

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ВЕРХНЕВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОБИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «Верхневолжский ГАУ»)**

ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГИЙ И АГРОБИЗНЕСА

УТВЕРЖДЕНА
протоколом заседания
методической комиссии
факультета
№ 8 от « 07» 06 2023г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Точное земледелие»

Направление подготовки / специальность	35.03.04 Агрономия
Направленность(и) (профиль(и))	Технология производства продукции растениеводства, Луговые ландшафты и газоны, Экономика и менеджмент в агрономии
Уровень образовательной программы	Бакалавриат
Форма(ы) обучения	Очная, заочная
Трудоемкость дисциплины, ЗЕТ	3
Трудоемкость дисциплины, час.	108

Разработчик:

Доцент кафедры агрохимии, химии и экологии

А.Э. Лощина
(подпись)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой агрохимии, химии и экологии

А.А. Уткин
(подпись)

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель освоения дисциплины – изучение реальных функций и потенциальных возможностей точного земледелия для решения задач в сельском хозяйстве.

Задачи дисциплины:

- рассмотреть историю развития точного земледелия. Познакомиться с основными понятиями терминами;
- изучить современное состояние точного земледелия;
- получить знания традиционного и адаптивно-ландшафтного земледелия дополняя их новыми подходами современных достижений механизации растениеводства;
- рассмотреть и изучить технологии, оборудования и опыт использования ГИС-технологий в рамках реализации технологии точного земледелия.
- получение навыков в оценке неоднородности свойств полей в производственных условиях.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В соответствии с учебным планом дисциплина относится к*

обязательной части образовательной программы

Статус дисциплины**

базовая

Обеспечивающие (предшествующие) дисциплины

механизация растениеводства, физиология и биохимия растений, почвоведение с основами географии почв, ботаника, агрохимия, земледелие, растениеводство

Обеспечиваемые (последующие) дисциплины

экономика и организация предприятий АПК

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) (ХАРАКТЕРИСТИКА ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ)

35.03.04: ОПК-4; ОПК-5; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-6; ПК-7; ПК-13

Шифр и наименование компетенции	Индикатор(ы) достижения компетенции / планируемые результаты обучения	Номер(а) раздела(ов) дисциплины (модуля), отвечающего(их) за формирование данного(ых) индикатора(ов) достижения компетенции
1	2	3
ОПК- 4. Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	ИД-1 _{ОПК-4} Использует материалы почвенных и агрохимических исследований, прогнозы развития вредителей и болезней, справочные материалы для разработки элементов системы земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур	2-5

	ИД-2 _{ОПК-4} Обосновывает элементы системы земледелия и технологии возделывания сельскохозяйственных культур применительно к почвенно-климатическим условиям с учетом агроландшафтной характеристики территории	
ОПК – 5. Готов к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	ИД-1 _{ОПК-5} Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований в области агрономии ИД-2 _{ОПК-5} Использует классические и современные методы исследования в агрономии	5-9
ПК-1 Готов участвовать в проведении агрономических исследований, статистической обработке результатов опытов, формулировании выводов	ИД-1 _{ПК-1} Определяет под руководством специалиста более высокой квалификации объекты исследования и использует современные лабораторные, вегетационные и полевые методы исследований в агрономии ИД-2 _{ПК-1} Проводит статистическую обработку результатов опытов ИД-3 _{ПК-1} Обобщает результаты опытов и формулирует выводы	4-10
ПК-2 Способен осуществить сбор информации, необходимой для разработки системы земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур	ИД-1 _{ПК-2} Владеет методами поиска и анализа информации о системах земледелия и технологиях возделывания сельскохозяйственных культур ИД-2 _{ПК-2} Критически анализирует информацию и выделяет наиболее перспективные системы земледелия и технологии возделывания сельскохозяйственных культур для конкретных условий хозяйствования ИД-3 _{ПК-2} Пользуется специальными программами и базами данных при разработке технологий возделывания сельскохозяйственных культур	4—7, 10
ПК-3 Способен разработать систему севооборотов	ИД-1 _{ПК-3} Составляет схемы севооборотов с соблюдением научно-обоснованных принципов чередования культур ИД-2 _{ПК-3} Составляет планы введения севооборотов и ротационные таблицы ИД-3 _{ПК-3} Определяет оптимальные размеры и контуры полей с учетом зональных особенностей	2-5
ПК-4 Способен комплектовать	ИД-1 _{ПК-4} Комплекует агрегаты для обработки почвы в севооборотах	6-8

<p>почвообрабатывающие, посевные и уборочные агрегаты, агрегаты для внесения удобрений и борьбы с вредителями и болезнями сельскохозяйственных растений, определять схемы их движения по полям, проводить технологические регулировки</p>	<p>ИД-2_{ПК-4} Комплектует агрегаты для выполнения технологических операций посева (посадки) сельскохозяйственных культур и ухода за ними ИД-3_{ПК-4} Комплектует агрегаты для выполнения технологических операций по внесению удобрений ИД-4_{ПКС-14} Комплектует агрегаты для выполнения технологических операций по защите растений ИД-5_{ПКС-15} Комплектует агрегаты для выполнения технологических операций по уборке, послеуборочной доработке и закладке на хранение сельскохозяйственной продукции ИД-6_{ПКС-13} Определяет схемы движения агрегатов по полям ИД-7_{ПКС-13} Организует проведение технологических регулировок</p>	
<p>ПК-6 Способен разработать рациональные системы обработки почвы в севооборотах</p>	<p>ИД-1_{ПК-6} Демонстрирует знания типов и приемов обработки почвы, специальных приемов обработки при борьбе с сорной растительностью ИД-2_{ПК-6} Определяет набор и последовательность реализации приемов обработки почвы под различные сельскохозяйственные культуры для создания заданных свойств почвы с минимальными энергетическими затратами</p>	<p>6-9</p>
<p>ПК-7 Способен разработать технологии посева (посадки) сельскохозяйственных культур и ухода за ними</p>	<p>ИД-1_{ПК-7} Определяет схему и глубину посева (посадки) сельскохозяйственных культур для различных агроландшафтных условий ИД-2_{ПК-7} Определяет качество посевного материала с использованием стандартных методов ИД-3_{ПК-7} Рассчитывает норму высева семян на единицу площади с учетом их посевной годности ИД-5_{ПК-7} Составляет заявки на приобретение семенного и посадочного материала исходя из общей потребности в их количестве</p>	<p>6-9</p>
<p>ПК-13 Способен контролировать реализацию технологического процесса производства продукции растениеводства</p>	<p>ИД-1_{ПК-13} Контролирует качество обработки почвы ИД-2_{ПК-13} Контролирует качество посева (посадки) сельскохозяйственных культур и ухода за ними ИД-3_{ПК-13} Контролирует качество внесения удобрений ИД-4_{ПК-13} Контролирует эффективность</p>	<p>5-10</p>

	мероприятий по защите растений и улучшению фитосанитарного состояния посевов ИД-5 _{ПК-13} Контролирует качество выполнения работ по уборке сельскохозяйственных культур, послеуборочной доработке сельскохозяйственной продукции и закладке ее на хранение	
--	--	--

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1.1. Очная форма:

№ п/п	Темы занятий	Виды учебных занятий и трудоемкость, час.				Контроль знаний*	Применяемые активные и интерактивные технологии обучения
		лекции	практические (семинарские)	лабораторные	самостоятельная работа		
1	Понятие о земледелии. Периоды развития земледелия	2			8	КЛ, 3	Собеседование
2	История точного земледелия. Этапы становления. Значение и цели ТЗ	2			10	КЛ, 3	Собеседование
3	Глобальные системы позиционирования	2	2		6	ВПр, 3	Собеседование
4	Географические информационные системы	2	6		6	ВПр, 3	Собеседование
5	Анализ технологий ТЗ. Система параллельного и автоматического вождения	2	4		6	ВПр, 3	Собеседование
6	Причины и способы определения неоднородности почвенного покрова	2	2		6	ВПр, 3	Собеседование
7	Картирование в системе координатного земледелия	2	2		6	ВПр, 3	Собеседование
8	Дифференцированное внесение удобрений и ядохимикатов	2	2		6	ВПр, 3	Собеседование
9	Мониторинг роста и урожайности растений. картирование урожайности	2	2		6	ВПр, 3	Собеседование
10	Факторы, сдерживающие применение технологий ТЗ и рекомендации по совершенствованию технологий ТЗ. Распространение опыта технологий ТЗ	2	2		6	ВПр, 3	Собеседование
	Всего	20	22		66		

* Указывается форма контроля. Например: УО – устный опрос, КЛ – конспект лекции, КР – контрольная работа, ВЛР – выполнение лабораторной работы, ВПр – выполнение практической работы, К – коллоквиум, Т – тестирование, Р – реферат, Д – доклад, ЗКР – защита курсовой работы, ЗКП – защита курсового проекта, Э – экзамен, З – зачет.

4.1.2. Заочная форма:

№ п/п	Темы занятий	Виды учебных занятий и трудоемкость, час.				Контроль знаний*	Применяемые активные и интерактивные технологии обучения
		лекции	практические (семинарские)	лабораторные	самостоятельная работа		
1	Понятие о земледелии. Периоды развития земледелия. Истрия точного земледелия. Этапы становления. Значение и цели ТЗ	2			38	КЛ, 3	Собеседование
2	Научно-технические основы точного земледелия. Техника для точного земледелия. Система параллельного и автоматического вождения	2	4		12	ВПр, 3	Собеседование
3	Анализ технологий ТЗ. Технологические подходы и типы технологий. Сенсорика. Датчики для определения почвенных свойств	2	4		12	ВПр, 3	Собеседование
4	Причины и способы определения неоднородности почвенного покрова. Картирование в системе координатного земледелия. Дифференцированное внесение удобрений и ядохимикатов	2	2		12	ВПр, 3	Собеседование
5	Стратегии реализации. Экономические аспекты точного земледелия. Факторы, сдерживающие применение технологий ТЗ и рекомендации по совершенствованию технологий ТЗ. Распространение опыта технологий ТЗ	2	2		12	ВПр, 3	Собеседование
	Всего	10	12		86		

* Указывается форма контроля. Например: УО – устный опрос, КЛ – конспект лекции, КР – контрольная работа, ВЛР – выполнение лабораторной работы, ВПр – выполнение практической работы, К – коллоквиум, Т – тестирование, Р – реферат, Д – доклад, ЗКР – защита курсовой работы, ЗКП – защита курсового проекта, Э – экзамен, З – зачет.

4.2. Распределение часов дисциплины (модуля) по семестрам

* Э – экзамен, З – зачет, ЗаО – зачет с оценкой, КП – курсовой проект, КР – курсовая работа, К – контрольная работа.

4.2.1. Очная форма:

Вид занятий	1 курс		2 курс		3 курс		4 курс		5 курс	
	1 сем.	2 сем.	3 сем.	4 сем.	5 сем.	6 сем.	7 сем.	8 сем.	9 сем.	10 сем.
Лекции					20					
Лабораторные										
Практические					22					
Итого контактной работы					42					
Самостоятельная работа					66					
Форма контроля					3					

4.2.2. Заочная форма:

Вид занятий	1 курс	2 курс	3 курс	4 курс	5 курс	6 курс
Лекции				10		
Лабораторные						
Практические				12		
Итого контактной работы				22		
Самостоятельная работа				86		
Форма контроля				3		

5. ОРГАНИЗАЦИЯ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

5.1. Содержание самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

- Выявление неоднородности почв по плодородию, засоренности и распространению вредителей и болезней растений
- Разработка технологии точного земледелия
- Оценка экономического потенциала применения точного земледелия

5.2. Контроль самостоятельной работы

Оценка результатов самостоятельной работы организуется следующим образом:

- собеседование по теме вынесенной для самостоятельной работы;
- проверка домашних заданий, с собеседованием и оценкой;
- собеседование (семинарское занятие) по лекционному курсу.

5.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

При выполнении самостоятельной работы рекомендуется использовать:

1. Кирюшин Б.Д., Усманов Р.Р., Васильев И.П., Основы научных исследований в агрономии. СПб, Квадро, 2013.
2. Ягодин Б.А. и др. Агрехимия. Учебник. М.: АПИ, 1989.
3. Посыпанов Г.С. и др. Растениеводство. Учебник. М.: КолосС, 2006.
4. Беленков А.И. и др. Земледелие. Учебник. М.: 2015.
5. Баздырев Г.И. и др. Земледелие. Учебник. М.: Колос, 2000.
6. Пискунов А.С. Методы агрохимических исследований. М.: 2004.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Основная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины (модуля)

1. Шпаар Д. и др. Точное сельское хозяйство. СПб, 2009.
2. Якушев В.П. На пути к точному земледелию. СПб, 2002.

6.2. Дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Якушев В.П. Что такое точное земледелие? СПб, АФИ, 2004.
2. Михайленко И.М. Управление системами точного земледелия. СПб, СПбГУ, 2005.
3. Личман Г.И. и др. Основные принципы и перспективы применения точного земледелия. М. Россельхозакадемия, 2004.

6.3. Ресурсы сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины (модуля)

1) Научная электронная библиотека e-library.ru / <http://e-library.ru>.

2) Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Электронная библиотека / <http://window.edu.ru>.

6.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Борин А.А., Тарасов А.Л. Методические указания по закладке и проведению полевого опыта. Иваново 2003г.

2. Борин А.А., Тарасов А.Л., Лощина А.Э. Методические указания для лабораторно-практических занятий по курсу «Основы научных исследований в агрономии». Иваново, 2015

6.5. Информационные справочные системы, используемые для освоения дисциплины (модуля) (при необходимости)

1. Электронно-библиотечная система «Лань».

6.6. Программное обеспечение, используемое для освоения дисциплины (модуля) (при необходимости)

1. Интегрированный пакет прикладных программ общего назначения Microsoft Office
2. Операционная система типа Windows
3. Интернет – браузер

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр.	Краткий перечень основного оборудования
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа	укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации
3	Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций	укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации
4	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации
5	Помещение для самостоятельной работы	укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду

	организации
--	-------------

Приложение № 1
к рабочей программе по дисциплине (модулю)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ
АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

«Точное земледелие»

1. Перечень компетенций, формируемых на данном этапе

1.1. Очная и заочная форма

Шифр и наименование компетенции	Индикатор(ы) достижения компетенции / планируемые результаты обучения	Форма контроля*	Оценочные средства
1	2	3	4
35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение			
ОПК- 4. Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	ИД-1 _{ОПК-4} Обосновывает и реализует современные технологии ландшафтного анализа территорий, распознавания основных типов почв, оценки уровня их плодородия, использования почв в земледелии, производства растениеводческой продукции	3, 5 сем	Комплект вопросов к зачету; комплект вопросов к контрольной работе
ПК-6 Способен обосновать рациональное применение технологических приемов сохранения, повышения воспроизводства плодородия почв	ИД-1 _{ПК-6} Обосновывает рациональное применение технологических приемов сохранения, повышения и воспроизводства плодородия почв		
35.03.04 Агрономия			
ОПК- 4. Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	ИД-1 _{ОПК-4} Использует материалы почвенных и агрохимических исследований, прогнозы развития вредителей и болезней, справочные материалы для разработки элементов системы земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур ИД-2 _{ОПК-4} Обосновывает элементы системы земледелия и технологии возделывания сельскохозяйственных культур применительно к почвенно-климатическим условиям с учетом агроландшафтной характеристики территории	3, очная форма – 5 сем; заочная форма – 4 курс.	Комплект вопросов к зачету; комплект вопросов к контрольной работе
ОПК – 5. Готов к	ИД-1 _{ОПК-5} Под руководством специалиста		

участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований в области агрономии ИД-2 _{ОПК-5} Использует классические и современные методы исследования в агрономии		
ПК-1 Готов участвовать в проведении агрономических исследований, статистической обработке результатов опытов, формулировании выводов	ИД-1 _{ПК-1} Определяет под руководством специалиста более высокой квалификации объекты исследования и использует современные лабораторные, вегетационные и полевые методы исследований в агрономии ИД-2 _{ПК-1} Проводит статистическую обработку результатов опытов ИД-3 _{ПК-1} Обобщает результаты опытов и формулирует выводы		
ПК-2 Способен осуществить сбор информации, необходимой для разработки системы земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур	ИД-1 _{ПК-2} Владеет методами поиска и анализа информации о системах земледелия и технологиях возделывания сельскохозяйственных культур ИД-2 _{ПК-2} Критически анализирует информацию и выделяет наиболее перспективные системы земледелия и технологии возделывания сельскохозяйственных культур для конкретных условий хозяйствования ИД-3 _{ПК-2} Пользуется специальными программами и базами данных при разработке технологий возделывания сельскохозяйственных культур		
ПК-3 Способен разработать систему севооборотов	ИД-1 _{ПК-3} Составляет схемы севооборотов с соблюдением научно-обоснованных принципов чередования культур ИД-2 _{ПК-3} Составляет планы введения севооборотов и ротационные таблицы ИД-3 _{ПК-3} Определяет оптимальные размеры и контуры полей с учетом зональных особенностей		
ПК-4 Способен комплектовать почвообрабатывающие, посевные и уборочные агрегаты, агрегаты для внесения удобрений и борьбы с вредителями и болезнями сельскохозяйственных растений, определять схемы их движения по полям, проводить технологические регулировки	ИД-1 _{ПК-4} Комплектует агрегаты для обработки почвы в севооборотах ИД-2 _{ПК-4} Комплектует агрегаты для выполнения технологических операций посева (посадки) сельскохозяйственных культур и ухода за ними ИД-3 _{ПК-4} Комплектует агрегаты для выполнения технологических операций по внесению удобрений ИД-4 _{ПКС-14} Комплектует агрегаты для выполнения технологических операций по защите растений ИД-5 _{ПКС-15} Комплектует агрегаты для выполнения технологических операций по уборке, послеуборочной доработке и закладке на хранение сельскохозяйственной продукции		

	ИД-6 _{ПК-13} Определяет схемы движения агрегатов по полям ИД-7 _{ПК-13} Организует проведение технологических регулировок		
ПК-6 Способен разработать рациональные системы обработки почвы в севооборотах	ИД-1 _{ПК-6} Демонстрирует знания типов и приемов обработки почвы, специальных приемов обработки при борьбе с сорной растительностью ИД-2 _{ПК-6} Определяет набор и последовательность реализации приемов обработки почвы под различные сельскохозяйственные культуры для создания заданных свойств почвы с минимальными энергетическими затратами		
ПК-7 Способен разработать технологии посева (посадки) сельскохозяйственных культур и ухода за ними	ИД-1 _{ПК-7} Определяет схему и глубину посева (посадки) сельскохозяйственных культур для различных агроландшафтных условий ИД-2 _{ПК-7} Определяет качество посевного материала с использованием стандартных методов ИД-3 _{ПК-7} Рассчитывает норму высева семян на единицу площади с учетом их посевной годности ИД-5 _{ПК-7} Составляет заявки на приобретение семенного и посадочного материала исходя из общей потребности в их количестве		
ПК-13 Способен контролировать реализацию технологического процесса производства продукции растениеводства	ИД-1 _{ПК-13} Контролирует качество обработки почвы ИД-2 _{ПК-13} Контролирует качество посева (посадки) сельскохозяйственных культур и ухода за ними ИД-3 _{ПК-13} Контролирует качество внесения удобрений ИД-4 _{ПК-13} Контролирует эффективность мероприятий по защите растений и улучшению фитосанитарного состояния посевов ИД-5 _{ПК-13} Контролирует качество выполнения работ по уборке сельскохозяйственных культур, послеуборочной доработке сельскохозяйственной продукции и закладке ее на хранение		

* Указывается форма контроля. Например: УО – устный опрос, КЛ – конспект лекции, КР – контрольная работа, ВЛР – выполнение лабораторной работы, ВПР – выполнение практической работы, К – коллоквиум, Т – тестирование, Р – реферат, Д – доклад, ЗКР – защита курсовой работы, ЗКП – защита курсового проекта, Э – экзамен, З – зачет.

2. Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на данном этапе их формирования

Индикаторы компетенции	Оценки сформированности компетенций			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов
Характеристика сформированности и компетенции	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач
Уровень сформир	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

ОВАННОСТ И КОМПЕТЕН ЦИЙ				
----------------------------------	--	--	--	--

3. Оценочные средства

Очная и заочная форма:

3.1. Наименование оценочного средства

3.1.1. Рассчитать необходимый объем гербицида Балерина при неоднородной количественной засоренности поля в посевах яровой пшеницы. Экономический порог вредоносности сорняков: малолетние 10-26 (среднее 18), многолетние 3-5 (среднее 4) шт/м². Доза применения гербицида 0,5 л/га, расход воды 200 л/га. Количество сорняков – шт/м². Площадь поля 100 га. Рассчитать объем гербицида и % экономии гербицида при дифференцированном внесении на площади.

1. Малолетние сорняки 51, многолетние 10, площадь 14,4 га;

Малолетние 12, многолетние 3, площадь 18,6 га;

Малолетние 14, многолетние 3, площадь 41,3 га;

Малолетние 29, многолетние 8, площадь 25,7 га.

2. Малолетние сорняки 12, многолетние 2, площадь 31,4 га;

Малолетние 44, многолетние 5, площадь 26,8 га;

Малолетние 58, многолетние 9, площадь 19,7 га;

Малолетние 16, многолетние 2, площадь 22,1 га.

3. Малолетние сорняки 78, многолетние 12, площадь 19,6 га;

Малолетние 14, многолетние 3, площадь 34,8 га;

Малолетние 14, многолетние 4, площадь 40, га;

Малолетние 64, многолетние 1, площадь 5,6 га.

4. Малолетние сорняки 30, многолетние 4, площадь 14,8 га;

Малолетние 29, многолетние 7, площадь 27,7 га;

Малолетние 35, многолетние 11, площадь 18,1 га;

Малолетние 16, многолетние 3, площадь 39,4 га.

5. Малолетние сорняки 49, многолетние 7, площадь 21,1 га;

Малолетние 16, многолетние 0, площадь 36,3 га;

Малолетние 32, многолетние 4, площадь 18,7 га;

Малолетние 17, многолетние 3, площадь 23,9 га.

6. Малолетние сорняки 32, многолетние 5, площадь 40,0 га;

Малолетние 29, многолетние 11, площадь 14,5 га;

Малолетние 17, многолетние 3, площадь 28,7 га;

Малолетние 26, многолетние 10, площадь 16,8 га.

7. Малолетние сорняки 12, многолетние 4, площадь 26,4 га;

Малолетние 9, многолетние 1, площадь 19,3 га;

Малолетние 32, многолетние 8, площадь 41,6 га;

Малолетние 21, многолетние 0, площадь 12,7 га.

8. Малолетние сорняки 15, многолетние 2, площадь 24,3 га;

Малолетние 34, многолетние 8, площадь 11,9 га;

Малолетние 32, многолетние 14, площадь 38,8 га;

Малолетние 13, многолетние 4, площадь 25,0 га.

9. Малолетние сорняки 31, многолетние 9, площадь 28,3 га;

Малолетние 11, многолетние 3, площадь 39,6 га;

Малолетние 42, многолетние 10, площадь 10,9 га;

Малолетние 37, многолетние 8, площадь 21,2 га.

10. Малолетние сорняки 14, многолетние 2, площадь 14,0 га;

Малолетние 29, многолетние 6, площадь 27,3 га;

Малолетние 41, многолетние 5, площадь 51,1 га;

Малолетние 12, многолетние 3, площадь 7,6 га.

11. Малолетние сорняки 14, многолетние 2, площадь 34,4 га;

Малолетние 37, многолетние 6, площадь 19,1 га;

Малолетние 51, многолетние 11, площадь 24,4 га;

Малолетние 17, многолетние 1, площадь 22,1 га.

12. Малолетние сорняки 39, многолетние 7, площадь 16,3 га;

Малолетние 15, многолетние 3, площадь 27,4 га;

Малолетние 24, многолетние 6, площадь 31,6 га;

Малолетние 11, многолетние 2, площадь 24,7 га.

13. Малолетние сорняки 12, многолетние 4, площадь 20,0 га;

Малолетние 35, многолетние 7, площадь 31,4 га;

Малолетние 39, многолетние 12, площадь 19,2 га;

Малолетние 15, многолетние 3, площадь 30,4 га.

14. Малолетние сорняки 14, многолетние 1, площадь 7,9 га;

Малолетние 30, многолетние 9, площадь 41,3 га;

Малолетние 26, многолетние 8, площадь 37,6 га;

Малолетние 7, многолетние 0, площадь 13,2 га.

15. Малолетние сорняки 17, многолетние 2, площадь 18,1 га;

Малолетние 39, многолетние 11, площадь 42,4 га;

Малолетние 9, многолетние 0, площадь 13,9 га;

Малолетние 32, многолетние 7, площадь 25,6 га.

3.1.2. Рассчитать необходимую массу инсектицида Актара при неоднородной количественной пораженности поля колорадским жуком в посадках картофеля.

Экономический порог вредоносности колорадского жука: фаза всходов (высота растений 10-15 см) – 10 личинок и более на 1 растении при 5 % заселенных растений; фаза бутонизации – начала цветения 20 личинок и более на 1 растении, при 5-10% заселении растений в поле.

Доза применения 1,2 г на 10 л, расход рабочего раствора 300 л/га. Площадь поля 100 га. Рассчитать потребность в препарате и % экономии препарата при дифференцированном внесении на площади поля.

1. Фаза бутонизации – начала цветения

30 личинок на растение при 23% заселении растений в поле, площадь 10,2 га
10 личинок на растение при 3% заселения, площадь 41,4 га
23 личинок на растение при 13% заселения, площадь 31,6 га
8 личинок на растение при 1% заселения, площадь 16,8 га

2. Фаза всходов (высота растений 10-15 см)

8 личинок на растение при 3% заселении растений в поле, площадь 21,3 га
12 личинок на растение при 7% заселения, площадь 18,7 га
23 личинок на растение при 13% заселения, площадь 11,9 га
8 личинок на растение при 1% заселения, площадь 48,1 га

3. Фаза бутонизации – начала цветения

28 личинок на растение при 23% заселении растений в поле, площадь 23,6 га
10 личинок на растение при 3% заселения, площадь 13,4 га
23 личинок на растение при 13% заселения, площадь 43,1 га
12 личинок на растение при 1% заселения, площадь 19,9 га

4. Фаза всходов (высота растений 10-15 см)

9 личинок на растение при 3% заселении растений в поле, площадь 17,8 га
17 личинок на растение при 7% заселения, площадь 21,4 га
20 личинок на растение при 17% заселения, площадь 37,3 га
7 личинок на растение при 2% заселения, площадь 23,5 га

5. Фаза бутонизации – начала цветения

31 личинок на растение при 33% заселении растений в поле, площадь 21,5 га
15 личинок на растение при 2% заселения, площадь 19,7 га
23 личинок на растение при 14% заселения, площадь 14,9 га
7 личинок на растение при 1% заселения, площадь 44,9 га

6. Фаза всходов (высота растений 10-15 см)

15 личинок на растение при 8% заселении растений в поле, площадь 31,6 га
12 личинок на растение при 13% заселения, площадь 18,1 га
7 личинок на растение при 3% заселения, площадь 63,2 га
8 личинок на растение при 1% заселения, площадь 12,9 га

7. Фаза бутонизации – начала цветения

9 личинок на растение при 3% заселении растений в поле, площадь 31,1 га
15 личинок на растение при 2% заселения, площадь 18,8 га
23 личинок на растение при 24% заселения, площадь 24,4 га
26 личинок на растение при 26% заселения, площадь 25,7 га

8. Фаза всходов (высота растений 10-15 см)

8 личинок на растение при 3% заселении растений в поле, площадь 7,4 га
12 личинок на растение при 7% заселения, площадь 18,2 га

23 личинок на растение при 13% заселения, площадь 41,1 га
8 личинок на растение при 1% заселения, площадь 33,3 га

9. Фаза бутонизации – начала цветения

25 личинок на растение при 17% заселении растений в поле, площадь 25,2 га
15 личинок на растение при 4% заселения, площадь 18,8 га
23 личинок на растение при 14% заселения, площадь 31,7 га
13 личинок на растение при 2% заселения, площадь 24,3 га

10. Фаза всходов (высота растений 10-15 см)

15 личинок на растение при 8% заселении растений в поле, площадь 28,3 га
12 личинок на растение при 13% заселения, площадь 19,9 га
7 личинок на растение при 3% заселения, площадь 37,8 га
8 личинок на растение при 1% заселения, площадь 14,0 га

11. Фаза бутонизации – начала цветения

30 личинок на растение при 23% заселении растений в поле, площадь 27,7 га
10 личинок на растение при 3% заселения, площадь 14,4 га
23 личинок на растение при 13% заселения, площадь 31,6 га
8 личинок на растение при 1% заселения, площадь 26,3 га

12. Фаза всходов (высота растений 10-15 см)

9 личинок на растение при 3% заселении растений в поле, площадь 15,8 га
17 личинок на растение при 7% заселения, площадь 24,3 га
20 личинок на растение при 17% заселения, площадь 24,0 га
7 личинок на растение при 2% заселения, площадь 35,9 га

13. Фаза бутонизации – начала цветения

9 личинок на растение при 3% заселении растений в поле, площадь 41,1 га
15 личинок на растение при 2% заселения, площадь 16,8 га
23 личинок на растение при 24% заселения, площадь 37,4 га
26 личинок на растение при 26% заселения, площадь 4,7 га

14. Фаза всходов (высота растений 10-15 см)

8 личинок на растение при 3% заселении растений в поле, площадь 13,9 га
12 личинок на растение при 7% заселения, площадь 19,0 га
23 личинок на растение при 13% заселения, площадь 41,3 га
8 личинок на растение при 1% заселения, площадь 25,8 га

15. Фаза бутонизации – начала цветения

31 личинок на растение при 33% заселении растений в поле, площадь 18,7 га
15 личинок на растение при 2% заселения, площадь 21,1 га
23 личинок на растение при 14% заселения, площадь 36,8 га
7 личинок на растение при 1% заселения, площадь 23,4 га

3.1.3. Блок вопросов для контрольной работы по курсу «Точное земледелие»

1. Концепция точного земледелия – основные понятия
2. Перечислите причины неоднородности агрофитоценозов
3. Традиционное агрохимическое обследование полей – преимущества и недостатки
4. История развития точного земледелия в мире и в России
5. Рельеф как одна из причин неоднородности полей
6. Сколько точек отбора почвенных проб необходимо заложить на поле?
7. Природные предпосылки возникновения точного земледелия
8. Особенности микрорельефа и неоднородность сельскохозяйственных полей
9. Современные способы фиксации неоднородности почвенного покрова на поле
10. Научно-технические предпосылки возникновения точного земледелия
11. Почвообразующая порода и неоднородность почвенного покрова в пределах небольших площадей
12. Методы обследования почвы не покрытой растительностью
13. Экономические предпосылки возникновения точного земледелия
14. Отражение неоднородности почвенного покрова по состоянию растительности
15. Обследование почвы покрытой и не покрытой растительностью – на что обратить внимание
16. Экологические предпосылки возникновения точного земледелия
17. Для чего нужен рекогносцировочный посев? Чем его можно заменить в точном земледелии?
18. Как отбирать почвенные образцы в точном земледелии?
19. Экологическая значимость развития точного земледелия
20. Неоднородность распространения сорняков на полях и точное земледелие
21. Для чего используется карта электропроводности почвы в точном земледелии?
22. Сравнение точного земледелия и традиционного земледелия
23. Причины неоднородности распространения сорняков на полях
24. Первые эксперименты по точному земледелию в России
25. Связь карт почвенных свойств с картами биомассы и урожайности
26. Необходимое техническое обеспечение для осуществления концепции точного земледелия в хозяйстве
27. Особенности посева и посадки сельскохозяйственных культур в точном земледелии
28. Рекомендуемый размер ячеек при отборе образцов по сетке
29. Экономическая значимость развития точного земледелия
30. Антропогенные причины неоднородности почвенного покрова сельскохозяйственных угодий
31. Технология отбора почвенных образцов в точном земледелии
32. Освоение технологий точного земледелия в мире и в России
33. Сорняки, вредители и болезни – особенности распространения на поле
34. Для чего используются базы данных в точном земледелии
35. Фитоценотический, хозяйственный и экономический. порог вредоносности сорняков
36. Какие сельскохозяйственные культуры выращиваются по технологии точного земледелия
37. Загрязнение почвы пестицидами – возможная причина неоднородности условия для роста растений на поле
38. Что такое Гео-Информационные Системы (ГИС)?
39. С чего начинается освоение концепции точного земледелия в хозяйстве?
40. Как особенности рельефа могут отражаться на урожайности сельскохозяйственных культур?
41. Какими знаниями должен обладать агроном для введения технологий точного земледелия в своем хозяйстве?

42. Связь рельефа поля, эрозии и неоднородности почвенных свойств
43. Выгодность внедрения технологий точного земледелия с точки зрения экономии средств и экологической нагрузки на агроэкосистему
44. Как влияют защитные лесополосы на неоднородность почвенных свойств и режимов на поле?

3.1.4. Примерные темы для рефератов по учебной дисциплине «Точное земледелие»

1. Принцип работы современных навигационных систем, используемых в точном земледелии
2. Причины и способы определения неоднородности почвенного покрова на поле
3. Составление картограммы почвенного плодородия на основе дистанционного и контактного изучения почвенных свойств
4. Современные приборы для дистанционного зондирования посевов
5. Взаимосвязь картограмм почвенных свойств, карт биомассы и урожайности
6. Относительная и абсолютная точность навигации движения тракторов и агрегатов в точном земледелии
7. Создание карт предписания внесения азотных удобрений на основе показаний оптических датчиков азота в листьях
8. Он-лайн и офф-лайн внесение удобрений в точном земледелии
9. База данных как необходимый элемент системы точного земледелия в хозяйстве
10. Система автопилот и относительная точность навигации в производстве картофеля.
11. Борьба с сорняками в точном земледелии: теоретические основы и практическое применение.
12. Повышение рентабельности производства сельскохозяйственной продукции при применении технологий точного земледелия.
13. Технические средства для обеспечения равномерного и дифференцированного распределения удобрений на поле.
14. Сельскохозяйственные культуры наиболее рентабельные для применения технологий точного земледелия.
15. Производство зерна высокого качества с применением технологий точного земледелия.
16. Способы дистанционного обследования посевов зерновых культур.
17. Сравнение принципов работы азотных датчиков разной конструкции
18. Экологические особенности борьбы с сорняками и болезнями культур в точном земледелии.
19. Социальная значимость развития технологий точного земледелия при осуществлении концепции устойчивого развития сельских территорий.
20. Перспективы использования технологий точного земледелия в разных регионах России.

3.1.5. Методические материалы

Условия и порядок проведения зачета даны в Приложении № 2 к положению ПВД-07 «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

3.2. Комплект вопросов к зачету

Очная и заочная форма

Вопросы:

1. Этапы развития земледелия
2. Роль русских учёных в развитии земледелия

3. Что такое точное земледелие?
4. Неоднородность (изменчивость) почвы и рельефа
5. Неоднородность (изменчивость) посевов культурных растений
6. Неоднородность (изменчивость) распространения вредителей и болезней
7. Засоренность посевов, неравномерность их распространения
8. Дифференцированное внесение по площади удобрений
9. Дифференцированное внесение гербицидов
10. Дифференцированное внесение фунгицидов
11. Дифференцированное внесение регуляторов роста
12. Определение плотности почвы
13. Определение влажности почвы по её теплопроводности
14. Определение гумуса в почве
15. Датчики для определения доз азота и регуляторов роста растений
16. Датчики для определения сопротивления стеблестоя изгибу
17. Принципы работы датчиков на зерноуборочных комбайнах
18. Датчики для определения поражения растений болезнями и вредителями
19. Датчики для определения засоренности
20. Использование спутниковых систем в точном земледелии
21. Составление цифровых карт и планирование урожаев
22. Технологии точного земледелия при использовании технологической колеи
23. Использование компьютеров в точном земледелии
24. Экономические преимущества использования точного земледелия
25. Опытное дело для точного земледелия