

**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 почвоведения и агрохимии

СОГЛАСОВАНО:

Директор института _____ Грубер В.В.

"24" марта 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Ректор _____ Пыжикова Н.И.

"28" марта 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ЦИФРОВАЯ КАРТОГРАФИЯ ПОЧВ И ЗЕМЕЛЬ**

для подготовки бакалавров
ФГОС ВО

Направление 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение

Профиль Почвенно-агрохимическое обеспечение цифровых агротехнологий

Курс 3

Семестр 6

Форма обучения очная

Квалификация выпускника бакалавр

Красноярск, 2025

Составитель: Демьяненко Т.Н., к.б.н.
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

_____ «16» января 2025г.

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 «Агрохимия и агропочвоведение», профессионального стандарта «Агрохимик-почвовед» от 02.07.2020 (№ 551н).

Программа обсуждена на заседании кафедры почвоведения и агрохимии протокол № 6 «28» февраля 2025 г.

Зав. кафедрой Власенко О.А., к.б.н., доцент

«28» февраля 2025 г.

Лист согласования рабочей программы

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

Председатель методической комиссии Батанина Е.В., к.б.н.. доцент

«24» марта 2025 г.

Заведующая выпускающей кафедры по направлению подготовки
35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение» Власенко О.А., к.б.н., доцент

«24» марта 2025г.

Оглавление

ОГЛАВЛЕНИЕ	4
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	6
3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4.1. <i>Содержание модулей дисциплины</i>	8
4.2. <i>Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины</i>	9
4.3. <i>Лекционные /лабораторные /практические /семинарские занятия</i>	10
4.4. <i>Лабораторные/ практические/ семинарские занятия</i>	11
4.5. <i>Самостоятельное изучение разделов дисциплины</i>	12
5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ	13
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	14
6.1. <i>Карта обеспеченности литературой (таблица 9)</i>	14
6.2. <i>Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»)</i>	16
6.3. <i>Программное обеспечение</i>	16
7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ	16
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	18
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	20
9.1. <i>Методические указания по дисциплине для обучающихся</i>	20
9.2. <i>Методические указания по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья</i>	20
ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД	22

Аннотация

Дисциплина «Цифровая картография почв и земель» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение». Дисциплина реализуется в институте агроэкологических технологий кафедрой почвоведения и агрохимии.

Дисциплина нацелена на формирование профессиональных компетенций выпускника (ПК-1; ПК-3; ПК-4; ПК-6).

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с отражением закономерностей географического распространения типов почв на картах и картограммах, основными этапами создания разномасштабных почвенных карт, возможностями использования карт для рационализации и экологизации земледелия.

Главной особенностью современного периода почвенного картографирования является становление и развитие цифровой почвенной картографии (А. Макбратни, 2005). Это принципиально меняет технологические возможности составления и издания карт (широкое использование дистанционных методов, внедрение электронного картографирования и ГИС-технологий). Существенно повышается точность, достоверность, современность, ускоряется процесс составления, обновления и издания карт. Открываются более широкие возможности обмена опытом в мировом почвенном сообществе.

Данные методы требуют применения знаний и навыков в сфере геоинформационных и сквозных технологий (аэронет). Операции по накоплению, анализу и обработке больших данных требуют четких представлений о цифровых системах безопасности (сейфнет).

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме тестирования и промежуточный контроль в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (16ч), лабораторные (32ч) занятия и 60 часов самостоятельной работы студента.

1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Цифровая картография почв и земель» включена в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 Дисциплины (модули) ОПОП.

Для изучения дисциплины студент **должен знать**:

- строение земной коры, основные типы горных пород и отложений, историю формирования и характеристику четвертичных отложений, строение и происхождение основных форм рельефа;
- основы геодезии;
- основные закономерности распределения почв в пространстве,
- понятие о генезисе почв, почвообразовательных процессах,
- классификацию почв,
- принципы почвенно- географического районирования, структуры почвенного покрова.
- основных типов почв почвенно-биоклиматических поясов, их генезиса, классификации, строения, состава и свойств, особенностей их использования в сельском хозяйстве

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Цифровая картография почв и земель» являются геодезия, геология с основами геоморфологии, общее почвоведение, Почвы земледельческой зоны Красноярского края, география почв, структура почвенного покрова и агроэкологическая типизация земель.

Дисциплина необходима для прохождения следующих курсов: Цифровые технологии в агропромышленном комплексе, цифровой мониторинг сельскохозяйственных объектов, охрана почв.

Особенностью дисциплины является то, что знания и навыки, полученные при изучении данной дисциплины, используются при написании выпускной квалификационной работы, а также в профессиональной деятельности.

Контроль знаний студентов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

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

Целью дисциплины является формирование знаний и умений по проведению почвенно-ландшафтной съемки и созданию почвенных карт.

Задачи дисциплины предусматривают изучение:

- методов полевого почвенного картирования, методик использования с целью картирования почвенного покрова материалов дистанционного зондирования земли;
- методики организации работ по почвенно-ландшафтному картографированию;
- методик проведения почвенно-ландшафтного картографирования в различных масштабах (крупномасштабное, детальное) с упором на крупномасштабное картографирование хозяйств в масштабе 1:10000;
- методики создания геоморфологических и почвенных карт.

Таблица 1 - Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК -1. Способен проводить агроэкологическую оценку, группировку и типизацию земель по их пригодности для возделывания сельскохозяйственных культур	ИД-1 _{ПК-1} Владеет методами оценки и группировки земель при сочетании агрономических свойств почв и биологических особенностей растений ИД-2 _{ПК-1} Оценивает агроэкологические особенности агроландшафтов для сопоставления требований сельскохозяйственных культур к условиям произрастания ИД-3 _{ПК-1} Знает принципы ландшафтно-экологической классификации земель	Знать: методы оценки и группировки земель при сочетании агрономических свойств почв и биологических особенностей растений Уметь: оценивать агроэкологические особенности агроландшафтов для сопоставления требований сельскохозяйственных культур к условиям произрастания Владеть: принципами ландшафтно-экологической классификации земель
ПК -3. Способен проводить почвенно-агрохимические обследования и экспертизу сельскохозяйственных земель	ИД-1 _{ПК-3} Умеет выбирать методики проведения почвенных, агрохимических и агроэкологических обследований земель, участвует в их реализации ИД-2 _{ПК-3} Анализирует материалы почвенного, агрохимического и экологического состояния агроландшафтов	Знать: географические и топографические закономерности почвенного покрова; - основы цифровой безопасности. Уметь: анализировать почвенно-ландшафтные связи на конкретной территории и вычленять ведущие факторы - индикаторы; Владеть навыками анализа топографической карты, материалов дистанционного зондирования земли; - цифровых моделей рельефа.
ПК -4. Способен	ИД-1 _{ПК-4} Составляет аналоговые и цифровые	Знать: - виды почвенных съемок, дешифрирование, методику составления почвенных карт и картограмм;

<p>составлять почвенные, агрохимические и агроэкологические карты (в т.ч. цифровые) и картограммы, в том числе средствами дистанционного зондирования для установления границ полей и проведения мониторинга агроценозов</p>	<p>почвенные, агрохимические, агроэкологические карты и картограммы. ИД-2_{ПК-4} Знает типы данных дистанционного зондирования, их источники, возможности использования, инструменты для их анализа ИД-3_{ПК-4} Проводит геологический, геоморфологический и ландшафтный анализ территории</p>	<ul style="list-style-type: none"> - содержание основных этапов почвенно-ландшафтного картографирования; - сущность и возможности геоинформационных систем для тематического картографирования; - цифровые ресурсы для анализа условий почвообразования конкретной территории и построения картографической основы. <p>Уметь: правильно подбирать необходимые картографические и вспомогательные материалы для почвенного обследования; проводить полевую почвенную съемку и составлять почвенные карты и картограммы; - позиционировать данные с помощью навигационного оборудования; - дешифровать аэрокосмоснимки сельскохозяйственных угодий; - строить цифровые модели рельефа.</p> <p>Владеть навыками: - выделения почвенных контуров; - оформления почвенной карты; - работы в картографических сервисах Google Earth, Google maps, SasPlanet; - оцифровки почвенно-картографических материалов в ГИС MapInfo</p>
<p>ПК -6. Способен осуществить сбор информации, необходимой для разработки системы земледелия и технологии возделывания сельскохозяйственных культур, в том числе с использованием цифровых средств и технологий</p>	<p>ИД-1_{ПК-6} Умеет использовать базы данных, специализированные программы и устройства для полевых измерений в разработке систем земледелия ИД-2_{ПК-6} Знает основные цифровые платформы для их использования в агроэкологической оценке почв и земель ИД-3_{ПК-6} На основе анализа больших данных демонстрирует умение выделения закономерностей для прогнозирования урожайности и рекомендации по внесению удобрений</p>	<p>Знать: основные цифровые платформы для их использования в агроэкологической оценке почв и земель Уметь: использовать базы данных, специализированные программы и устройства для полевых измерений в разработке систем земледелия Владеть: основами анализа больших данных для прогнозирования урожайности и рекомендации по внесению удобрений</p>

3. Организационно-методические данные дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач.ед. (144 часа), их распределение по видам работ и по семестрам представлено в таблице 1.

Таблица 1 - Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	зач. ед.	час.	по семестрам 6
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	4	144	144
Контактная работа	1,45	48	48
Лекции (Л) / в том числе в интерактивной форме	0,5	16/6	16/6
Лабораторные работы (ЛР) / в том числе в интерактивной форме	1	32/8	32/8
Самостоятельная работа (СРС)	1,55	60	60
в том числе:			
самостоятельное изучение разделов дисциплины		10	10
подготовка к защите лабораторной работы		22	22
самоподготовка к текущему контролю знаний		28	28
Подготовка к экзамену	1	36	36
Вид контроля:			экзамен

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Содержание модулей дисциплины

МОДУЛЬ 1 Общие представления о топографических и почвенных картах

Модульная единица 1.1. Картографический метод исследования. Принципы картографического моделирования. Свойства картографических моделей и их типы. Картографическая информация.

Модульная единица 1.2. Понятие о картах. Классификация карт по масштабу, содержанию и назначению Математическая основа карт: проекции, масштаб, координатная сетка, разграфка и номенклатура карт. Картографические условные знаки, надписи на картах.

МОДУЛЬ 2 Методика почвенно-ландшафтного картографирования

Модульная единица 2.1 Почва, как объект картографирования

История почвенной картографии. Основные периоды развития отечественной картографии.

Особенности почвы, как объекта картографирования. Границы на почвенных картах.

Виды почвенных карт. Классификация почв - основа разработки содержания почвенных карт и их легенд. Легенда - систематизация информации и отражение концепции карты.

Способы изображения элементов содержания и оформления почвенных карт. Качественный фон, индексация, внемасштабные значки, фигурные сетки. Требования к почвенным картам. Практикум.

Модульная единица 2.2. Использование аэрокосмических материалов при составлении почвенных карт.

Астрономо-геодезические данные, аэрокосмосъемка, дистанционное зондирование. Диапазон регистрируемого излучения. Технологии беспроводной связи. Современный фонд космических снимков. Интернет – источники ДДЗ (Google Earth, Google maps, SasPlanet, EarthExplorer).

Дешифрирование аэрокосмоснимков. Прямые и косвенные дешифровочные признаки.

Модульная единица 2.3. Методика крупномасштабного почвенного картографирования.

Цели и задачи крупномасштабного почвенного картографирования. Объект картографирования – структуры почвенного покрова. Алгоритм почвенного картографирования. Ландшафтная индикация.

Подготовительный период. Изучение картографической основы и систематического списка почв. Цифровые ресурсы для ландшафтного анализа территории и составления

картографической основы (ЕГРПРР, электронные карты ВСЕГЕИ, ИС Почвенно-географическая база данных России). Графическая привязка объекта съёмки. Предварительное районирование территории. Определение состава агроэкологически значимых показателей. Формирование базы данных. Карта фактического материала. Составление макета почвенной карты.

Полевой период. Рекогносцировка. Планирование рабочих маршрутов. Почвенная съёмка. Ключевые исследования. Виды ключей. Модель почвенно-ландшафтных связей. Дополнительные полевые почвенно-агроэкологические исследования.

Камеральный период. Корректировка почвенно-картографических материалов. Формирование легенды карты. Оценка точности почвенной карты Составление почвенных карт разных масштабов. Материалы, сопровождающие базовую почвенную карту

Интерпретация материалов почвенного обследования

Модуль 3 Методика создания почвенных карт в среде геоинформационных систем (ГИС)

Модульная единица 3.1 Почвенная картография в среде ГИС

Понятие о ГИС. Веб-картография. Проблемы использования ГИС-технологий в крупномасштабных почвенных исследованиях Освоение способов создания объектов. Освоение способов изменения объектов. Особенности картографии СПП и использование ГИС-технологий. Нейротехнологии в прогнозном почвенном картографировании.

Основы цифровой безопасности.

4.2. Трудоемкость 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	ЛПЗ	
Модуль 1 Общие представления о топографических и почвенных картах.	14	2	4	8
Модульная единица 1.1 Картографический метод исследования	5	1	-	4
Модульная единица 1.2 Понятие о картах	9	1	4	4
Модуль 2. Методика почвенно-ландшафтного картографирования	74	12	26	36
Модульная единица 2.1 Почва, как объект картографирования	20	4	8	8
Модульная единица 2.2 Использование аэрокосмических материалов при составлении почвенных карт.	13	2	4	7
Модульная единица 2.3. Методика крупномасштабного почвенного картографирования.	41	6	14	21
Модуль 3 Методика создания почвенных карт в среде геоинформационных систем (ГИС)	20	2	2	16
Модульная единица 3.1 Почвенная картография в среде ГИС	20	2	2	16
ИТОГО	108	16	32	60

4.3. Лекционные /лабораторные /практические /семинарские занятия

Таблица 4 - Содержание лекционного курса

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид ¹ контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Модуль 1. Общие представления о топографических и почвенных картах.		Тестирование	2
	Модульная единица 1.1 Картографический метод исследования	Л 1. Введение в картографию. Математическая основа карт. Классификация, виды и типы карт и атласов.	Тест,	2
	Модульная единица 1.2 Понятие о картах			
2.	Модуль 2 Методика почвенно-ландшафтного картографирования		Тестирование	12
	Модульная единица 2.1 Почва, как объект картографирования	Л. 2. История почвенной картографии. Особенности почвы, как объекта картографирования (лекция-дискуссия)	Тест	2
3.		Л. 3. Виды почвенных карт. Принципы составления легенды почвенной карты. Способы оформления почвенных карт	Тест	2
4.	Модульная единица 2.2 Использование аэрокосмических материалов при составлении почвенных карт.	Л.4. Дистанционные методы в почвенной картографии Современные цифровые ресурсы данных дистанционного зондирования	Тест,	2
5.	Модульная единица 2.3. Методика крупномасштабного почвенного картографирования.	Л.5. Цели и задачи крупномасштабного почвенного картографирования. Объект картографирования – структуры почвенного покрова (лекция-дискуссия)	Тест, Собеседование на коллоквиуме	2
6.		Л. 6. Подготовительный и полевой этапы почвенного картографирования. Цифровые ресурсы для ландшафтного анализа территории и составления картографической основы	Тест, Собеседование на коллоквиуме	2
7.		Л 7. Камеральный этап почвенного картографирования.	Тест, Собеседование на коллоквиуме	2
8.	Модуль 3 Методика создания почвенных карт в среде геоинформационных систем (ГИС)			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
	Модульная единица 3.1 Почвенная картография в среде ГИС	Л 8. Понятие ГИС. Веб-картография. Возможности ГИС в почвенной картографии. Нейротехнологии в прогнозном почвенном картографировании. Основы цифровой безопасности	Семинар, Тест	2
	Всего			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
1.	Модуль 1. Общие представления о топографических и почвенных картах.		тестирование	4
	Модульная единица 1.2 Понятие о картах	ЛЗ 1. Классификация карт по содержанию и масштабу. Масштабы карт и их определение	Тест, проверка работы	2
2.		ЛЗ. 2 Географические координаты. Координатные сетки. Определение географических и прямоугольных координат по карте	Тест, проверка работы	2
	Модуль 2 Методика почвенно-ландшафтного картографирования		тестирование	26
3.	Модульная единица 2.1 Почва, как объект картографирования	ЛЗ 3. Изучение картографической основы, применяемой при крупномасштабном картографировании почв. Геоморфологическое районирование территории (работа в малых группах).	Тест, защита работы	4
4.		ЛЗ 4. Изучение форм рельефа и расчленённости территории по топографической карте. Построение карты углов наклона. Построение геоморфологического профиля через долину реки.	Тест, защита работы	4
5.	Модульная единица 2.2. Использование аэрокосмических материалов при составлении почвенных карт.	ЛЗ 5. Изучение ДДЗ как основы для составления почвенной карты и их топографическое дешифрирование (кейс-задание).	Тест, защита кейса	4
6.	Модульная единица 2.3. Методика крупномасштабного	ЛЗ 6. Изучение почвенных катен для крупномасштабного картографирования	Тест, защита работы	2
7.		ЛЗ 7. Структура почвенного покрова и методы её изучения. Отработка	Тест, защита кейса	6

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
	почвенного картографирования.	навыков оцифровки фрагмента крупномасштабной карты (кейс-задание)		
8.		Коллоквиум. Этапы составления крупномасштабной почвенной карты.	Собеседование	2
9.		ЛЗ 8. Камеральное составление почвенной карты масштаба 1:10000	Тест, защита работы	4
10.	Модуль 3 Методика создания почвенных карт в среде геоинформационных систем (ГИС)		тестирование	2
	Модульная единица 3.1 Почвенная картография в среде ГИС	Семинар. Особенности картографии СПП и использование ГИС-технологий (круглый стол)	Дискуссия	2
	Итого			32

4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

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, отчеты по лабораторным работам, собеседование на коллоквиуме и семинаре.

Контроль самостоятельной работы и подготовки к лабораторным занятиям осуществляется с помощью электронного обучающего курса <https://e.kgau.ru/course/view.php?id=8294>. Форма контроля – экзамен.

Обучающийся должен готовиться к лабораторным занятиям: прорабатывать лекционный материал, готовить презентации и выступления на семинарском занятии. 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 работе на занятиях подразумевает самостоятельную работу обучающихся в течение всего семестра по материалам рекомендуемых источников (раздел учебно-методического и информационного обеспечения).

Самостоятельная работа студентов по изучению дисциплины включает следующие формы:

- организация и использование электронного курса дисциплины размещенного на платформе LMS Moodle для СРС.
- электронное тестирование по прохождению каждого модуля. Тесты размещены на платформе LMS Moodle, а также созданы с помощью программы Kahoot
- самоподготовка к текущему контролю знаний (включает работу над теоретическим материалом, прочитанном на лекциях);
- самостоятельное изучение разделов дисциплины;
- подготовку к лабораторным работам;

4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения

Таблица 6 - Перечень вопросов для самостоятельного изучения и виды самоподготовки к текущему контролю знаний

№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и виды самоподготовки	Кол-во часов
Модуль 1			8
1.	Модульная единица 1.2	Подготовка к лабораторной работе 1-2	4
2.	Подготовка к тестированию по модулю		4
Модуль 2			36
3.	Модульная единица 2.1	Подготовка к защите лабораторных работ 3-4	6
4.	Модульная единица 2.2	Подготовка к защите лабораторной работы 5	2
5.	Модульная единица 2.3	Подбор цифровых материалов для ландшафтного анализа территории и составления картографической основы (по индивидуальному заданию). Поиск информации в ЕГРПРР, электронные карты ВСЕГЕИ, ИС Почвенно-географическая база данных России. Представление отчета	6
6.		Подготовка к лабораторной работе 6, 8	2
7.		Подготовка к лабораторной работе 7	4
8.		Определение местонахождения с помощью мобильного навигатора. Google Maps, Яндекс навигатор	3
9.		Подготовка к коллоквиуму	5
10.	Подготовка к тестированию по модулю		8
Модуль 3			16
11.	Модульная единица 3.1	Подготовка к дискуссии Особенности картографии СПП и использование ГИС-технологий. Поиск информации цифровыми ресурсами почвенного института им. Докучаева	10
12.	Подготовка к тестированию по модулю		6
Всего			60

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)
	В учебном плане не предусмотрено	

5. Взаимосвязь видов учебных занятий

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

Таблица 8 - Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и контролем знаний студентов

Компетенции	Лекции	ЛПЗ	СРС	Вид контроля
ПК 4	1-7	1-10	1-10	Тест, защита лабораторных работ, собеседование экзамен
ПК-9	2-7	3-8		

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Карта обеспеченности литературой (таблица 9)

Таблица 9 - **КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ**

Кафедра Почвоведения и агрохимии Направление подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение
Дисциплина Цифровая картография почв и земель

Вид занятия	Наименование	Авторы	Издательство	Год издания	Вид издания		Место хранения		Необходимое количество экз.	Количество экз. в вузе
					Печ.	Электр.	Библ.	Каф.		
1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12
Основная										
Л, ЛЗ, СРС	Почвенное картирование	Апарин Б.Ф., Касаткина Г.А.	СПб.: Издательский Дом С.-Петербур. гос ун-та	2012	+		+		8	10
Л, СРС	Картография с основами топографии.	Колосова Н.Н., Чурилова Е.А..	М.: Дрофа,	2006	+		+		8	10
СРС	Цифровая почвенная картография: теоретические и экспериментальные исследования.		М.: [Почвенный институт им. В. В. Докучаева]	2012	+		+		3	10
ЛЗ, СРС	Руководство по среднемасштабному картографированию почв на основе ГИС	Симакова М. С. и др	М.: Почвенный институт им. В. В. Докучаева	2008	+		+		3	1
ЛЗ, СРС	Картография с основами топографии.	Мирошников А.Е., Бажкова Е.В.	КрасГАУ	2004	+		+		8	72
Л, ЛЗ, СРС	Картография	Берлянт А.М.	М.: Аспект пресс,	2002	+		+		3	89
Л., ЛЗ., СРС	Экологическое картографирование	Стурман В. И.	М. : Аспект пресс	2003	+		+		3	50
СРС	Картография	Пушак, О. Н.	Омск: Омский ГАУ	2014		+			Лань: ЭБС	URL: https://e.lanbook.com/book/60682

СРС	Картография русских почв. Объяснительный текст к почвенной карте Европейской России	Докучаев, В. В.	Санкт-Петербург: Лань	2014		+			Лань: ЭБС	URL: https://e.lanbook.com/book/52678
ЛЗ, СРС	Методы исследования почв и почвенного покрова: учебное пособие	Н. В. Семендяева, А. Н. Мармулев, Н. И. Добротворская	Новосибирск : НГАУ	2011		+			Лань: ЭБС	URL: https://e.lanbook.com/book/4578
ЛЗ, СРС	ГИС в картографии почв. Использование программы MapInfo Professional в почвенном картировании	Лопатовская О.Г.	Иркутск: ИГУ, 2015	2015		+			Лань: ЭБС	URL: https://e.lanbook.com/book/155038
Л, ЛЗ, СРС	Геоинформационные системы и технологии: учебное пособие	Бикбулатова, Г. Г.	Омск : Омский ГАУ	2016		+				https://e.lanbook.com/book/129444
ЛЗ, СРС	Географические и земельно-информационные системы: создание цифровой модели территории муниципального образования средствами ГИС MapInfo	Ерунова М.Г.	КрасГАУ	2011	+	+	+		3	2
ЛЗ, СРС	Географические и земельно-информационные системы : методические указания. Ч. 2. Картографирование средствами инструментальной ГИС MapInfo.	Ерунова М.Г.	КрасГАУ	2005	+	+	+		3	2
ЛЗ, СРС	ЖУРНАЛЫ ОТКРЫТОГО ДОСТУПА: Почвоведение, Исследование Земли из космоса, Интеркарто. Интергис, Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса		Научная электронная библиотека eLIBRARY.RUM	2013-2022		+				Открытый доступ eLIBRARY.RUM

Директор библиотеки _____

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

1. Научная электронная библиотека «eLibrary» <http://elibrary.ru/>
2. Электронная библиотека BookFinder - <http://bookfi.org>
3. Электронная библиотека МГУ - <http://www.pochva.com>
4. База данных ВИНТИ РАН <http://www.viniti.ru/>
5. Единый государственный реестр почвенных ресурсов России <http://egrpr.esoil.ru/>
6. Информационная система: Почвенно-географическая база данных России <https://soil-db.ru/>
7. Почвенный институт им. Докучаева <http://www.esoil.ru>
8. Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А.П. Карпинского. Каталог растров. <http://webmapget.vsegei.ru/index.html>
9. Геологическая служба США <https://earthexplorer.usgs.gov/>

6.3. 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.
11. Программный пакет ГИС MapInfo 16

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

При изучении дисциплины «Цифровая картография почв и земель» итоговая оценка знаний студентов учитывает результаты модульно-рейтинговой системы контроля знаний и экзаменационную оценку (табл. 10).

Таблица 10 - Рейтинг-план по дисциплине «Цифровая картография почв и земель»

Дисциплинарные модули	Формы обучения и оценка в баллах				
	Посещение лекций	Тестирование	Выполнение и защита ЛР	Коллоквиум, семинар	Итого
ДМ1	1	0-5	0-6		12
ДМ2	0-7	0-5	0-30	0-7	49
ДМ3	-	0-5	-	0-7	12
Экзамен	0-19				17
Итого					100

Текущая аттестация бакалавров проводится преподавателями, ведущими лекционные и практические занятия по дисциплине в следующих формах:

- учет посещения лекций и ведения конспекта;
- проверка выполнения лабораторных работ;
- отдельно оцениваются личностные качества бакалавров: исполнительность, инициативность, активность.

Контроль освоения модульной дисциплины «Цифровая картография почв и земель» осуществляется с использованием балльно-рейтинговой системы, включающей входной (в начале изучения модульной дисциплины), текущий (на занятиях), рубежный (по модулям) и выходной контроль (экзамен) знаний, умений и навыков студентов.

Учитываются все виды учебной деятельности, оцениваемые определенным количеством баллов. В итоговую сумму баллов входят результаты всех контролируемых видов деятельности – посещение занятий, защита работ, прохождение тестового контроля и т.п.

Обучаемый обязан отчитаться по всем учебным модулям дисциплины и с учётом выходного контроля набрать не менее 60 баллов по данной дисциплине.

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

Формы и методы текущего контроля: устный опрос в начале каждого занятия, проверка и оценка выполнения лабораторных работ и др.

При изучении каждого модуля дисциплины проводится рубежный контроль знаний с целью проверки и коррекции хода освоения теоретического материала (тестирование), Практические умения и навыки контролируются на каждом лабораторном занятии. Рубежный контроль знаний проводится по графику в часы лабораторных занятий по основному расписанию. Модуль считается сданным, если студент получил не менее 60% баллов от максимально возможного количества, которое он мог бы получить за этот модуль.

В конце семестра на основании поэтапного контроля обучения суммируются баллы текущих, рубежных и творческого рейтингов, подсчитываются дополнительные баллы (посещаемость и активность на занятиях) и принимается решение о допуске обучаемого к выходному контролю или освобождении от его сдачи.

Если по результатам текущих, рубежных и творческого рейтингов студент набрал в сумме менее 50% баллов от максимального рейтинга дисциплины, то до выходного контроля он не допускается и считается задолжником по этой дисциплине. Для устранения задолженностей студент получает индивидуальное задание для самостоятельной работы.

Если же сумма баллов составляет 87 и более, то по усмотрению преподавателя студенту может быть проставлен экзамен с оценкой «отлично» без сдачи выходного контроля. Если студент не набрал на протяжении семестра необходимое количество баллов, он сдаёт экзамен по расписанию сессии.

Вопросы к экзамену

1. Карты, как особый способ изображения действительности. Принципы их составления.
2. Элементы карты.
3. Математическая основа карт.
4. Картографические проекции.
5. Возможности дистанционного зондирования в картографии
6. Информационные возможности диапазонов регистрируемого излучения.
7. Особенности изображения различных объектов на аэро и космоснимках.
8. Современный фонд космических снимков.
9. Возможности получения данных ДЗ в открытом доступе.
10. Технологии беспроводной связи для информации о неоднородности почвенного покрова
11. Как составлялись почвенные карты до работ Докучаева?
12. Роль первых почвенных карт в развитии почвенного картографирования

13. Основные принципы почвенной картографии по Докучаеву.
14. Роль «переселенческих работ» в составлении почвенных карт?
15. Государственная Почвенная карта: значение, история, актуальность
16. Особенности современного этапа почвенного картографирования
17. Особенности почв как объекта картографирования
18. Виды почвенных карт.
19. Чем отличаются типологические карты от карт районирования?
20. Легенды к почвенным картам: принципы составления, формы и назначение.
21. Классификация почв - основа разработки содержания почвенных карт и их легенд.
22. Главный принцип цветового оформления почвенных карт
23. Что изображается штриховками на почвенных картах?
24. Особенности агроэкологически ориентированных почвенных карт.
25. Значение крупномасштабных почвенных карт. Основные требования к содержанию крупномасштабной почвенной карты
26. Факторы, обуславливающие выбор масштаба при крупномасштабном картографировании.
27. Объекты крупномасштабного картографирования (ЭПС, ЭПА, виды ЭПА)
28. Требования к полевым исследованиям при крупномасштабном картографировании
29. Материалы, необходимые для крупномасштабных исследований. Картографическая основа.
30. Цифровые картографические ресурсы для ландшафтного анализа территории в открытом доступе
31. Цифровая модель рельефа: источники, возможности анализа.
32. Содержание подготовительного этапа крупномасштабного почвенного картографирования
33. Географическая привязка объекта съемки
34. Предварительное районирование территории
35. Формирование базы данных. Карта фактического материала.
36. Анализ почвенно-ландшафтных связей.
37. Содержание (структура) полевых работ при крупномасштабных исследованиях
38. Цели, задачи и методы рекогносцировочного обследования
39. Цели и методика ключевых исследований. Виды ключей.
40. Дополнительные полевые почвенно-агроэкологические исследования
41. Содержание камерального этапа почвенных исследований.
42. Основные вопросы, решаемые при формировании легенды почвенной карты
43. Геоинформационные системы: сущность, сферы применения
44. Использование ГИС в мелкомасштабном почвенном картографировании.
45. Использование ГИС в крупномасштабном почвенном картографировании.
46. Основные возможности и применение ГИС MapInfo.
47. Перспективы использования нейротехнологий для прогнозного почвенного картографирования.
48. Основы информационной безопасности: парольная политика организаций.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для обучения применяются электронный учебно-методический комплекс (ЭУМК) «Цифровая картография почв и земель», в котором интегрированы электронные образовательные модули, совокупность других дидактических средств и методических материалов, обеспечивающих сопровождение учебного процесса по всем видам занятий и работ по дисциплине.

Таблица 11 - Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	Аудиторный фонд
Лекции	ауд. 1-18 – учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: Парты, стулья. Мультимедийная установка проектор mutsubini YL5900*True XG, экран Rover, ПК Celeron3000/256/80/DVD/RW, микрофон shuresm 87a, инстал. акуст. система AMIS UNSTALL- 80, динам. реч. микрофон SHURE – 522, двухакт. головная радиосистема ULXS – 14130
Лабораторные	<p>учебная аудитория для проведения практических занятий, занятий семинарского типа, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (А2-8 – аудитория геологии, картографии почв и агрометеорологии имени В.В. Чупровой), мультимедийный проектор ACER P1285B, экран SactusWallscreen CS-PSW-206x274. База данных «Почвы Красноярского края», электронные почвенные карты, программный пакет Mapinfo, программное обеспечение для обработки данных,</p> <p>Оборудование для проведения лабораторных занятий включает: топографические карты разных масштабов, аэрофотоснимки, почвенные карты.</p> <p>А 3-3 Учебная аудитория по интегрированной защите растений <i>Институт агроэкологических технологий</i></p> <p>Моноблок Lenovo C20-00 black 19.5"HD+Cel J3060/4Gb/500Gb/DVDRW (инв.№ 2342017161);</p> <p>Моноблок Lenovo C20-00 black 19 5"HD+Cel J3060/4Gb/500Gb - 12 шт. (инв.№ 2342017158; 2342017159; 2342017160; 2342017154; 2342017157; 2342017150; 2342017151; 2342017152; 2342017153; 2362017147; 2342017156; 2342017155);</p> <p>Кондиционер Daikm (инв.№ 2362017130); Доска интерактивная(инв.№ 2342017149); Проектор Benq (инв.№ 2342017148); Навигатор Гармин 20 (инв.3 2342017115); Агронавигатор БНК (инв.№ 4101340133);</p> <p>тренажер-симулятор (инв.№2342019140);</p> <p>Система параллельного вождения НК «Агронавигатор плюс», тренажер-симулятор (инв.№ 2342018024);</p> <p>Принтер Kyocera FS - 1040 A4 20 стр. (инв.№ 2342017134);</p> <p>Жалюзи рулонные -2шт. (инв.№ 2362017128; 2362017129);</p> <p>Шкаф полузакрытый F6H-01 (351867), бук/серый СлецМеб Easy SHJJnic (инв.№ 2362017144);</p> <p>Кресло UP_ Индра кожзам TR-118/ткань TW черная(инв.№ 2362017143); Кресло OP_ Оператора Эксперт ткань/сетка черная, пластик – 12шт. (инв.№ 2362017136; 2362017141; 2362017142; 2362017134; 2362017137;2362017132; 2362017140; 2362017135; 2362017138; 2362017131; 2362017133; 2362017139);</p>
Самостоятельная работа	<p>Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А 4-9), 1 компьютер, 2 ноутбука с выходом в Интернет. ПК СИ 3000 MB / Aiga – byit GA – 81915PC DVD S 775 17 Samsung, ноутбук Acer 15,6 ES 1 – 531-C6LK Intel инв. № 2342016004, ПК СИ 3000 MB / Aiga – byit GA – 81915PC DVD S 775 17 Samsung</p> <p>Научная библиотека: каб. 1-6, 2-3</p> <p>каб. 1-6: компьютеры: сист. Блок "Система": Core i3-2120, DVDRW, мон. Samsung, клавиатура, мышь (инв. № 1101040758; 1101040768; 1101040775; 1101040757; 1101040759; 1101040762; 1101040761;</p>

	1101040767); Монитор - Жидкокристаллический 22" (1680 x1050); Мультимедийный комплект: проектор, пульт, экран, кабели, потол.кр (инв. № 000000011024274); принтер (МФУ) Laser Jet M1212 (инв. № 2342017033); <i>каб.2-3**</i> : компьютер Cel3000 MB Giga-byit GA-81915PC DUO s775 17"Samsung (Инв. № 000000011014604); компьютер: сист. Блок "Си- стема": Core i3-2120, DVDRW, мон. Samsung, клавиатура, мышь, филь (инв. № 1101040765); проектор AcerX1260P (DLP, 2400 ЛЮМЕН, 2700:1, 1024*768, S-Video) –инв. №2101040044; экран на треноге Da- Lite Versatol MW 213*213 см (белый матовый) – инв. №2101040047; телевизор Samsung (грант) (инв.№ 4342017001)
--	---

9. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины

9.1. Методические указания по дисциплине для обучающихся

Картография базируется на математических и географических законах, и нужно быть готовыми к математическому восприятию картографических изображений, моделированию рельефа по картам и типов почвообразования, активизируя знания по почвоведению и географии почв. Лабораторные занятия проводятся в форме индивидуального практикума, во время которого студенты самостоятельно (при консультации преподавателя) выполняют расчетные и графические работы. Все лабораторные работы графические, поэтому приветствуются циркули –измерители, наборы простых и цветных карандашей.

Конечно же, как и при освоении других дисциплин образовательной программы, необходимо своевременно выполнять предусмотренные в семестре учебные задания. По дисциплине «Цифровая картография почв и земель» к ним относятся задания по лабораторным работам. Систематическое освоение необходимого учебного материала позволяет быть готовым для тестирования и выполнения индивидуальных работ.

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 послушу:
 - 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 индивидуальная 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 разработала:

ФИО, ученая степень, ученое звание

Демьяненко Т.Н., к.б.н.

(подпись)

Рецензия

на рабочую программу дисциплины «Цифровая картография почв и земель», разработанную доцентом кафедры почвоведения и агрохимии ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет»,
к.б.н. Демьяненко Т.Н.

Рабочая программа дисциплины «Цифровая картография почв и земель» для подготовки бакалавров по направлению 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение» разработана в соответствии с ФГОС ВО. Дисциплина реализуется в институте агроэкологических технологий кафедрой почвоведения и агрохимии.

Содержание дисциплины охватывает широкий круг вопросов, включающий основы картографии, классические принципы и методики почвенно-ландшафтного картирования и современные методы создания почвенных карт в среде геоинформационных систем (ГИС). Весь материал дисциплины разделён автором на 2 модуля: 1) общие представления о картах, включающие понимание картографического метода исследований, элементов карты, математической основы и 2) методики почвенно-ландшафтного картографирования, главным образом в крупном масштабе для создания базовой карты агроландшафтов. Внутри модулей прописаны отдельные виды учебных занятий (лекции и лабораторные занятия). Они взаимосвязаны и дополняются формами организации самостоятельной работы студентов (рефераты, подготовка к текущей аттестации). Для текущей аттестации и контроля СРС используются тестирование, семинар, разные формы проверки выполнения лабораторных работ. Половина аудиторных занятий запланирована в виде активных и интерактивных форм обучения, включающих лекцию-визуализацию, лабораторные занятия в виде проблемного практикума. Для проведения промежуточной аттестации в виде экзамена в программе приведён список контрольных вопросов.

В рабочей программе указан перечень и описание компетенций, а также требования к знаниям, умениям и навыкам, полученным в ходе изучения дисциплины. Отражено место дисциплины в учебном процессе по отношению к предшествующим и будущим учебным курсам.

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины включает список основной, дополнительной литературы, программного обеспечения и Интернет-ресурсы. Методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины достаточное для её освоения.

Рабочая программа, составленная Демьяненко Т.Н., соответствует требованиям ФГОС ВО, ОПОП ВО и Учебного плана и может быть рекомендована к применению для обеспечения основной образовательной программы по направлению подготовки 35.03.03 – «Агрохимия и агропочвоведение».

Доцент кафедры экологии и природопользования
Сибирского федерального университета,
кандидат географических наук



А.В. Гренадерова