

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Шитикова Александра Васильевна  
Должность: И.о. директора института агробиотехнологии  
Дата подписания: 13.07.2023 14:05:00  
Уникальный программный ключ:  
fcd01ecb1fdf76898cc51f245a312c3f716ee658



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ**  
**УНИВЕРСИТЕТ –**  
**МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»**  
**(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)**

**Институт агробиотехнологии**  
**Кафедра почвоведения, геологии и ландшафтоведения**

**УТВЕРЖДАЮ**  
**Директор института**



**С.Л. Белопухов**  
2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.О.08.05 «ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В**  
**ПОЧВОВЕДЕНИИ, АГРОХИМИИ И ЭКОЛОГИИ»**

для подготовки магистров

ФГОС ВО

Направление: 35.04.03 «Агрохимия и агропочвоведение»

Направленность: «Почвообразование и плодородие почв», «Агрохимсервис и оценка качества сельскохозяйственной продукции», «Агроэкологический менеджмент, химико-токсикологический и микробиологический анализ объектов агросферы»

Курс 2  
Семестр 3

Форма обучения: очная  
Год начала подготовки: 2021

Регистрационный номер \_\_\_\_\_

Москва, 2021

Составители: Чинилин А.В., доцент, кандидат биологических наук

*Чинилин*

«24» августа 2021 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение и учебного плана

Программа обсуждена на заседании кафедры почвоведения, геологии и ландшафтоведения; протокол № 12/1 от «25» августа 2021 г.

Заведующий кафедрой: Наумов В.Д., доктор биологических наук, профессор

*Наумов*

«25» августа 2021 г.

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической комиссии института агробиотехнологии:  
Попченко М.И., к.б.н., доцент

*Попченко*

«25» августа 2021 г.

Заведующий выпускающей кафедрой:

Наумов В.Д., доктор биологических наук, профессор

*Наумов*

«25» августа 2021 г.

Заведующий отдела комплектования ЦНБ

*Ермилова А.В.*

**Бумажный экземпляр РПД, копии электронных вариантов РПД и оценочных средств получены:**

Методический отдел УМУ

« » 2021 г.

## Содержание

АННОТАЦИЯ.....	4
<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>4</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ .....</b>	<b>4</b>
<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>5</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>5</b>
<b>4.1. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЕМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО МОДУЛЯМ .....</b>	<b>5</b>
<b>4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>9</b>
<b>4.3. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....</b>	<b>10</b>
<b>4.4 ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>11</b>
<b>4.5 КУРСОВЫЕ РАБОТЫ (ПРОЕКТЫ)/КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ/РАСЧЁТНО-ГРАФИЧЕСКИЕ РАБОТЫ/УЧЕБНО- ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ РАБОТЫ/РЕФЕРАТЫ .....</b>	<b>13</b>
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....</b>	<b>13</b>
<b>6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>13</b>
<b>6.1 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ.....</b>	<b>13</b>
<b>6.2 ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>14</b>
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>15</b>
<b>7.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....</b>	<b>15</b>
<b>7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....</b>	<b>15</b>
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО- ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>15</b>
<b>9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>15</b>
<b>10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>18</b>

**ВИДЫ И ФОРМЫ ОТРАБОТКИ ПРОПУЩЕННЫХ ЗАНЯТИЙ..... 18**

11. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине ..... 19

## **Аннотация**

**рабочей программы учебной дисциплины Б1.О.08.05 «Инновационные технологии в почвоведении, агрохимии и экологии» для подготовки магистров по направлению 35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение направленности «Почвообразование и плодородие почв», «Агрохимсервис и оценка качества сельскохозяйственной продукции», «Агроэкологический менеджмент, химико-токсикологический и микробиологический анализ объектов агросферы»**

**Цели освоения дисциплины:** сформировать у магистрантов профессиональные навыки по использованию ГИС в исследовательской деятельности, сформировать практические навыки по решению конкретных задач средствами ГИС и программной среды.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина «Инновационные технологии в почвоведении, агрохимии и экологии» включена в базовую часть учебного плана по направлению подготовки 35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение. Дисциплина «Инновационные технологии в почвоведении, агрохимии и экологии» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-4.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-1.4, ОПК-3.1, ОПК-3.2.

**Краткое содержание дисциплины:** Дисциплина «Инновационные технологии в почвоведении, агрохимии и экологии» является обязательной дисциплиной базовой части учебного плана.

**Трудоемкость дисциплины:** 108 часов, 3 зач. ед.

**Промежуточный контроль:** экзамен.

### **1. Цель освоения дисциплины**

Сформировать у магистрантов профессиональные навыки по использованию ГИС в исследовательской деятельности, сформировать практические навыки по решению конкретных задач средствами ГИС.

### **2. Место дисциплины в учебном процессе**

Дисциплина «Инновационные технологии в почвоведении, агрохимии и экологии» включена в обязательный перечень дисциплин учебного плана базовой части. Реализация в дисциплине «Инновационные технологии в почвоведении, агрохимии и экологии» требований ФГОС ВО, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.04.03 «Агрохимия и агропочвоведение», направленность «Почвообразование и плодородие почв», «Агрохимсервис и оценка качества сельскохозяйственной продукции», «Агроэкологический менеджмент, химико-токсикологический и микробиологический анализ объектов агросферы» позволит решать профессиональные задачи, иметь

помимо профессиональной и мировоззренческую направленность; охватывать теоретическую, познавательную и практическую компоненты деятельности подготавливаемого специалиста; подготавливать будущего специалиста к самообучению и саморазвитию.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Инновационные технологии в почвоведении, агрохимии и экологии» являются «Почвенно-ландшафтная картография», «ГИС-технологии», «Информационные технологии», «Математическое моделирование и проектирование».

Курс является интегрирующим по отношению к предыдущим дисциплинам и ориентирован на приобретение профессиональных навыков по ландшафтно-экологическому анализу территории и агроэкологической оценке земель средствами ГИС.

Рабочая программа дисциплины «Инновационные технологии в почвоведении, агрохимии и экологии» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

### **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

### **4. Структура и содержание дисциплины**

#### **4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по модулям**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов), их распределение по видам работ в модуле представлено в таблице 2.

Таблица 1

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
	УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.2 Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на различных научных мероприятиях, включая международные	сведения о фигуре Земли и системах координат	проводить ландшафтно-экологический анализ территории	методологическими подходами к изучению почвенного покрова
	ОПК-1	Способен решать задачи развития области профессиональной деятельности и (или) организации на основе анализа достижений науки и производства	ОПК-1.1 Знает основные методы анализа достижений науки и производства в агрохимии, агропочвоведении и агроэкологии	методику составления цифровых почвенных карт и картограмм	самостоятельно находить факторную основу для проектирования (топографическая основа, почвенные карты, ЦМР, ЦММ, космические снимки)	интерпретацией данных пространственного анализа
			ОПК-1.2 Использует в профессиональной деятельности	теорию и опыт создания землеоценочных ГИС	разрабатывать электронные почвенно-ландшафтные карты	ГИС-технологиями и программным обеспечением

			отечественные и зарубежные базы данных и системы учета научных результатов			
			ОПК-1.3 Выделяет научные результаты, имеющие практическое значение в агрохимии, агропочвоведении и агроэкологии	систему построения агроэкологической оценки земель	интегрировать агроэкологические карты-слои в электронную карту групп и видов земель	ГИС-технологиями и программным обеспечением
			ОПК-1.4 Применяет доступные технологии, в том числе информационно-коммуникационные, для решения задач профессиональной деятельности в агрохимии, агропочвоведении и агроэкологии	состав подготовительных, полевых и камеральных работ по почвенному обследованию земель	организовывать и планировать работы по почвенному и агрохимическому обследованию	практическими навыками выполнения подготовительных, полевых и камеральных работ по почвенному обследованию
	ОПК-3	Способен использовать современные методы решения задач при разработке новых	ОПК-3.1 Анализирует методы и способы решения задач в агрохимии, агропочвоведении и	порядок проведения ландшафтных исследований природно-	выполнять ландшафтные исследования природно-антропогенных	навыками выполнения работ по обследованию агроландшафтов

		технологий профессиональной деятельности	в	агроэкологии	антропогенных ландшафтов	ландшафтов	
				ОПК-3.2 Использует информационные ресурсы, достижения науки и практики в агрохимии, агрочвоведении и агроэкологии	знать статистические методы обработки данных	обобщать и анализировать данные исследований при использовании статистики	методами навыками по оценки полученных результатов и формулированию выводов

Таблица 2

## Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по модулям

Вид учебной работы	Трудоемкость	
	час.	в т.ч. по семестрам
		№ 3
<b>Общая трудоемкость</b> дисциплины по учебному плану	108	108
<b>1. Контактная работа</b>	30,4	30,4
Лекции (Л)	8	8
Практические занятия (ПЗ)	20	20
Консультации перед экзаменом	2	2
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4	0,4
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	77,6	77,6
Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий и т.д.)	53	53
Подготовка к экзамену (контролю)	24,6	24,6
Вид промежуточного контроля:	экзамен	

## 4.2. Содержание дисциплины

Таблица 3

## Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)	Всего	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	
Раздел 1 «Введение»	6	2	-	4
Раздел 2 «Источники пространственных данных»	14	1	4	10
Раздел 3 «Пространственный анализ»	25	2	3	18
Раздел 4 «Геостатистика»	24	1	3	18
Раздел 5 «Цифровая почвенная картография»	38	2	10	27,6
<b>Всего за 3 семестр</b>	<b>108</b>	<b>8</b>	<b>20</b>	<b>77,6</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108</b>	<b>8</b>	<b>20</b>	<b>77,6</b>

**Раздел 1. Введение.**

Цели, задачи и содержание курса.

**Раздел 2. Источники пространственных данных**

Космические снимки, базы данных полевых исследований, данные предыдущих туров исследований, ресурсы Интернет и прочее.

**Раздел 3. Пространственный анализ.**

Данные дистанционного зондирования (ДДЗ) и цифровые модели рельефа (ЦМР) как источник пространственной информации о ландшафтном покрове. Способы использования и средства анализа ДДЗ и ЦМР, их интеграция с ГИС. Виды и характеристики ДДЗ, источники их получения. Обоснование пространственного, временного, радиометрического и спектрального разрешения ДДЗ в зависимости от цели и задач исследования. Анализ ДДЗ. Классификация без обучения (кластеризация) и с обучением.

#### **Раздел 4. Геоestatистика.**

Определение. Организация сети полевых измерений, алгоритмы интерполяции результатов опробования, вариограмма, поиск пространственных закономерностей.

#### **Раздел 5. Цифровая почвенная картография.**

Краткая история, основные концепции, материалы и методы ЦПК, примеры использования.

### **4.3. Практические занятия**

Таблица 4

Содержание практических занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ раздела	№ и название лабораторных/ практических/ семинарских занятий с указанием контрольных мероприятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
<b>Раздел 2. Источники пространственных данных</b>					
1.		Карты, космические снимки, базы данных полевых исследований, гридированные карты.	УК-4.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3,	Опрос	2
2.		Ресурсы Интернет.	ОПК-1.4, ОПК-3.1, ОПК-3.2		2
<b>Раздел 3. Пространственный анализ</b>					
3.		Виды и характеристика ЦМР, методы их построения. Обоснование пространственного разрешения ЦМР в зависимости от целей и задач исследования и особенностей исходных данных. Алгоритмы построения ЦМР.	УК-4.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-1.4, ОПК-3.1, ОПК-3.2	Опрос	1
4.		Виды и характеристика ДДЗ, источники их получения. Обоснование			2

		пространственного, временного, радиометрического и спектрального разрешений ДЗЗ в зависимости от цели и задач исследования.			
<b>Раздел 4. Геостатистика</b>					
5.		Вариография и интерполяция.	УК-4.2, ОПК-1.1,	Опрос	1
6.		Алгоритмы интерполяции.	ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-1.4, ОПК-3.1, ОПК-3.2		2
<b>Раздел 5. Цифровая почвенная картография</b>					
7.		Знакомство с R. R + RStudio.	УК-4.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-1.4, ОПК-3.1, ОПК-3.2	Опрос	2
8.		Цифровая почвенная картография. Построение карт с помощью ряда методов машинного обучения. Визуализация результатов.			4
9.		Сравнение методов.			4

#### 4.4 Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

Таблица 5

##### Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Формируемые компетенции
<b>Раздел 1. Введение</b>			УК-4.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-1.4, ОПК-3.1, ОПК-3.2
1.	Тема 1	Науки о ландшафте и ГИС	
2.	Тема 2	Главные понятия пространственного анализа	
<b>Раздел 2. Источники пространственных данных.</b>			УК-4.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-1.4, ОПК-3.1,
3.	Тема 1.	Тематические сайты. Геопорталы. Фонды.	
4.	Тема 2.	Топографические карты различного масштаба. ЦМР в свободном	

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Формируемые компетенции
		доступе (GTOPO, ASTER GDEM, SRTM). ДЗЗ, каталоги дистанционных материалов. Данные полевых наблюдений и измерений.	ОПК-3.2
<b>Раздел 3. Пространственный анализ</b>			
5.	Тема 1.	Данные дистанционного зондирования (ДДЗ) и цифровые модели рельефа (ЦМР) как источник пространственной информации о ландшафтном покрове. Способы использования и средства анализа ДДЗ и ЦМР, их интеграция с ГИС.	УК-4.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-1.4, ОПК-3.1, ОПК-3.2
6.	Тема 2.	Виды и характеристики ДДЗ, источники их получения. Обоснование пространственного, временного, радиометрического и спектрального разрешения ДДЗ в зависимости от цели и задач исследования.	УК-4.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-1.4, ОПК-3.1, ОПК-3.2
<b>Раздел 4. Геоestatистика</b>			
7.	Тема 1.	Область применения. Геоestatистическое моделирование.	УК-4.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-1.4, ОПК-3.1, ОПК-3.2
8.	Тема 2.	Интерполяция. Выбор метода.	
9.	Тема 3.	Построение ЦМР на основе высотных отметок топографической карты методами ординарного кригинга, обратных взвешенных расстояний.	
<b>Раздел 5. Цифровая почвенная картография</b>			
10.	Тема 1.	Методы, используемые при создании карт – логит-регрессия, деревья решений, ансамбли деревьев решений, метод опорных векторов и прочие.	УК-4.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-1.4, ОПК-3.1, ОПК-3.2
11	Тема 2.	Оценка неопределенности прогноза	

#### 4.5 Курсовые работы (проекты)/контрольные работы/расчётно-графические работы/учебно-исследовательские работы/рефераты

Согласно структуре и содержанию дисциплины, по курсу не предусмотрены курсовые работы (проекты), расчётно-графические работы, рефераты.

## 5. Образовательные технологии

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Кол-во часов
1.	Источники пространственных данных	ПЗ	Групповое обсуждение, кейс-метод, анализ конкретных ситуаций	4
2.	ДДЗ и ЦМР	ПЗ	Анализ конкретных ситуаций, кейс-метод	2
3.	Средства анализа ДДЗ и ЦМР	ПЗ	Групповое обсуждение, кейс-метод	1
4.	Выбор метода интерполяции	ПЗ	Коллективная мыслительная деятельность, кейс-метод	3
5.	Цифровая почвенная картография	ПЗ	Кейс-метод	2
6.	Цифровая почвенная картография	ПЗ	Кейс-метод	2
7.	Цифровая почвенная картография	ПЗ	Кейс-метод	2
Всего				16

### 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

#### 6.1 Оценочные средства текущего контроля успеваемости и сформированности компетенций

Опрос – отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно.

Итоговый контроль:

экзамен – отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно.

Для оценки работы студента по дисциплине используется следующая балльная структура оценки и шкала оценок:

- Посещение лекций – 2 балла \* 8 = 16 баллов;
- Посещение занятий – 2 балла \* 16 = 32 баллов;
- Всего – 48 балла.

Если студент набрал менее 28 баллов – к экзамену он не допускается и считается задолжником по дисциплине. Итоговая оценка студента определяется в виде экзамена (табл. 7, 8).

Таблица 7

Балльная структура и шкала оценок, баллы

Вид аттестации	Семестр 3
Посещение лекций	16
Посещение занятий	32
Максимальная сумма баллов	48

Таблица 8

Общее количество баллов

Количество кредитов	Максимальная сумма баллов	Оценка			
		Неудовлетв.	Удовлетвор.	Хорошо	Отлично
1,3	48	менее 28	28-37	37-40	40-48

## 6.2 Примерный перечень вопросов к экзамену по дисциплине

1. Определение пространственного анализа. Соотношение с геоинформатикой.
2. Определение ГИС. История ГИС. Отличия ГИС от других информационных систем.
3. Принципы интеграции разнородных данных в ГИС.
4. Базовые операции ГИС. Запросы, расчет площадей, измерение расстояний, оверлейные операции, построение буферных зон и др.
5. Организация и форматы данных ГИС. Преобразование данных.
6. Структура ГИС для целей ландшафтного картографирования.
7. Физические основы использования ДДЗ и ЦМР для целей ландшафтного картографирования.
8. Принципы и методы координатной привязки и трансформирования снимков в ГИС-пакетах.
9. Типы цифровых моделей рельефа и методы их построения.
10. Построение и анализ ЦМР для целей ландшафтного картографирования.
11. Роль ГИС в организации полевых исследований.
12. Принципы работы систем глобального позиционирования и их использование в ландшафтном картографировании.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1. Основная литература

1. Мешалкина, Ю.Л. Информационные технологии. Практические занятия: учебное пособие / Ю. Л. Мешалкина, В. П. Самсонова, И. И. Васенев; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2018. — 143 с. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Режим доступа :

<http://elib.timacad.ru/dl/local/umo146.pdf>. - Загл. с титул. экрана. -  
<https://doi.org/10.34677/2018.146>. —  
<URL:<http://elib.timacad.ru/dl/local/umo146.pdf>>.

## 7.2 Дополнительная литература

1. Зейлигер, Анатолий Михайлович. ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧ МОНИТОРИНГА И УПРАВЛЕНИЯ: учебное пособие / А. М. Зейлигер, О. С. Ермолаева; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва, 2018. — 154 с. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/umo362.pdf>. - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации. — <URL:<http://elib.timacad.ru/dl/local/umo362.pdf>>.
2. Зейлигер, А.М. ЦИФРОВЫЕ МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ: учебное пособие / А. М. Зейлигер, О. С. Ермолаева; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва, 2018. — 129 с. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/umo369.pdf>. - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации. — <URL:<http://elib.timacad.ru/dl/local/umo369.pdf>>.
3. Малышева, Н.В. Основы автоматизированного дешифрирования аэрокосмических снимков лесов с использованием ГИС: учебное пособие / Н. В. Малышева; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва: МЭСХ, 2018. — 136 с. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/708.pdf>. - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации. — <URL:<http://elib.timacad.ru/dl/local/708.pdf>>.
4. Лемешко, Т.Б. Современные информационные технологии: учебное пособие / Т. Б. Лемешко, В. Н. Шурыгин; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва: Росинформагротех, 2017. — 136 с. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/t495.pdf>. - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации. — <URL:<http://elib.timacad.ru/dl/local/t495.pdf>>.

## 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

- SAGA GIS (<http://www.saga-gis.org/>);
- R, RStudio (<https://www.r-project.org/>).

**9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Таблица 9

**Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями**

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
1	2
<p>учебная аудитория для проведения: - занятий семинарского типа, -лабораторно-практических занятий, -групповых и индивидуальных консультаций, -текущего контроля и промежуточной аттестации, - для самостоятельной работы (17-новый, 206 аудитория)</p>	<p>1. Столы 6 шт. 2. Стулья 18 шт. 3. Доска меловая 1 шт 4. Шкаф вытяжной 1 шт 5. Шкаф сушильный (Инв.№559978) 6. Муфельная печь (Инв.№559977) 7. Баня водяная 2 шт. (Инв.№559970/1, Инв.№559970/2) 8. Весы технические 2 шт (Инв.№30455/2, Инв.№30455/5) 9. Встряхиватель механический 2 шт (Инв.№559971, Инв.№559971/1) 10. Иономер И-160 (Инв.№ 35600) 11. pH метр (Инв.№559969)</p>
<p>учебная аудитория для проведения: -занятий лекционного типа, - семинарского типа, -групповых и индивидуальных консультаций, - текущего контроля и промежуточной аттестации, -самостоятельной работы (17-новый, 214 аудитория)</p>	<p>1. Парты 12 шт. 2. Стулья 24 шт. 3. Комплект мультимедийного оборудования (интер.доска, проектор) 1 шт. (Инв.№210124558132023) 4. Монитор 12 шт. (Инв.№210138000004007/1, Инв.№ 210138000004008/2, Инв.№ 210138000004009/1, Инв.№ 210138000004010/2, Инв.№ 210138000004011/2, Инв.№ 210138000004012/3, Инв.№ 210138000004014/4, Инв.№ 210138000004015/4, Инв.№ 210138000004016/3, Инв.№ 210138000004017/3, Инв.№ 210138000004018 Инв.№ 210138000004013). 5. Системный блок 12 шт. (Инв.№210138000004006, Инв.№ 210138000004007, Инв.№ 210138000004008/1, Инв.№ 210138000004009/2, Инв.№ 210138000004010/3, Инв.№ 210138000004011/1, Инв.№ 210138000004012, Инв.№ 210138000004013/4, Инв.№ 210138000004014/1, Инв.№ 210138000004015/2, Инв.№ 210138000004016/1, Инв.№ 210138000004017).</p>
<p>учебная аудитория для проведения: - занятий семинарского типа, -лабораторно-практических занятий, -групповых и индивидуальных консультаций, -текущего контроля и промежуточной</p>	<p>1. Столы 18 шт. 2. Стулья 24 шт. 3. Доска меловая 1 шт 4. Шкаф вытяжной 2 шт 5. Шкаф сушильный (Инв.№559978/1) 6. Муфельная печь (Инв.№559977/1)</p>

аттестации, - для самостоятельной работы (17-новый, 218 аудитория)	7. Баня водяная 1 шт. (Инв.№559970) 8. Весы технические 2 шт (Инв.№35077/1, Инв.№35077/2) 9. Встряхиватель механический 2 шт (Инв.№559971/2, Инв.№559971/3) 10. pH метр (Инв.№557309) 11. Весы аналитические (Инв.№ 35716) 12. Спектрофотометр (Инв.№559972)
учебная аудитория для проведения: -занятий лекционного типа, - семинарского типа, -групповых и индивидуальных консультаций, - текущего контроля и промежуточной аттестации, -самостоятельной работы (17-новый, 219 аудитория)	1. Столы 6 шт 2. Скамейки 6 шт 3. Доска меловая 1 шт 4. Мультимедийный проектор (Инв.№34091) 5. Учебная коллекция почвенных монолитов
учебная аудитория для проведения: -занятий лекционного типа, - семинарского типа, -групповых и индивидуальных консультаций, - текущего контроля и промежуточной аттестации, -самостоятельной работы (17-новый, 220 аудитория)	6. Столы 6 шт 7. Скамейки 6 шт 8. Доска меловая 1 шт 9. Мультимедийный проектор 10. Учебная коллекция почвенных монолитов
учебная аудитория для проведения: - занятий семинарского типа, -лабораторно-практических занятий, -групповых и индивидуальных консультаций, -текущего контроля и промежуточной аттестации, - для самостоятельной работы (17-новый, 221 аудитория)	1. Столы 6 шт. 2. Стулья 18 шт. 3. Доска меловая 1 шт 4. Шкаф вытяжной 2 шт 5. Шкаф сушильный (Инв.№559978/1) 6. Муфельная печь (Инв.№35714/1) 7. Баня водяная 1 шт. (Инв.№ 559970/1) 8. Весы технические 1 шт (Инв.№559975) 9. Встряхиватель механический (Инв.№ 35061/5) 10. pH метр (Инв.№559969/2) 11. Фотоэлектрокалориметр (Инв.№ 559495/1)
Помещения для самостоятельной работы (проведения планируемой учебной, учебно-исследовательской, научно-исследовательской работы студентов, выполняемой во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя)  (17-новый, 206 а аудитория)	1. Аналит.лаборатория (Инв.№ 31467) 2. Столы 3. Табуреты 4. Вытяжные шкафы 5. Титровальные установки 6. Химическая посуда 7. Весы лабораторные (Инв.№410136000007698) 8. Весы техн. (Инв.№554036) 9. Газоанализатор (Инв.№30695/1) 10. Набор сит (Инв.№559973-559973/4) 11. Освет. устан. (Инв.№31425) 12. pH метр (Инв.№559969/3) 13. УЗДН 2Т (Инв.№314209) 14. Установка УФ (Инв.№31430) 15. Фотоколориметры 6 шт. (Инв.№34609/2, 559495, 559495/1, 559982, 559982/1, 559982/2) 16. Центрифуга напольная (Инв.№559985) 17. Центрифуга настольная 2 шт. (Инв.№559984, 559984/1) 18. Шейкер 3 шт. (Инв.№35715-35715/2)
Центральная научная библиотека имени	Компьютеры – 1 шт.

Н.И. Железнова Читальный зал периодических изданий (каб. № 132)	Стол – 28 шт. Периодические издания в открытом доступе Wi-fi
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова Компьютерный читальный зал (каб. № 133)	Компьютеры – 17 шт. Стол – 28 шт. Учебная литература в открытом доступе Wi-fi
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова Компьютерный читальный зал (каб. № 144)	Компьютеры – 20 шт. Стол – 39 шт. Wi-fi
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова Справочно – библиографический отдел (каб. № 138)	Компьютеры – 2 шт. Стол – 13 шт. Справочные и библиографические издания в открытом доступе Wi-fi
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова Холл 2 этажа (зал традиционных каталогов)	Стол – 8 шт. Wi-fi
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова Отдел библиотечного обслуживания по направлению механики и энергетики (27 уч. корпус) Читальный зал (каб. № 202)	Компьютеры – 4 шт. Стол – 12 шт. Справочные и библиографические издания, учебная литература в открытом доступе Wi-fi
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова Отдел библиотечного обслуживания по направлению природообустройство (28 уч. корпус) Учебный читальный зал (каб. № 223)	Компьютеры – 3 шт. Стол – 15 шт. Справочные и библиографические издания, периодика в открытом доступе Wi-fi
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова Отдел библиотечного обслуживания по направлению природообустройство (29 уч. корпус) Научный читальный зал (каб. № 123)	Компьютеры – 13 шт. Стол – 45 шт. Справочные и библиографические издания, периодика в открытом доступе Wi-fi
Общежитие №8. Комната для самоподготовки	Телевизор, доска, большой стол на 12 человек, стулья

### **10. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины**

В связи с тем, что учебным планом дисциплины на аудиторное обучение предусмотрено лишь 24 часа, то значительное количество времени, отводимое для усвоения материала дисциплины – это самостоятельная работа. Поэтому для успешного усвоения материалов дисциплины недостаточно только лишь посещения лекционных и практических занятий. На лекциях затрагиваются лишь узловые вопросы темы занятия. В связи с этим, важно, чтобы магистрант предварительно ознакомился с материалом, прорабатывал его самостоятельно, формулировал вопросы, которые требуют дополнительного разъяснения.

## **Виды и формы отработки пропущенных занятий**

Студент, пропустивший занятия обязан подготовиться к реферированию тематической статьи.

Содержание задания:

1. Знакомство с электронным каталогом журналов [ScienceDirect](#):
  - освоение поиска журналов, статей по названию, авторам, ключевым словам;
  - знакомство с содержанием журналов [International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation](#), [Applied Geography](#), [Computers and Geotechnics](#) за текущий и предшествующий годы;
  - выбор статьи, соответствующей тематике курса;
  - согласование статьи с преподавателем по эл. почте.
2. Подготовка доклада с презентацией продолжительностью 5-7 мин по содержанию статьи. В докладе должны быть отражены:
  - проблема;
  - использованные материалы и методы;
  - особенности территории исследования;
  - результаты в контексте решаемой проблемы.
3. При невозможности чтения статей на английском языке данное задание выполняется по статьям из журналов [Известия РАН, серия географическая](#), [Геоинформатика](#), [Геодезия и картография](#), [Исследование Земли из космоса](#).

### **11. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине**

При преподавании дисциплины необходимо ориентироваться на современные образовательные и информационные технологии, в том числе и на применение тестирования. Наряду с тестированием необходимо проводить устный опрос студентов и контролировать выполнение заданий. Контрольные вопросы выдаются студентам по разделам и темам непосредственно перед их изучением.

**Программу разработали:**

Чинилин А.В., к.б.н, доцент

---

(подпись)

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Инновационные технологии в почвоведении, агрохимии и экологии»

ОПОП ВО по направлению 35.04.04 – «Агрохимия и агропочвоведение», направленности «Почвообразование и плодородие почв», «Агрохимсервис и оценка качества сельскохозяйственной продукции», «Агроэкологический менеджмент, химико-токсикологический и микробиологический анализ объектов агросферы» (квалификация (степень) выпускника – магистр)

Мешалкиной Юлией Львовной, кандидатом сельскохозяйственных наук, доцентом кафедры экологии РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Инновационные технологии в почвоведении, агрохимии и экологии» ОПОП ВО по направлению 35.04.04 – «Агрохимия и агропочвоведение» по программам «Почвообразование и плодородие почв», «Агрохимсервис и оценка качества сельскохозяйственной продукции», «Агроэкологический менеджмент, химико-токсикологический и микробиологический анализ объектов агросферы» (магистратура) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре почвоведения, геологии и ландшафтоведения (разработчики – Чинилин Андрей Владимирович, к.б.н., доцент).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Инновационные технологии в почвоведении, агрохимии и экологии» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС по направлению 35.04.04 – «Агрохимия и агропочвоведение», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «30» марта 2015 г. № 316.

2. Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

3. Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к базовой части учебного цикла – Б1.О.

4. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС направления 35.04.04 – «Агрохимия и агропочвоведение» с учётом примерной программы по инновационным технологиям в почвоведении, агрохимии и экологии, рекомендуемой для всех направлений подготовки.

5. В соответствии с Программой за дисциплиной «Инновационные технологии в почвоведении, агрохимии и экологии» закреплено 1 общекультурная компетенция, 1 общепрофессиональная и 4 профессиональные. Дисциплина «Инновационные технологии в почвоведении, агрохимии и экологии» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.

6. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

7. Содержание учебной дисциплины, представленной Программы, соответствует рекомендациям примерной программы по инновационным технологиям в почвоведении, агрохимии и экологии, рекомендуемой для всех направлений подготовки и специальностей и дополнена разделом «Цифровая почвенная картография», что также соответствует требованиям к Программам в части соответствия и ориентации на область профессиональной деятельности, а также запросам экономики и рынка труда.

8. Общая трудоёмкость дисциплины «Инновационные технологии в почвоведении, агрохимии и экологии» составляет 3 зачётных единицы (108 часов), что соответствует рекомендациям примерной программы по инновационным технологиям в почвоведении, агрохимии и экологии, рекомендуемой для всех направлений подготовки и специальностей.

9. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Инновационные технологии в почвоведении, агрохимии и экологии» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению **35.04.03** – «Агрохимия и агропочвоведение» и возможность дублирования в содержании отсутствует. Поскольку дисциплина не предусматривает наличие специальных требований к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, хотя может являться предшествующей для специальных, в том числе профессиональных дисциплин, использующих знания в области картографии в профессиональной деятельности магистра по данному направлению подготовки.

10. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

11. Программа дисциплины «Инновационные технологии в почвоведении, агрохимии и экологии» предполагает 67% (16 часов) занятий в интерактивной форме.

12. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления **35.04.03** – «Агрохимия и агропочвоведение».

13. Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний (опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и выступления и участие в дискуссиях, диспутах, круглых столах, мозговых штурмах и ролевых играх, , коллоквиумах), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена, что соответствует примерной программе по инновационным технологиям в почвоведении, агрохимии и экологии, рекомендуемой для всех направлений подготовки, а также статусу дисциплины, как дисциплины базовой части учебного цикла – Б1.О.08.05 ФГОС направления **35.04.03** – «Агрохимия и агропочвоведение».

14. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

15. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 2 источников, дополнительной литературой – 3 наименований, Интернет-ресурсы – 2 источника и соответствует требованиям ФГОС направления **35.04.03** – «Агрохимия и агропочвоведение».

16. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Инновационные технологии в почвоведении, агрохимии и экологии» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

17. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Инновационные технологии в почвоведении, агрохимии и экологии».

## ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Инновационные технологии в почвоведении, агрохимии и экологии» ОПОП ВО по направлению **35.04.03** – «Агрохимия и агропочвоведение», программы «Почвообразование и плодородие почв»,

«Агрохимсервис и оценка качества сельскохозяйственной продукции», «Агроэкологический менеджмент, химико-токсикологический и микробиологический анализ объектов агросферы» (квалификация (степень) выпускника – магистр), разработанная доцентом Чинилиным А.В. соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Мешалкина Ю.Л., доцент кафедры экологии РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, кандидат сельскохозяйственных наук  
\_\_\_\_\_ « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_ г.