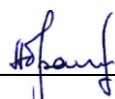


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Бойко Елена Григорьевна  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 11.05.2022 18:38:25  
Уникальный программный ключ:  
e69eb689122030af7d22cc354bf0eb9d453ecf8f

Министерство сельского хозяйства РФ  
ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья  
Агротехнологический институт  
Кафедра Почвоведения и агрохимии

«УТВЕРЖДАЮ»  
Заведующий кафедрой

 Н.В. Абрамов

«11» мая 2022 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

*«ГИС В ИССЛЕДОВАНИЯХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОСМИЧЕСКИХ СИСТЕМ»*

для группы научных специальностей

4.1. Агрономия, лесное и водное хозяйство

научная специальность

4.1.3. Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений

Уровень высшего образования – подготовка кадров высшей квалификации

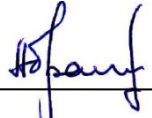
Тюмень, 2022

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

1) Федеральные государственные требования к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов), утвержденные Министерством науки и высшего образования РФ «20» октября 2021г., приказ № 951

2) Учебный план основной образовательной программы 4.1.3. Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений одобрен Ученым советом ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья от «31» марта 2022 г. Протокол № 7.

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена на заседании кафедры почвоведения и агрохимии от «11» мая 2022 г. Протокол № 5.

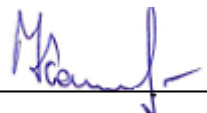
Заведующий кафедрой.  Н.В. Абрамов

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена методической комиссией института от «15» мая 2022 г. Протокол № 8.

Председатель методической комиссии института  Т.В. Симакова

**Разработчик:**

Абрамов Н.В., профессор, заведующий кафедрой почвоведения и агрохимии, д.с.-х.н.

И.о. директора института: 

М.А. Коноплин

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Код результата	Результаты освоения	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Р-1	Способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	<i>знать:</i> методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
		<i>уметь:</i> анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов; при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений
		<i>владеть:</i> навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
Р-7	Владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции	<i>знать:</i> методы научно-исследовательской деятельности в области сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции
		<i>уметь:</i> использовать методы научно-исследовательской деятельности для проведения агрохимических исследований, оценивать и использовать в профессиональной деятельности результаты агрохимических анализов почв, растений и удобрений
		<i>владеть:</i> навыками проведения исследований в области агрохимии и

		диагностики питания растений
<b>P-8</b>	Владением культурой научного исследования в области сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий	<i>знать:</i> особенности культуры научного исследования в области сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий
		<i>уметь:</i> проводить научно-исследовательскую работу с учетом этических норм и культуры научного исследования в области сельскохозяйственных наук
		<i>владеть:</i> навыками проведения исследований в области агрохимии и диагностики питания растений
		<i>владеть:</i> навыками определения площади полей по их электронным картам; навыками расчета нормы внесения средств химизации по элементарным участкам с учетом особенностей агроценозов
<b>P-14</b>	Способностью рассчитать норму органических и минеральных удобрений, изготовить электронную карту задания и внести их по элементарным участкам с использованием навигационной системы	<i>знать:</i> критерии оптимизации питания растений и агрохимических свойств почвы с помощью приемов химической мелиорации и применения удобрений для увеличения производства качественной и безопасной сельскохозяйственной продукции, сохранения и повышения почвенного плодородия. Состав и свойства, трансформацию в почве, технологию хранения, транспортировки и внесения химических мелиорантов. Основные принципы построения системы удобрения, определения доз, сроков и способов внесения
		<i>уметь:</i> изготавливать электронные карты полей для внесения удобрений; составлять системы удобрений; рассчитывать баланс органического вещества почвы и элементов минерального питания
		<i>владеть:</i> методами расчета норм внесения органических и минеральных удобрений, методикой отбора почвенных образцов с навигационной привязкой
<b>P-15</b>	Способностью разрабатывать инновационные технологии	<i>знать:</i> методики применения географических информационных систем

	возделывания сельскохозяйственных культур с использованием космических систем	(ГИС) для проведения научных исследований аспирантами (создание электронных карт полей, разбивка их на элементарные участки, отбор почвенных образцов), схему глобального позиционирования спутниковых и навигационных сигналов; состав комплектов оборудования для автоматизации производственных процессов при возделывании сельскохозяйственных культур в системе точного земледелия; методику создания электронных карт полей; биологические требования сельскохозяйственных культур к условиям произрастания
		<i>уметь:</i> создавать электронную карту проведения опытов с географической привязкой к координатам, сформировать электронную карту для агрохимического обследования; изготовить электронную карту задания для внесения средств химизации
		<i>владеть:</i> навыками определения площади полей по их электронным картам; навыками расчета нормы и внесения средств химизации по элементарным участкам с учетом особенностей агроценозов

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «ГИС в исследованиях с использованием космических систем» относится к вариативной части дисциплин по выбору, блока 1 дисциплины.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «ГИС в исследованиях с использованием космических систем» являются: информационные технологий и математические методы обработки информации в биологии.

Дисциплина «ГИС в исследованиях с использованием космических систем» является основополагающей для итоговой аттестации.

Дисциплина изучается на 3 курсе по очной форме.

## 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 часов (3 зачетные единицы).

Вид учебной работы	Всего часов
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	54
<i>В том числе:</i>	-
Лекционного типа	36
Семинарского типа	18
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	
<i>В том числе:</i>	-
Проработка материала лекций,	27

подготовка к занятиям	
Самостоятельное изучение тем	9
Реферат	18
Вид промежуточной аттестации:	зачет
<b>Общая трудоемкость:</b>	
часов	<b>108</b>
зачетных единиц	<b>3</b>

#### 4. Содержание дисциплины

##### 4.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	2	3
1.	Географические информационные системы - новый этап в исследованиях по управлению производству агроценозов	ГИС в исследованиях по вопросам точного земледелия. Методы исследований. Специфика исследований с использованием космических систем. Цели и задачи исследований. Связь дисциплины с другими науками.
2.	Гетерогенность почв и вариабельность развития агроценозов - основа использования ГИС в земледелии	Неоднородность почв по полям севооборота (генетическая, антропогенная). Изменчивость агробиоценозов по продуктивности. Состояние посевов в период вегетации с/х растений по элементарным участкам: засоренность, распространение вредителей, болезней. Методы анализа пространственной неоднородности почв и агроценозов.
3.	Научные основы использования космических систем в исследованиях	Глобальная система позиционирования (ГСП). Дифференциальная глобальная система позиционирования (ДГСП). Кинематическая глобальная система позиционирования (КГСП). Точность определения нахождения объектов.
4.	ГИС технологии в сборе и обработке научных результатов	Сбор и передача результатов исследований. Управление и обработка данных. Запросы и анализ данных. Визуализация данных. Требования к информации.
5.	Электронные носители в географических информационных системах	Карманные портативные и полевые компьютеры. ГСП-приемники и бортовые компьютеры (терминалы). Стандартные интерфейсы (BUS/ISOBUS). Управление информацией в ГИС – технологиях.
6.	Формирование электронных карт опытных участков	Оцифровка опытных участков и определение их площади. Метод объезда по контуру опытного поля. Метод векторизации растрового снимка. Фиксирование координат географического расположения границ

		объекта.
7.	Агротехнологические решения в ГИС - технологиях	Одноэтапные технологические решения или системы реального времени (сенсорный подход) в режиме on-line. Двухэтапные технологические решения или подход с использованием цифровых карт в режиме off-line
8.	Сенсорика при выполнении агротехнологий в режиме on-line.	Датчики для определения почвенных свойств. Определение плотности почвы, влажности, содержания солей и текстуры почвы по ее электропроводности. Определение содержания органической субстанции почвы и гумуса в почве. Определение рельефа с помощью цифровых моделей высоты (ДМВ).
9.	Сенсорика определения состояния агроценозов	Измерение свойств растений и травостоя. Определение доз азота и регуляторов роста. Датчики, работающие на основе рефлексии света и лазерных лучей. Определение сопротивления стеблестоя изгибу. Компьютерный мониторинг урожайности и составление карт урожайности. Системы на основе оптических или оптоэлектронных датчиков для определения засоренности посевов. Комбинация оптоэлектронных датчиков и цифровой расшифровки снимков.
10.	Дистанционные методы контроля плодородия почв и состояния агроценозов	Спутниковые системы для наблюдения за плодородием почв и развитием культурных растений. Системы с использованием самолетов, беспилотников и квадрокоптеров.
11.	Автоматизация управления производственными процессами с использованием космических систем	Дифференцированное внесение минеральных удобрений в режиме off-line при посеве по элементарным участкам. Дифференцированное внесение минеральных удобрений разбрасывателями в режиме on-line. Автоматизация в применении средств защиты растений. Параллельное движение агрегатов по полю при выполнении агротехнических работ. Мониторинг сельскохозяйственной и транспортной техники для учета и контроля качества выполняемых работ. Картирование урожайности с/х культур.
12.	Агрономические, экономические и экологические аспекты использования ГИС - технологий в АПК.	Рациональное использование материальных и финансовых средств при возделывании с/х культур. Производительность сельскохозяйственной техники при использовании навигационной системы. Условия труда и рентабельность производства с/х продукции. Получение экологически чистой и экономически оправданной

		продукции.
--	--	------------

**4.2. Разделы дисциплины и виды занятий**  
очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекционного типа	Семинарского типа	СР	Всего, часов
1	2	3	4	5	6
1.	ГИС – новый этап в исследованиях по управлению продуцирования агроценозов	2	1	2	5
2.	Гетерогенность почв и вариабельность развития агроценозов - основа использования ГИС в земледелии	2	1	4	7
3.	Научные основы использования космических систем в исследованиях	2	1	4	7
4.	ГИС - технологии в сборе и обработке научных результатов	4	1	6	11
5.	Электронные носители в географических информационных системах	4	2	4	10
6.	Формирование электронных карт опытных участков	4	2	6	12
7.	Агротехнические решения в ГИС - технологиях	2	2	6	10
8.	Сенсорика при выполнении агротехнологий в режиме on-line	4	2	4	10
9.	Сенсорика определения состояния агроценозов	2	1	4	7
10.	Дистанционные методы контроля плодородия почв и состояния агроценозов	2	1	6	9
11.	Автоматизация управления производственными процессами с использованием космических	4	2	6	12



	систем				
12.	Агрономические, экономические и экологические аспекты использования ГИС- технологий в АПК	4	2	2	8
	Итого:	36	18	54	108

#### 4.3. Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема	Трудоемкость (час)
			очная
1	2	3	4
1.	1	Создание электронных карт опытных полей с использованием геодезической программы mapinfo - оформление исходного материала на электронных носителях - привязка географических координат к растровой фотографии;	1
2.	1	Создание электронных карт опытных полей с использованием геодезической программы mapinfo - создание векторного изображения по растровой фотографии	1
3.	1	Создание электронных карт опытных полей с использованием геодезической программы mapinfo - экспорт электронных карт в формате TIFF	1
4.	1	Разбивка опытного поля на элементарные участки	1
5.	1	Отбор почвенных проб для агрохимического, водно-физического и биологического обследования по элементарным участкам с использованием навигационной системы	1
6.	2	Принципы работы бортовых навигационных комплексов	2
7.	2	Параллельное вождение агрегатов по полю с использованием космических систем	2
8.	2	Создание карт задания для	2

		дифференцированного внесения минеральных удобрений по элементарным участкам в режиме off-line	
9.	2	Калибровка БНК с использованием прибора N-Tester подкормки посевов азотными удобрениями	2
10.	2	Настройка оборудования для внесения минеральных удобрений по вегетации культурных растений в режиме off-line и on-line	2
11.	2	Установка и настройка оборудования системы слежения с/х агрегатов и транспорта	2
12.	2	Обслуживание и калибровка системы картирования (учета) урожая с/х культур на опытных участках	2
		<b>Итого:</b>	<b>18</b>

**4.4. Примерная тематика курсовых проектов (работ) - не предусмотрено ОПОП.**

## **5. Организация самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

### **5.1. Типы самостоятельной работы и её контроль**

<b>Тип самостоятельной работы</b>	<b>Количество часов</b>	<b>Текущий контроль</b>
Проработка материала лекций, подготовка к занятиям	27	тестирование
Самостоятельное изучение тем	9	собеседование
Реферат	18	собеседование
всего часов:	54	

### **5.2. Учебно-методические материалы для самостоятельной работы:**

1. Котиков Ю.Г. Геоинформационные системы [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.Г. Котиков. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 224 с. — 978-5-9227-0626-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63633.html>

2. Агрохимическое обследование и мониторинг почвенного плодородия [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Н. Есаулко [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, АГРУС, 2013. — 352 с. — 978-5-9596-0793-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47281.html>

3. Зубков Н.В. Разработка системы удобрения в севообороте [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.В. Зубков, В.М. Зубкова, А.В. Соловьев. — Электрон. текстовые данные. — М. : Российский государственный аграрный заочный университет, 2010. — 204 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20659.html>

4. Коношин И.В. Навигационные системы и оборудование для точного земледелия. Учебное пособие./И.В. Коношин, Р.А. Булавинцев. – Орел.: ФГБОУ ВПО «Орел ГАУ», 2013. – 47с.

5. Лобков В.Т. Точное земледелие. Методические материалы /В.Т. Лобков, Н.И. Абакумов, Ю.А. Бобкова. – Орел.: Изд-во «ОрелГАУ», 2011. – 39с.

6. Якушев В.П. Информационное обеспечение точного земледелия /В.П. Якушев, В.В. Якушев.- СПб.: Изд-во ПИЯВ РАН, 2007.- 384 с.

7. Щербаков В.М. Экспертно-оценочное ГИС-картографирование [Электронный ресурс] / В.М. Щербаков. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Проспект Науки, 2017. — 192 с. — 978-5-903090-62-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35807.html>

8. Абрамов Н.В. Земледелие Западной Сибири. Учебники и учебные пособия для студентов ВУЗов/Н.В. Абрамов, В.Л. Ершов, П.Ф. Ионин, А.М. Ситников, В.А. Федоткин. - Тюмень.: ГАУ Северного Зауралья, 2008. – 249 с.

### 5.3. Темы, выносимые на самостоятельное изучение:

#### Раздел 4 «ГИС - технологии в сборе и обработке научных результатов»

##### тема «Сбор и передача результатов исследований»

1. ГИС технологии при сборе и передаче результатов исследований
2. Авторизация управления сбора данных
3. Использование электронных носителей при обработке данных
4. Визуализация данных
5. Требования к сбору и обработке данных почвенного плодородия

#### Раздел 6 «Формирование электронных карт опытных участков»

##### тема «Оцифровка оптимальных участков»

1. Позиционирование спутниковых и навигационных сигналов
2. Комплектация оборудования для автоматизации производственных процессов и использованием космических систем
3. Порядок создания электронных карт полей

### 5.4. Темы рефератов:

1. Технологические решения в режиме on-line
2. Датчики для определения почвенных свойств
3. Спутниковые системы для наблюдения за плодородием почв и развитием культурных растений
4. Технологические решения в режиме off-line
5. Автоматизация в применении средств защиты растений

### 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

#### 6.1 Перечень результатов освоения дисциплины и оценочные средства

Код результата	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	Наименование оценочного средства
P-1	<p><b>знать:</b> -основные методы сбора и анализа информации, способы формализации цели и методы ее достижения</p> <p><b>уметь:</b> - анализировать, обобщать и воспринимать информацию - ставить цель и формулировать задачи по её достижению;</p> <p><b>владеть:</b> -культурой мышления</p>	Вопросы к зачёту

<p><b>P-7</b></p>	<p><b>знать:</b> -методы научно-исследовательской деятельности в области сельского хозяйства;</p> <p><b>уметь:</b> - использовать методы научно-исследовательской деятельности для проведения агрохимических исследований - оценивать и использовать в профессиональной деятельности результаты агрохимических анализов почв, растений и удобрений;</p> <p><b>владеть:</b> - навыками проведения исследований в области агрохимии и диагностики питания растений.</p>	<p>Вопросы к зачёту</p>
<p><b>P-8</b></p>	<p><b>знать:</b> -особенности культуры научного исследования в области сельского хозяйства;</p> <p><b>уметь:</b> - проводить научно-исследовательскую работу с учетом этических норм и культуры научного исследования в области сельскохозяйственных наук</p> <p><b>владеть:</b> - навыками проведения исследований в области агрохимии и диагностики питания растений - навыками определения площади полей по их электронным картам - навыками расчета нормы внесения средств химизации по элементарным участкам с учетом особенностей агроценозов.</p>	<p>Вопросы к зачёту</p>
<p><b>P-14</b></p>	<p><b>знать:</b> критерии оптимизации питания растений и агрохимических свойств почвы с помощью приемов химической мелиорации и применения удобрений для увеличения производства качественной и безопасной сельскохозяйственной продукции, сохранения и повышения почвенного плодородия. Состав и свойства, трансформацию в почве, технологию хранения, транспортировки и внесения химических мелиорантов. Основные принципы построения системы удобрения, определения доз, сроков и способов внесения</p> <p><b>уметь:</b> изготавливать электронные карты полей для внесения удобрений; составлять системы удобрений; рассчитывать баланс органического вещества почвы и элементов минерального питания</p> <p><b>владеть:</b> методами расчета норм внесения органических и минеральных удобрений, методикой отбора почвенных образцов с навигационной привязкой.</p>	<p>Вопросы к зачёту</p>
<p><b>P-15</b></p>	<p><b>знать:</b> методики применения географических информационных систем (ГИС) для проведения научных исследований аспирантами (создание электронных карт полей, разбивка их на элементарные участки, отбор почвенных образцов), схему глобального позиционирования спутниковых и навигационных сигналов; состав комплектов оборудования для автоматизации производственных процессов при возделывании сельскохозяйственных культур в системе точного земледелия; методику создания электронных карт полей; биологические требования сельскохозяйственных культур к условиям произрастания</p> <p><b>уметь:</b> создавать электронную карту проведения опытов с</p>	<p>Вопросы к зачёту</p>

	географической привязкой к координатам, сформировать электронную карту для агрохимического обследования; изготовить электронную карту задания для внесения средств химизации <b>владеть:</b> навыками определения площади полей по их электронным картам; навыками расчета нормы и внесения средств химизации по элементарным участкам с учетом особенностей агроценозов.	
--	--	--

## 6.2. Шкалы оценивания

### Шкала оценивания зачёта

Оценка	Описание
Зачтено	Аспирант показал прочные знания в области изучаемой дисциплины; ответ отличается полнотой раскрытия темы; аспирант владеет терминологическим аппаратом, умеет объяснять сущность процессов и явлений, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры.
Незачтено	Аспирант допустил грубые ошибки при ответе на вопросы; показал незнание теоретических основ дисциплины, несформированные навыки анализа явлений и процессов, неумение давать аргументированные ответы, приводить примеры.

### Шкала оценивания тестирования на зачете

% выполнения задания	Результат
50 – 100	зачтено
менее 50	не зачтено

## 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы:

Указаны в приложении 1.

### 7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### а) основная литература

1. Котиков Ю.Г. Геоинформационные системы [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.Г. Котиков. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 224 с. — 978-5-9227-0626-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63633.html>

2. Агрохимическое обследование и мониторинг почвенного плодородия [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Н. Есаулко [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, АГРУС, 2013. — 352 с. — 978-5-9596-0793-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47281.html>

3. Основы сельскохозяйственных пользований : учебник / Г. Г. Романов, Г. Т. Шморгунов, Р. А. Беляева [и др.] ; под редакцией Н. М. Большакова, Г. Г. Романова. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 300 с. — ISBN 978-5-8114-4199-0. — Текст :

электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133909>.

б) дополнительная литература

1. Коношин И.В. Навигационные системы и оборудование для точного земледелия. Учебное пособие./И.В. Коношин, Р.А. Булавинцев. – Орел.: ФГБОУ ВПО «Орел ГАУ», 2013. – 47с.

2. Лобков В.Т. Точное земледелие. Методические материалы /В.Т. Лобков, Н.И. Абакумов, Ю.А. Бобкова. – Орел.: Изд-во «ОрелГАУ», 2011. – 39с.

3. Якушев В.П. Информационное обеспечение точного земледелия /В.П. Якушев, В.В. Якушев.- СПб.: Изд-во ПИЯВ РАН, 2007.- 384 с.

4. Щербаков В.М. Экспертно – оценочное картографирование/ В.М. Щербаков.- С –Петербург.: Изд-во «Перспектив Науки», 2011. – 192 с. (электронный ресурс IPR books)

5. Абрамов Н.В. Земледелие Западной Сибири. Учебники и учебные пособия для студентов ВУЗов/Н.В. Абрамов, В.Л. Ершов, П.Ф. Ионин, А.М. Ситников, В.А. Федоткин. -Тюмень.: ГАУ Северного Зауралья, 2008. – 249 с.

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"**

1. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации. Режим доступа: <http://www.mcx.ru>

2. Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, факультет почвоведения: Режим доступа: <http://soil.msu.ru/>; геолого-почвенный факультет Режим доступа: <http://www.geol.msu.ru/obsh/about.htm>

3. Почвенный институт им. В.В. Докучаева: Режим доступа: <http://www.esoil.ru/>

4. ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт земледелия и защиты почв от эрозии: Режим доступа: <http://vniizem.ru/>

5. Центральный музей им В.В. Докучаева: Режим доступа: <http://музей-почвоведения.рф/>

6. Санкт-Петербургский государственный университет, кафедра почвоведения и экологии почв: Режим доступа: <http://soil.spbu.ru/>

7. Агроэкологический атлас России и сопредельных стран. Режим доступа <http://www.agroatlas.ru/> *периодические издания*

8. Аграрная наука. Режим доступа: <http://elibrary.ru/>; Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. Режим доступа: <http://elibrary.ru/>; Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. Режим доступа: <http://elibrary.ru/>; Нива Поволжья. Режим доступа: <http://elibrary.ru/>; Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. Режим доступа: <http://elibrary.ru/>; Бюллетень почвенного института им. В.В.Докучаева. Режим доступа: <http://elibrary.ru/>; Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии: научно-теоретический журнал. Режим доступа: <http://elibrary.ru/>.

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

1. Абрамов Н.В., Семизоров С.А., Шерстобитов С.В., Панова А.А. Рекомендации по определению природного потенциала сельскохозяйственных предприятий для создания

экономически и экологически сбалансированной системы растениеводства и животноводства с использованием навигационных систем. Тюмень, 2017, 70 с.

2. Лихамова Л.М. Агрохимия / Л.М. Лихамова, Н.В. Михальская/ Омск, 2010. - 144 с.

3. Ермохин Ю.И. Агрохимический тренажер / Ю.И. Ермохин, Н.В.Абрамов / Тюмень, 2009. - 120 с.

### **10. Перечень информационных технологий**

WEB-сервис Google Earth Pro (не требует лицензирования и находится в свободном доступе для всех пользователей в сети всемирного интернета).

### **11. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Тренажер "БНК Агронавигатор", стенды: Система дифференцированного внесения минеральных удобрений при посеве посевными агрегатами;

Система автоматизированного управления опрыскивателем;

Система автоматизированного управления разбрасывателем минеральных удобрений;

Пневмоавтоматический пробоотборник почвенных образцов (собственного производства);

Различные ручные буры для отбора почвенных образцов

### **12. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

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

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению: размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий; присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы), использование версии сайта для слабовидящих ЭБС IPR BOOKS и специального мобильного приложения IPR BOOKS WV-Reader (программы не визуального доступа к информации, предназначенной для мобильных устройств, работающих на операционной системе Android и iOS, которая не требует специально обученного ассистента, т.к. люди с ОВЗ по зрению работают со своим устройством привычным способом, используя специальные штатные программы для незрячих людей, с которыми IPR BOOKS WV-Reader имеет полную совместимость);

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху: надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата: возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры, 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.

Министерство сельского хозяйства РФ  
ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья  
Институт Агротехнологический  
Кафедра Почвоведения и агрохимии

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

*«ГИС В ИССЛЕДОВАНИЯХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОСМИЧЕСКИХ СИСТЕМ»*

для группы научных специальностей

4.1. Агрономия, лесное и водное хозяйство

научная специальность

4.1.3. Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений

Уровень высшего образования – подготовка кадров высшей квалификации

Разработчик: профессор, д-р с.-х. наук, Абрамов Н.В.

Утверждено на заседании кафедры

протокол № 5 от «11» мая 2022г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.В. Абрамов

Тюмень, 2022



**КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ОЦЕНКИ  
знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие  
этапы формирования результатов в процессе освоения дисциплины  
«ГИС в исследованиях с использованием космических систем»**

**1. Вопросы для собеседования**

Раздел 4 «ГИС - технологии в сборе и обработке научных результатов»  
тема «Сбор и передача результатов исследований»

1. Сбор и передача результатов исследований
2. ГСП – приёмники и бортовые компьютеры
3. Управление информацией в ГИС-технологиях

Раздел 6 «Формирование электронных карт опытных участков»  
тема «Оцифровка оптимальных участков»

1. Позиционирование спутниковых и навигационных сигналов
2. Комплектация оборудования для автоматизации производственных процессов и использованием космических систем
3. Порядок создания электронных карт полей

**2. Вопросы к защите реферата:**

1. Сенсорный подход в режиме on-line
2. Двухэтажные технологические решения в режиме off-line
3. Датчики для определения почвенных свойств
4. Определение рельефа с помощью цифровых моделей высоты
5. Дистанционные способы контроля плодородия почв с использованием беспилотников
6. Дифференцированное внесение минеральных удобрений по элементарным участкам

**3. Вопросы к зачёту**

1. Географические информационные системы – инновационный путь развития АПК
2. Методика создания электронных карт полей
3. Методы отбора почвенных образцов с навигационной привязкой
4. Методики определения элементов питания в почве
5. Методы дешифрования космоснимков и аэрофотоснимков
6. Биопотенциал и реальная продуктивность агроценозов Тюменской области

7. Космические и земные факторы роста и развития сельскохозяйственных культур
8. Одноэтапные технологические решения в режиме on-line (сенсорный подход)
9. Двухэтапные технологические решения в режиме of-line
10. Сенсорика определения состояния агроценозов
11. Компьютерный мониторинг урожайности с/х культур
12. Системы на основе оптических или оптоэлектронных датчиков для определения засоренности посевов
13. Спутниковые системы для наблюдения за плодородием почв и развитием культурных растений
14. Методики расчета нормы внесения минеральных удобрений
15. Методика разбивки полей на элементарные участки
16. Почвенные пробоотборники, принципы работы, технические характеристики
17. Оборудование для работы агрегатов в режиме on-line
18. Электронные носители в географических информационных системах
19. Комплект оборудования для проведения оцифровки полей
20. Система ГЛОНАСС
21. Система GPS
22. Система GALILEO
23. Приборы и оборудование агрохимической лаборатории
24. Использование аэрофотоснимков в сельскохозяйственном производстве
25. Сканирование электропроводности почвы
26. Система параллельного и автоматического движения агрегатов по полю
27. Дифференцированное внесение минеральных удобрений по элементарным участкам при посеве с/х культур

28. Дифференцированное внесение азотных удобрений в режиме on-line по вегетации с/х культур
29. Автоматизированная система управления опрыскивателем при обработке посевов средствами защиты растений
30. Система картирования урожайности Green Star Harvest Doc
31. Система картирования урожайности Claas
32. Мониторинг с/х агрегатов и автотранспорта с использованием навигационной системы
33. АгронOMICеские, экономические и экологические аспекты использования ГИС технологий в АПК

Критерии оценки:

- «зачтено» выставляется студенту, если аспирант обнаруживает прочные знания в области данной дисциплины; ответ отличается полнотой раскрытия темы; аспирант владеет терминологическим аппаратом, умеет объяснять сущность процессов и явлений, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры.
- «не зачтено» выставляется студенту, если аспирант допустил грубые ошибки при ответе на вопросы; обнаружил незнание теоретических основ мелиорации, несформированные навыки анализа явлений и процессов, не умеет давать аргументированные ответы, приводить примеры.