

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Бойко Елена Григорьевна  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 22.11.2023 18:08:26  
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

20 октября 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОСМИЧЕСКИХ СИСТЕМ В ЗЕМЛЕДЕЛИИ»**

для направления подготовки 35.06.01 «Сельское хозяйство»  
профиль «Общее земледелие, растениеводство»

Уровень высшего образования – подготовка кадров высшей квалификации  
Форма обучения – очная

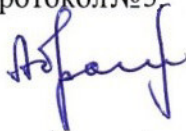
Тюмень, 2020

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

- 1) ФГОС ВО по направлению подготовки 35.06.01 «Сельское хозяйство»  
Утвержденный Министерством образования и науки РФ 18 августа 2014 г. Приказ № 1017.
- 2) Учебный план профиля «Общее земледелие, растениеводство» одобрен Ученым советом ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья от «23» сентября 2020 г. Протокол №2.

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании кафедры почвоведения и агрохимии от «20» октября 2020 г. Протокол №3.

Заведующий кафедрой



Абрамов Н.В.

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена методической комиссией Агротехнологического института от «21» октября 2020 г. Протокол №2

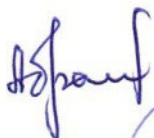
Председатель МК АТИ



Ковалева О.В.

**Разработчик:**

Профессор, доктор с.-х. наук



Абрамов Н.В.

**Директор института:**



Игловиков А.В.

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

Коды компетенции	Результаты освоения	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-2	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	<p><b>знать:</b> 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</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</p>
УК-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	<p><b>знать:</b> 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</p>
		<p><b>уметь:</b> 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</p>
		<p><b>владеть:</b> навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; навыками критического</p>

		анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
ПК-13	Готовностью скомпоновать, настроить сельскохозяйственные машины и орудия для выполнения технологических операций с использованием космических систем	<p><b>знать:</b> 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> сформировать комплект оборудования электронно-технологических систем для выполнения агротехнологий; создавать электронную карту полей для агротехнического обследования; изготовить электронную карту задания для внесения средств химизации; применять технологии точного земледелия в производстве агробизнеса</p> <p><b>владеть:</b> навыками определения площади полей по их электронным картам; навыками расчета нормы внесения средств химизации по элементарным участкам с учетом особенностей агроценозов</p>
ПК-9	Способностью рассчитать норму органических и минеральных удобрений, изготовить электронную карту задания и внести их по элементарным участкам с использованием навигационной системы	<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,</p>

		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

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы:

Учебная дисциплина «Использование космических систем в земледелии» входит в вариативную часть блока 1 дисциплины по выбору.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Использование космических систем в земледелии» являются: методология и современные методы научного исследования, информационные технологии в науке и образовании, информационные технологии и математические методы обработки информации в биологии.

Дисциплина «Использование космических систем в земледелии» является основополагающей для подготовке к сдаче и сдача государственного экзамена.

Дисциплина изучается на 3 курсе по очной форме обучения.

## 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

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

Вид учебной работы	Форма обучения очная
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>54</b>
в том числе:	
Лекции	36
Практические занятия (ПЗ)	18
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>54</b>
Самостоятельное изучение тем	9
Реферат	18
Вид промежуточной аттестации	зачет
Общая трудоемкость	108 часов 3 з. ед.

## 4. Содержание дисциплины

### 4.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
Технология мониторинга почв сельскохозяйственного назначения		
1.	Основные понятия о точном земледелии	Предмет «Использование космических систем в земледелии». Методы исследований. Основные задачи.

		Основные этапы истории развития. Связь дисциплины с другими науками. Классификация спутниковых навигационных систем.
2.	Создание электронных карт полей с уточнением площади	Метод объезда по контуру поля. Метод векторизации растрового снимка.
3.	Агрохимическое обследование почвы по элементарным участкам поля	Создание электронной карты поля с разделением на элементарные участки. Методы отбора почвенных образцов. Сравнительный анализ традиционного и современного метода. Комплектация и оснащение приборами и материалами выездной бригады.
4.	Сканирование электропроводности почвы	Комплект оборудования. Технология выполнения работы. Определение элементов питания по результатам сканирования.
5.	Мониторинг почвенного и растительного покрова методом дешифрирования растрового изображения	Классификация и пути образования растрового изображения. Методы дешифрирования космоснимков и аэрофотоснимков. Интерпретация полученных данных.
<b>Автоматизация и управление при выполнении агротехнологических мероприятий</b>		
6.	Дифференцированное внесение минеральных удобрений в режиме off-line при посеве посевными комплексами	Расчет нормы внесения удобрений на запланированную урожайность сельскохозяйственных культур по результатам агрохимического обследования почв. Создание электронной карты для дифференцированного внесения минеральных удобрений. Комплектность дополнительного оборудования. Эффективность применения.
7.	Дифференцированное внесение минеральных удобрений в режиме on-line разбрасывателями по вегетации с/х культур	Составление калибровочного графика с помощью прибора N-Tester. Расчет нормы внесения азотных удобрений. Комплектность дополнительного оборудования. Принцип работы. Интерпретация полученных данных. Эффективность применения.
8.	Автоматизация управления разбрасывателем минеральных удобрений.	Создание калибровочной таблицы под определенный вид удобрений. Расчет нормы внесения минеральных удобрений. Комплектность дополнительного оборудования. Принцип работы. Эффективность применения.
9.	Автоматизация в применении средств защиты растений	Классификация опрыскивателей. Комплектность дополнительного оборудования. Калибровка механизмов различных агрегатов. Научно обоснованный подбор

		средств защиты растений. Эффективность применения.
10.	Технология параллельного движения агрегатов по полю при выполнении агротехнических работ	Разновидность бортовых навигационных комплексов. Дифференцированная коррекция точности приемника спутниковых навигационных сигналов. Применяемость в зависимости от вида выполняемых работ. Классификация подруливающих устройств и возможность их установки. Эффективность применения.
11.	Мониторинг сельскохозяйственной и транспортной техники с учетом контроля качества выполняемых работ и расходных материалов	Системы слежения. Приборы учета. Контроль дисциплинированности работников. Определение местонахождения агрегатов в реальном времени. Эффективность применения.
12.	Картирование урожайности сельскохозяйственных культур при уборке.	Учет урожая зерновых культур. Учет урожая кормовых и овощных культур. Принцип работы системы картирования. Создание электронных карт по: урожайности, скорости уборочных машин, некоторых технологических качеств убираемой культуры. Эффективность применения.

#### 4.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	Номера разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

#### 4.3. Разделы дисциплин и виды занятий для очной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	ПЗ	СР	Всего часов
Технология мониторинга почв сельскохозяйственного назначения					
1.	Основные понятия о точном земледелии	2	1	2	5
2.	Создание электронных карт полей с уточнением площади	2	1	2	5
3.	Агрохимическое обследование почвы по элементарным участкам поля	4	1	9	14
4.	Сканирование	2	1	4	7

	электропроводности почвы				
5.	Мониторинг почвенного и растительного покрова методом дешифрирования растрового изображения	4	2	3	9
<b>Автоматизация и управление при выполнении агротехнологических мероприятий</b>					
6.	Дифференцированное внесение минеральных удобрений в режиме off-line при посеве посевными комплексами	4	2	22	28
7.	Дифференцированное внесение минеральных удобрений в режиме on-line разбрасывателями по вегетации сельскохозяйственных культур	4	2	2	8
8.	Автоматизация управления разбрасывателем минеральных удобрений.	2	1	2	5
9.	Автоматизация в применении средств защиты растений	2	1	2	5
10.	Технология параллельного движения агрегатов по полю при выполнении агротехнических работ	4	2	2	8
11.	Мониторинг сельскохозяйственной и транспортной техники с учетом контроля качества выполняемых работ и расходных материалов	2	2	2	6
12.	Картирование урожайности сельскохозяйственных культур при уборке.	4	2	2	8
<b>Итого:</b>		<b>36</b>	<b>18</b>	<b>54</b>	<b>108</b>

#### 4.4. Практические занятия

№	Наименование практических занятий	Трудоемкость
---	-----------------------------------	--------------



п/п		
<b>Технология мониторинга почв сельскохозяйственного назначения</b>		
1.	Технические характеристики бортовых навигационных комплексов	1
2.	Регистрация географических координат на растровом изображении (векторизация)	1
3.	Методика отбора почвенных проб современным методом	2
4.	Настройка и калибровка почвенного сканера.	2
5.	Дешифрирование космоснимков и аэрофотоснимков. Интерпретация полученных данных	2
<b>Автоматизация и управление при выполнении агротехнологических мероприятий</b>		
6.	Настройка оборудования, создание карт задания для дифференцированного внесения минеральных удобрений при посеве.	1
7.	Настройка оборудования для внесения минеральных удобрений по вегетации, калибровка БНК с помощью прибора N-Tester.	1
8.	Составление калибровочного графика для настройки навигационного оборудования разбрасывателя минеральных удобрений.	2
9.	Настройка АСУр опрыскивателя, калибровка по расходу СЗР.	2
10.	Установка БНК и настройка подруливающих устройств.	2
11.	Установка и настройка оборудования системы слежения с/х агрегатов и транспорта.	1
12.	Обслуживание и калибровка системы картирования урожайности с/х культур.	1
<b>Итого:</b>		<b>18</b>

**4.5 примерная тематика курсовых проектов (работ) – не предусмотрено УП.**

**5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

№ п/п	№ курса	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды СРС	Всего часов	Вид контроля
1	3,4	Основные понятия о точном земледелии	Проработка материала лекций	2	зачет
2		Создание электронных карт полей с уточнением площади	Проработка материала лекций, подготовка к практическим занятиям	2	зачет
3		Агрохимическое обследование почвы по элементарным участкам поля	Проработка материала лекций. Самостоятельное изучение темы	9	собеседование, зачет

4	Сканирование электропроводности почвы	Проработка материала лекций, подготовка к практическим занятиям	4	зачет
5	Мониторинг почвенного и растительного покрова методом дешифрирования растрового изображения	Проработка материала лекций, подготовка к практическим занятиям	3	зачет
6	Дифференцированное внесение минеральных удобрений в режиме off-line при посеве посевными комплексами	Проработка материала лекций, подготовка к практическим занятиям	4	зачет
		Реферат	18	реферат
7	Дифференцированное внесение минеральных удобрений в режиме on-line разбрасывателями по вегетации сельскохозяйственных культур	Проработка материала лекций, подготовка к практическим занятиям	2	зачет
8	Автоматизация управления разбрасывателем минеральных удобрений.	Проработка материала лекций, подготовка к практическим занятиям	2	зачет
9	Автоматизация в применении средств защиты растений	Проработка материала лекций, подготовка к практическим занятиям	2	зачет
10	Технология параллельного движения агрегатов по полю при выполнении агротехнических работ	Проработка материала лекций, подготовка к практическим занятиям	2	зачет
11	Мониторинг сельскохозяйственной и транспортной техники с учетом контроля качества выполняемых работ и	Проработка материала лекций, подготовка к практическим занятиям	2	зачет

		расходных материалов			
12		Картирование урожайности сельскохозяйственных культур при уборке.	Проработка материала лекций, подготовка к практическим занятиям	2	зачет
<b>ИТОГО часов в семестре:</b>				<b>54</b>	

### 5.1. Учебно-методические материалы для самостоятельной работы:

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. Соловьева Н.Ф. Опыт применения и развития систем точного земледелия. Науч. ан. обзор/ Н.Ф. Соловьева. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2008. – 100 с.

4.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>

5. 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>

6.Соловьева Н.Ф. Опыт применения и развитие систем точного земледелия [Электронный ресурс] : научно-аналитический обзор / Н.Ф. Соловьева. — Электрон. текстовые данные. — М. : Росинформагротех, 2008. — 100 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/15752.html>

7. 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, 2008 – 249 с.

8. Абрамов Н.В. Производительность агроэкосистем и состояние плодородия почв Западной Сибири/ Н.В. Абрамов/ГАУ Северного Зауралья.- Тюмень, 2013 – 254 с.

9. Кирюшин В.И. Агроэкономическая оценка земель, проектирование адаптивно-ландшафтных систем земледелия и агротехнологий: методическое руководство/под ред. В.И. Кирюшина.- М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2005. – 784 с.

10. Можаяев Е.Е. Оценка эффективности управления сельскохозяйственного производства/ Е.Е. Можаяев, Е.И. Семенова, Г.Е. Смирнов. – М.: РАКО, 2007.

11. Научно – практическое руководство по освоению и применению сберегающего земледелия/под ред. Л.В. Орловой. – Самара: НФРСЗ, 2009.

12. Сафонова А.Ф. Системы земледелия (учебник)/ под ред. А.Ф. Сафонова. – М.: КолосС, 2006.

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

#### Раздел 3 «Агрохимическое обследование почвы по электронным участкам»

1. Создание электронной карты поля.
2. Порядок формирования электронных участков поля.
3. Формирование карты отбора почвенных образцов по электронным участкам.

4. Характеристика традиционного метода и метода с использованием спутниковых навигационных систем отбора почвенных проб.
5. Комплектация приборами и материалами при полевых работах отбора почвенных образцов.

### 5.3. Темы рефератов:

- 1.Оцифровка полей с использованием спутниковых навигационных систем
- 2.Формирование элементарных участков для дифференцированного внесения минеральных удобрений
- 3.Методика отбора почвенных проб с использованием спутниковых навигационных систем
- 4.Пробоподготовка почвенного образца к химическому анализу
- 5.Аналитический процесс почвы для внесения удобрений в режиме off-line
- 6.Создание электронных карт по результатам агрохимического обследования полей
- 7.Формирование таблиц базы данных и их экспортирование в бортовой навигационный компьютер (БНК)
- 8.Создание тематической карты по элементарным участкам поля
- 9.Расчет нормы внесения минеральных удобрений по элементарным участкам
- 10.Комплектование оборудованием посевного комплекса для дифференцированного внесения удобрений в режиме off-line
- 12.Дифференцированное внесение минеральных удобрений под зерновые в режиме off-line

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

### 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части)	Наименование оценочного средства
1.	Основные понятия о точном земледелии	УК-1	Вопросы к зачету
2.	Создание электронных карт полей с уточнением площади	ОПК-2	Вопросы к зачету
3.	Агрохимическое обследование почвы по элементарным участкам поля	ПК-9	Вопросы к собеседованию, вопросы к зачету
4.	Сканирование электропроводности почвы	ПК-13	Вопросы к зачету
5.	Мониторинг почвенного и растительного покрова методом дешифрирования растрового изображения	ПК-13	Вопросы к зачету
6.	Дифференцированное внесение минеральных удобрений в режиме off-line при посеве посевными	ПК-9	Вопросы к зачету, вопросы к защите реферата

	комплексами		
7	Дифференцированное внесение минеральных удобрений в режиме on-line разбрасывателями по вегетации сельскохозяйственных культур	ПК-9	Вопросы к зачету
8	Автоматизация управления разбрасывателем минеральных удобрений.	ПК-13	Вопросы к зачету
9	Автоматизация в применении средств защиты растений	ПК-13	Вопросы к зачету
10	Технология параллельного движения агрегатов по полю при выполнении агротехнических работ	ПК-13	Вопросы к зачету
11	Мониторинг сельскохозяйственной и транспортной техники с учетом контроля качества выполняемых работ и расходных материалов	ПК-13	Вопросы к зачету
12	Картирование урожайности сельскохозяйственных культур при уборке.	УК-1	Вопросы к зачету

**6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания:**

Показатели оценивания	Критерии оценивания		
	Достаточный уровень (удовлетворительно)	Средний уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
<b>УК-1 Способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе и междисциплинарных областях</b>			
Знать:	общие, но не структурированные методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том	сформированные, но содержащие отбелые проблемы знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении	сформированные систематические знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в

	числе в междисциплинарных областях	исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	том числе в междисциплинарных областях
Уметь:	в целом успешно, но не систематически анализировать альтернативные варианты решения исследовательских 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	в целом успешно, но содержащие отдельные проблемы при анализе альтернативных вариантов решения исследовательских 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	сформированное умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских 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
Иметь навыки и/или опыт:	в целом успешно, но не систематическое владение 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	в целом успешное, но содержащие отдельные проблемы владения 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	успешное и систематическое владение 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

**ПК-13 Готовностью скомпоновать, настроить сельскохозяйственные машины и орудия для выполнения технологических операций с использованием космических систем**

<p><b>Знать:</b></p>	<p>общие, но не структурированную схему глобального позиционирования спутниковых и навигационных сигналов; состав комплектов оборудования для автоматизации производительных процессов при возделывании сельскохозяйственных культур в системе точного земледелия; методику создания электронных карт полей; биологические требования сельскохозяйственных культур к условиям произрастания</p>	<p>сформированные, но содержащие отдельные проблемы схемы глобального позиционирования спутниковых и навигационных сигналов; состав комплектов оборудования для автоматизации производительных процессов при возделывании сельскохозяйственных культур в системе точного земледелия; методику создания электронных карт полей; биологические требования сельскохозяйственных культур к условиям произрастания</p>	<p>сформированные систематические знания схемы глобального позиционирования спутниковых и навигационных сигналов; состав комплектов оборудования для автоматизации производительных 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></p>	<p>в целом успешно, но не систематически сформировать комплект оборудования электронно-технологических систем для выполнения агротехнологий; создавать электронную карту полей для агротехнического обследования; изготовить электронную карту задания для внесения средств химизации; применять технологии точного земледелия в производстве агробизнеса</p>	<p>в целом успешно, но содержащие отдельные проблемы формирования комплекта оборудования электронно-технологических систем для выполнения агротехнологий; создавать электронную карту полей для агротехнического обследования; изготовить электронную карту задания для внесения средств химизации; применять технологии точного земледелия в производстве агробизнеса</p>	<p>сформированное умение сформировать комплект оборудования электронно-технологических систем для выполнения агротехнологий; создавать электронную карту полей для агротехнического обследования; изготовить электронную карту задания для внесения средств химизации; применять технологии точного земледелия в производстве агробизнеса</p>

Иметь навыки и/или опыт:	в целом успешное, но не систематическое владение навыками определения площади полей по их электронным картам; навыками расчета нормы внесения средств химизации по элементарным участкам с учетом особенностей агроценозов	в целом успешное, но содержащие отдельные проблемы в навыках определения площади полей по их электронным картам; навыками расчета нормы внесения средств химизации по элементарным участкам с учетом особенностей агроценозов	успешное и систематическое владение навыками определения площади полей по их электронным картам; навыками расчета нормы внесения средств химизации по элементарным участкам с учетом особенностей агроценозов
<b>ОПК-2 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</b>			
Знать:	общие, но не структурированные особенности культуры научного исследования в области сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территории, технологии производства сельскохозяйственной продукции, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий	сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания особенности культуры научного исследования в области сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территории, технологии производства сельскохозяйственной продукции, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий	сформированные систематические знания особенности культуры научного исследования в области сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территории, технологии производства сельскохозяйственной продукции, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий
Уметь:	в целом успешно, но не систематически проводить научно-исследовательскую работу с учетом этических норм и культуры научного исследования в области сельскохозяйственных	в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы проводить научно-исследовательскую работу с учетом этических норм и культуры научного исследования в области	сформированное умение проводить научно-исследовательскую работу с учетом этических норм и культуры научного исследования в области сельскохозяйственных



	наук	сельскохозяйственных наук	наук
Иметь навыки и/или опыт:	в целом успешное, но не систематическое владение навыками проведения исследований в области агрохимии и диагностики питания растений	в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы навыками проведения исследований в области агрохимии и диагностики питания растений	успешное и систематическое владение навыками проведения исследований в области агрохимии и диагностики питания растений
<b>ПК-9 Способностью рассчитать норму органических и минеральных удобрений, изготовить электронную карту задания и внести их по элементарным участкам с использованием навигационной системы</b>			
Знать:	общие, но не структурированные 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	сформированные, но содержащие отдельные проблемы критерий 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	сформированные систематические знания критерий 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
Уметь:	в целом успешно, но не систематически изготавливать электронные карты полей для внесения удобрений; составлять системы удобрений; рассчитывать баланс	в целом успешно, но содержащие отдельные проблемы в изготовлении электронных карт полей для внесения удобрений; составлять системы удобрений;	сформированное умение изготавливать электронные карты полей для внесения удобрений; составлять системы удобрений; рассчитывать баланс органического вещества почвы и

	органического вещества почвы и элементов минерального питания	рассчитывать баланс органического вещества почвы и элементов минерального питания	элементов минерального питания
Иметь навыки и/или опыт:	в целом успешное, но не систематическое владение методами расчета норм внесения органических и минеральных удобрений, методикой отбора почвенных образцов с навигационной привязкой	в целом успешное, но содержащее отдельные проблемы в методах расчета норм внесения органических и минеральных удобрений, методикой отбора почвенных образцов с навигационной привязкой	успешное и систематическое владение методами расчета норм внесения органических и минеральных удобрений, методикой отбора почвенных образцов с навигационной привязкой

### 6.2.1. Шкалы оценивания

#### Шкала оценивания зачёта

Оценка	Описание
Зачтено	Если аспирант ответил правильно, последовательно и аргументировано на задаваемые вопросы, применил практические примеры.
Незачтено	Если аспирант допустил грубые ошибки при ответе, не смог ответить на дополнительные вопросы.

### 6.4. Типовые контрольные задания или иные материалы:

Указаны в приложении 1.

### 6.5 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

#### Процедура проведения зачета

Зачет начинается в указанное в расписании время и проводится в отведенной для этого аудитории. Зачет проходит в устной форме в виде собеседования. Аспиранту задаются два вопроса из перечня «Вопросы к зачету». На выполнение задания выделяется 15 минут. Если аспирант затрудняется с ответами, то ему задаются наводящие вопросы.

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

#### а) основная литература:

1. Труфляк Е.В., Трубилин Е.И. Точное земледелие: Учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2017. – 376 с.

2. Труфляк Е.В., Трубилин Е.И. Техническое обеспечение точного земледелия: Лабораторный практикум: Учебное пособие. – 2-е изд., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2017. – 172 с.

3. 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>

4. 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>

5. Соловьева Н.Ф. Опыт применения и развитие систем точного земледелия [Электронный ресурс] : научно-аналитический обзор / Н.Ф. Соловьева. — Электрон. текстовые данные. — М. : Росинформагротех, 2008. — 100 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/15752.html>

**б) дополнительная литература:**

1. 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, 2008 – 249 с.

2. Кирюшин В.И. Агроэкономическая оценка земель, проектирование адаптивно-ландшафтных систем земледелия и агротехнологий: методическое руководство/под ред. В.И. Кирюшина.- М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2005. – 784 с.

3. Можаяев Е.Е. Оценка эффективности управления сельскохозяйственного производства/ Е.Е. Можаяев, Е.И. Семенова, Г.Е. Смирнов. – М.: РАКО, 2007.

4. Янчевская Т.Г. Оптимизация минерального питания растений [Электронный ресурс] / Т.Г. Янчевская. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Белорусская наука, 2014. — 459 с. — 978-985-08-1768-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/29587.html>

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

- Министерство сельского хозяйства Российской Федерации. Режим доступа: <http://www.mcsx.ru>

- 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>

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

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

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

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

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

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. Агрехимия / Л.М. Лихамова, Н.В. Михальская/ Омск, 2010. - 144 с.
3. Ермохин Ю.И. Агрехимический тренажер / Ю.И. Ермохин, Н.В.Абрамов / Тюмень, 2009. - 120 с.

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

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

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

Специальная учебно-научная лаборатория : 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