ПК-6;
4	<b>Раздел 4. Проведение агрохимического мониторинга</b>					
	Тема 4.1. Показатели плодородия почвы Гумус и его характеристика.	2		4	6	ПК- 2; ПК-5;
	Тема 4.2. Легкогидролизуемая фракция азота – ближайший резерв питания растений.		2		2	ПК- 2; ПК-5; ПК-6;
	Тема 4.3. Градации почв по содержанию элементов питания.			2	2	ОПК -3; ОПК -4;
	Тема 4.4. Агрохимический мониторинг полей. Инвентаризация полей по содержанию основных элементов питания и кислотности почв. Ранжирование полей по содержанию основных элементов питания		2		2	ОПК -3; ОПК -4;
	Тема 4.5. Определение нитратов в		2		2	ПК- 2; ПК-

	почве фотометрическим методом					5; ПК-6;
	Тема 4.6. Определение доступной растениям фосфорной кислоты в почве по В.Ф. Чирикову		2		2	ПК- 2; ПК-5; ПК-6;
	Тема 4.7. Определение калия в почве.			2	2	ПК- 2; ПК-5; ПК-6;
	Тема 4.8. Определение обменной кислотности. Определение активной кислотности почв. Определение гидролитической кислотности почв методом Каппена		2		2	ПК- 2; ПК-5; ПК-6;
	Тема 4.9. Анализ водной вытяжки		2		2	ПК- 2; ПК-5; ПК-6;
	Тема 4.10 Определение влажности почвы			2	2	ПК- 2; ПК-5; ПК-6;
5	<b>Раздел 5. Управление мониторингом</b>					
	Тема 5.1. Группировка почв пашни ОАО по содержанию нитратного азота, доступного фосфора и калия.	2		2	4	ОПК -3; ОПК -4;
	Тема 5.2. Характер зависимости урожайности пшеницы от обеспеченности почвы основными элементами питания.			2	2	ОПК -3; ОПК -4;
6	<b>Раздел 6 Математическое моделирование агроэкологических процессов в управлении мониторингом</b>					
	Тема 6.1. Регрессионный анализ основных факторов, оказывающих влияние на урожай, его структуру и качество.			2	2	ОПК -3; ОПК -4;
	Тема 6.2. Корреляционный анализ основных факторов, оказывающих влияние на урожай, его структуру и качество.			2	2	ОПК -3; ОПК -4;
7	<b>Раздел 7. Мониторинг потребности растений в питательных элементах</b>					
	Тема 7.1. Определение потребности растений в питательных элементах, по К.П. Магницкому			2	2	ПК-5; ПК-6; ПК-8;
	Тема 7.2. Мониторинг зерновых для внекорневой подкормки азотными удобрениями.			2	2	ПК-5; ПК-6; ПК-8;
	Тема 7.3. Микро метод, или ускоренный метод определения общего азота		2		2	ПК-2; ПК-5;
8	<b>Раздел 8. Продуктивность фотосинтеза.</b>					
	Тема 8.1. Фенологические наблюдения			4	4	ПК-5; ПК-6; ПК-8;
	Тема 8.2. Определение площади листовой поверхности. Определение сухого вещества.			2	2	ПК-2;; ПК-5;
	Тема 8.3. Определение продуктивности растений			4	4	ПК-5; ПК-6; ПК-8;
9	<b>Раздел 9. Почвенная экологическая оценка</b>					
	Тема 9.1. Почвенный индекс			2	2	ПК-2; ПК-5; ПК-6

	Тема 9. 2. Коэффициент поправки на содержание гумуса ( Кг)			2	2	ПК-2; ПК-5; ПК-6
	Тема 9.3. Климатический индекс (КИ).			2	2	ПК-2; ПК-5; ПК-6
	Тема 9.4.Агрохимический индекс (АИ)			2	2	ПК-2; ПК-5; ПК-6
	Тема9.5.Почвенный экологический индекс ( ПЭИ		2		2	ПК-2; ПК-5; ПК-6
10	<b>Раздел 10. Потенциал устойчивости экосистем по ТУ.Т.</b>					
	Контрольная работа			27	27	
	Зачет			2	3	
	Итого	10	30	104	144	

Учебная деятельность состоит из лекций, лабораторно - практических, занятий, самостоятельной работы, контрольной работы.

### **3.1.Содержание отдельных разделов и тем**

#### **Раздел 1. Введение. Предмет и задачи.**

Тема 1.1. Общие понятия Актуальность, цель, задачи. Введение. Правовые основы агроэкологического мониторинга.

Тема 1.2. Нормативно-методические документы и информационное обеспечение агроэкологического мониторинга.

#### **Раздел 2. Агроэкологический мониторинг.**

Тема 2.1. Содержание и структура агроэкологического мониторинга. Основные этапы и процедура агроэкологического мониторинга. Принципы и методы проведения агроэкологического мониторинга.

Тема 2.2. Агроэкологический мониторинг в земледелии. Цели. Задачи. Группы и перечень контролируемых параметров агроэкологического мониторинга. Регламентирование предельно допустимых концентраций вредных веществ в почве

#### **Раздел 3. Почвенный мониторинг.**

Тема 3.1. Группы контролируемых параметров почвенно-экологического мониторинга.

Тема 3.2. Показатели плодородия почвы. Определение гумуса методом И.В. Тюрина

Тема 3.3. Определение тяжелых металлов в почве

Тема 3.4. Почвенные критерии нарушения экосистем.

Тема 3.5. Агроэкологическая характеристика почв.

Тема 3.6. Экологическая роль почвенного покрова в формировании биосферы.

Тема 3.7. Оценка запасов продуктивной влаги в почвах.

Тема 3.8. Агро производственная группировка и бонитировка почв.

Тема 3.9. Определение почвенно-экологического индекса (ПЭи)

#### **Раздел 4. Проведение агрохимического мониторинга.**

Тема 4.1. Показатели плодородия почвы Гумус и его характеристика. Легкогидролизуемая фракция азота – ближайший резерв питания растений.

Тема 4.2. Градации почв по содержанию элементов питания.

Тема 4.3. Агрохимический мониторинг полей. Инвентаризация полей по содержанию основных элементов питания и кислотности почв. Ранжирование полей по содержанию основных элементов питания и кислотности почв.



Тема 4.4. Определение нитратов в почве фотометрическим методом. Определение доступной растениям фосфорной кислоты в почве по В.Ф. Чирикову. Определение влажности почвы. Определение обменной кислотности. Определение активной кислотности почв. Определение гидролитической кислотности почв методом Каппена. Анализ водной вытяжки. Определение общей суммы водорастворимых веществ (сухой остаток). Определение общей щелочности. Определение хлориона. Определение сульфат-иона. Определение суммы кальция и магния. Определение кальция. Определение магния. Определение натрия.

#### **Раздел 5. Управление мониторингом.**

Тема 5.1. Группировка почв пашни ОАО по содержанию нитратного азота, доступного фосфора и калия. Характер зависимости урожайности пшеницы от обеспеченности почвы основными элементами питания.

#### **Раздел 6. Математическое моделирование агроэкологических процессов в управлении мониторингом.**

Тема 6.1. Регрессионный анализ основных факторов, оказывающих влияние на урожай, его структуру и качество.

Тема 6.2. Корреляционный анализ основных факторов, оказывающих влияние на урожай, его структуру и качество.

#### **Раздел 7. Мониторинг потребности растений в питательных элементах.**

Тема 7.1. Определение потребности растений в питательных элементах, по К.П.Магницкому.

Тема 7.2. Мониторинг зерновых для внекорневой подкормки азотными удобрениями.

Тема 7. 3. Микрометод, или ускоренный метод определения общего азота.

#### **Раздел 8. Продуктивность фотосинтеза.**

Тема.8.1 Фенологические наблюдения

Тема.8.2 Определение площади листовой поверхности. Определение сухого вещества.

Тема.8.3. Определение продуктивности растений

#### **Раздел 9. Почвенная экологическая оценка.**

Тема 9.1. Почвенный индекс (ПИ). Коэффициент поправки на содержание гумуса (Кг).

Тема 9.2. Климатический индекс (КИ).

Тема 9.3. Агрохимический индекс (АИ). Почвенный экологический индекс(ПЭИ)

#### **10.Раздел. Потенциал устойчивости экосистем по ТУ.Т**

#### 4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

##### 4.1. Список основной литературы

1. Ясовеев М. Г. Экологический мониторинг и экологическая экспертиза: учеб. пособие / М.Г. Ясовеев, Н.Л. Стреха, Э.В. Какарека, Н.С. Шевцова; под ред. проф. М.Г. Ясовеева. — Минск: Новое знание; М.: ИНФРА-М, 2017. — 304 с.: ил (Инфра-М)
2. Калинин В. М. Экологический мониторинг природных сред: Учебное пособие/В.М.Калинин, Н.Е.Рязанова - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 203 с (Инфра-М)

##### 4.2. Список дополнительной литературы

1. Ясовеев М. Г. Экологический мониторинг и экологическая экспертиза: Учебное пособие / М.Г. Ясовеев и др.; Под ред. проф. М.Г. Ясовеева. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2015. - 304 с. (Инфра-М)
2. Кистринова, О. В. Экологический мониторинг в России: теория и практика осуществления [Электронный ресурс] / О. В. Кистринова // Право и экология: материалы VIII Международной школы-практикума молодых ученых-юристов (Москва, 23–24 мая 2013 г.) / Отв. ред. Ю. А. Тихомиров, С. А. Боголюбов. - М.: ИЗиСП: ИНФРА-М, 2014. - с. 66 - 69. (Инфра-М)
3. Тихонова И. О. Экологический мониторинг водных объектов: Учебное пособие / И.О. тихонова, Н.Е. Кручинина, А.В. Десятов. - М.: Форум: НИЦ Инфра-М, 2017. - 152 с. (Инфра-М)

##### 4.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Таблица 3. Перечень информационных ресурсов

№ п/п	Наименование	Адрес
1.	Официальный сайт Минсельхоза России	<a href="http://www.mcx.ru/">http://www.mcx.ru/</a>
2.	Аграрная российская информационная система	<a href="http://aris.ru/">http://aris.ru/</a>
3.	Единый сервисный портал Минсельхоза России	<a href="http://service.mcx.ru/Home/RegisterAndRegisters">http://service.mcx.ru/Home/RegisterAndRegisters</a>
4.	Официальный сайт федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному надзору	<a href="http://www.fsvps.ru/">http://www.fsvps.ru/</a>
5.	Институт почвоведения и агрохимии СО РАН	<a href="http://issa-siberia.ru">http://issa-siberia.ru</a>
6.	Поисковая система по научной литературе	GOOGLE Schola

##### 4.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю) и самостоятельной работы

1. Маркс. Е.И. Экологический мониторинг и экологическая экспертиза: учеб. пособие к лекционному курсу и лаб.- практ. занятиям / Новосиб. гос. аграр. ун-т: — Новосибирск, 2013.- 590 с.

2. Электронное издание на 1 CD –R «Маркс Е.И. Физико-химические методы анализа компонентов окружающей среды: учебное пособие к лабораторно - практическим занятиям предназначено для студентов, изучающих агроэкологию». 2010 Новосибирский государственный аграрный университет). Номер государственной регистрации обязательного экземпляра электронного издания – 0321101033 от 29 апреля 2011г.

3. Физико-химические методы анализа компонентов окружающей среды Учеб. пособие к лаб.- практ. занятиям. Новосибирск, 2008.- 334с

4. Электронное издание на pdf « Маркс Е.И. Экологический мониторинг и экологическая экспертиза: Электронное учеб. пособие » / Новосиб. гос. аграр. ун-т: – Новосибирск, 2015.- 590 с

5. Электронное издание на 1 DVD –R « Маркс Е.И. Экологический мониторинг и экологическая экспертиза: Номер государственной регистрации обязательного экземпляра электронного издания – 0321502807 от 2 октября 2015

#### 4.5. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, наглядных пособий

1. Применение Мульти проектора для демонстрации слайдов.

2. Применение персональных компьютеров для обработки данных

Таблица 4. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование	Кол-во ключей	Тип лицензии или правообладатель
	<i>MS Windows 2007</i>	<i>11</i>	<i>Microsoft</i>
	<i>MS Office 2007 prof (Word, Excel, Access, PowerPoint)</i>	<i>11</i>	<i>Microsoft</i>
	<i>Броузер Mozilla FireFox</i>	<i>11</i>	<i>Mozilla Public License</i>
	<i>Почтовый клиент Thunderbird</i>	<i>11</i>	<i>Mozilla Public License</i>
	<i>Файловый менеджер FreeCommande</i>	<i>11</i>	<i>Бесплатная</i>

Таблица 5. Перечень плакатов (по темам), карт, стендов, макетов, презентаций, фильмов и т.д.

№ п/п	Тип	Наименование	Примечание
	<i>Видеофильм</i>	<i>Мониторинг окружающей среды.</i>	<i>16 мин.</i>
	<i>Презентация</i>	<i>Методы биологического контроля природной среды. Биологический мониторинг.</i>	<i>23 слайда</i>
	<i>Презентация</i>	<i>Экологическая экспертиза.</i>	<i>101 слайд.</i>

#### 5. Описание материально-технической базы

Таблица 6. Перечень используемых помещений:

№ аудитории	Тип аудитории	Перечень оборудования
<i>А-228а, лекционная</i>	<i>Аудитория для занятий лекционного типа</i>	<i>Презентационное оборудование: стационарный проектор, настенный экран, ноутбук Звукоусиливающее оборудование: усилитель, колонки, микрофон</i>
<i>Лаборатории.</i>	<i>Аудитория для</i>	<i>приборы: весы аналитические ВЛР 1, разновесы,</i>

	ЛПЗ	фотокolorиметр КФК–2, спектрофотометр СФ 26, прибор для электрофореза, иономер – кондуктометр Анион, иономер ЭВ–74, кислородомер, ионселективные электроды (для определения нитратов, ионов калия, водорода, кадмия, ртути, свинца, железа, меди, аммония); термометр, насос Камовского, шприцы и колонка для газовой хроматографии, хроматографические пластины, реактивы для проведения качественных реакций, лабораторная посуда, сейфы, задания по каждому практическому занятию, наборы раздаточных дидактических материалов, технические средства обучения: компьютеры, инструментальная часть.
--	-----	---

## 6. Используемые интерактивные формы и методы обучения по дисциплине

Таблица 7. Активные и интерактивные формы и методы обучения

№ п/п	Тема	Кол-во часов	Вид учебных занятий	Используемые интерактивные образовательные технологии	Формируемые компетенции (ОК, ОПК, ПК)
1	Агроэкологическая оценка почв	2	Лекция	Проблемная лекция	ОК-1; ОК-5;
2	Работа на практических занятиях и защита домашних заданий	10	Практич занятие	Дискуссия	ОПК -3; ОПК -4;
3	Определение параметров чистоты воздуха, воды, плодородия почв	10	Лабораторные работы	Выполнение и защита ЛР	ПК- 2; ПК- 5; ПК- 6; ПК- 8;

## 7. Порядок аттестации студентов по дисциплине

Для аттестации студентов по дисциплине используется балльно-рейтинговая система.

Таблица 8. Балльная структура оценки

№ п/п	Формы контроля:	Кол-во баллов
1.	Посещение практических занятий и лекций	56
2.	Защита практических работ	28
3.	Контрольная работа	33
4.	Итоговое испытание (экзамен)	26
	<b>Всего:</b>	<b>144</b>

Таблица 9. Шкала оценки академической успеваемости

Величина Кредита	Оценка	Неуд.		3		4	5	
	Оценка ECTS	F	FX	E	D	C	B	A
	Сумма баллов	2 (до 0,337)	2+ (до 0,5)	3 (до 0,583)	3+ (до 0,667)	4 (до 0,833)	5 (до 0,917)	5+ (до 1,0)
3	144	Менее 45	45-70	70-80	80-90	90-100	100-130	130 -144

Система контроля за ходом и качеством усвоения студентами содержания данной дисциплины включает следующие виды:

Текущий контроль - проводится по проведению занятий.

Итоговый контроль – экзамен.

### 8. Согласование рабочей программы

Соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от 24.04.2017 г. № 5.

Рабочая программа обсуждена и утверждена  
на заседании кафедры

протокол от «04» мая 2017 г. № 8

Заведующий кафедрой

(должность)



подпись

Мармулев А.Н.

ФИО

Председатель учебно-методического  
совета (комиссии)

(должность)



подпись

Медяков Е.Г.

ФИО