

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шитикова Александра Васильевна
Должность: И.о. директора института агробιοтехнологий
Дата подписания: 07.11.2023 09:39:18
Уникальный программный ключ:
fcd01ecb11df76898cc51f245ad12c3f716ce658



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

Институт агробιοтехнологий
Кафедра земледелия и методики опытного дела



УТВЕРЖДАЮ:
И.о. директора института
агробιοтехнологий
Шитикова А.В.
2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ Б1.В.01.09 Точное земледелие

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 35.03.04 Агротомия

Направленность: «Агробизнес», «Точное земледелие»»

Курс 3

Семестр 5

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2023

Москва, 2023

Разработчик: Заверткин И.А., кандидат с.-х. наук, доцент

Заверткин
«17» 07 2023 г.

Рецензент: Лазарев Н.Н., доктор с.-х. наук, профессор

Лазарев
«19» 07 2023 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ОПОП, профессионального стандарта и учебного плана по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия

Программа обсуждена на заседании кафедры земледелия и методики опытного дела протокол № В от «10» 07 2023 г.

И.о. зав. кафедрой Заверткин И.А. канд. с.-х. наук

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Заверткин
«20» 07 2023 г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии института агrobiотехнологий Шитикова А.В. доктор с.-х. наук профессор

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Шитикова А.В.

И.о. заведующего выпускающей кафедрой земледелия и методики опытного дела Заверткин И.А., кандидат с.-х. наук, доцент

Заверткин
«20» 07 2023 г.

Заведующий выпускающей кафедрой растениеводства и луговых экосистем: Шитикова А.В., доктор с.-х. наук, профессор

Шитикова А.В.
«25» 08 2023 г.

Зав. отдела комплектования ЦНБ

Ермакова Е.В.
(подпись)

Разработчик: Заверткин И.А., кандидат с.-х. наук, доцент

«___» _____ 2023 г.

Рецензент: Лазарев Н.Н., доктор с.-х. наук, профессор

«___» _____ 2023 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ОПОП, профессионального стандарта и учебного плана по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия

Программа обсуждена на заседании кафедры земледелия и методики опытного дела протокол № __ от «__» _____ 2023 г.

И.о. зав. кафедрой Заверткин И.А., канд. с.-х. наук _____
(ФИО, ученая степень, ученое звание) (подпись)

«__» _____ 202_ г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии института агrobiотехнологий
Шитикова А.В., доктор с.-х. наук профессор _____
(ФИО, ученая степень, ученое звание) (подпись)

И.о. заведующего выпускающей кафедрой земледелия и методики опытного дела Заверткин И.А., кандидат с.-х. наук, доцент

«__» _____ 2023г.

Заведующий выпускающей кафедрой растениеводства и луговых экосистем:
Шитикова А.В., доктор с.-х. наук, профессор

«__» _____ 2023г.

Зав. отдела комплектования ЦНБ

(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ.....	5
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	6
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	7
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ	7
ПО СЕМЕСТРАМ	7
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	11
4.3 ЛЕКЦИИ/ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/ ЗАНЯТИЯ.....	12
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	15
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	16
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	16
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ	19
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	20
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	20
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	20
7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ	20
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....	20
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	21
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ)	21
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....	22
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .	22
Виды и формы отработки пропущенных занятий	23
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	23

Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.01.09 «Точное земледелие» для подготовки бакалавров по направлению 35.03.04 – Агрономия, направленности: «Агробизнес», «Точное земледелие»

Точное земледелие – это современный высокотехнологичный уровень развития земледелия и растениеводства, основанный на применении цифровых методов и геоинформационных систем. Точное земледелие основано на общих знаниях традиционного и адаптивно-ландшафтного земледелия и включает новые подходы современных достижений механизации растениеводства. Основная цель точного земледелия, как технологии растениеводства – повышение рентабельности сельскохозяйственного производства путем получения высоких урожаев и продукции растениеводства требуемого качества при снижении затрат на производство и при снижении отрицательной экологической нагрузки на агроэкосистемы.

Цель освоения дисциплины: освоение теоретических и практических знаний по современным методам сельскохозяйственного производства на основе применения цифровых методов, навигационных и геоинформационных систем; получение навыков в оценке неоднородности свойств полей и разработке алгоритмов составления файлов-предписаний для производственных условий.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина «Точное земледелие» включена в часть блока дисциплины по выбору (Б1.В.01.09) учебного плана по направлению подготовки 35.03.04 – Агрономия.

Краткое содержание дисциплины: Дисциплина Б1.В.01.09 «Точное земледелие» включена в перечень дисциплин вариативной части учебного плана, является завершающим курсом при подготовке бакалавров по направлению 35.03.04 Агрономия, и реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО 3++ и учебного плана. Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Точное земледелие» являются: «Почвоведение», «Агрохимия», «Земледелие», «Растениеводство», «Механизация растениеводства», «Защита растений», и другие курсы, пройденные ранее при обучении по направлению «Агрономия».

Особенностью дисциплины является использование цифровых и геоинформационных технологий при обработке полевых данных. Дисциплина является связующей для использования всех ранее приобретенных профессиональных знаний.

Требования к результатам по освоению дисциплины: в результате освоения дисциплины «Точное земледелие» формируются и закрепляются навыки по следующим компетенциям: УК-1.3, ПКос-1.3, ПКос-2.1, ПКос-2.4, ПКос-5.1, ПКос-7.1, ПКос-7.2.

Общая трудоемкость дисциплины: 108 часов (Зач.ед.), в том числе 4ч практическая подготовка.

Промежуточный контроль: зачет

1. Цель освоения дисциплины

Целью дисциплины «Точное земледелие» является освоение студентами теоретических и практических знаний по современным методам сельскохозяйственного производства, ознакомление с новыми высоко-технологичными подходами в земледелии, агрономии и растениеводстве на основе применения цифровизации и геоинформационных систем; получение навыков в оценке неоднородности свойств полей и разработке алгоритмов составления файлов-предписаний для производственных условий. Изучение предпосылок возникновения технологий точного земледелия: дифференцированного подхода в обработке полей, развития навигационных систем, использования методов дистанционного зондирования и цифровых методов в земледелии. Знакомство с концепцией и основными блоками точного земледелия: технический блок (с/х техника, агрегаты, спутниковая навигация, пробоотборники, метеостанции, др.), сельскохозяйственный биологический блок (агрономия, физиология и защита растений, почвоведение), аналитический блок (GIS, базы данных, управление, прогнозы). Применение современных возможностей точного земледелия для производственной деятельности и для научных изысканий. Освоение методов оценки неоднородности почвенного покрова в пределах поля и выработка умений принимать решения о рациональном способе отбора почвенных проб для адекватного представления неоднородности поля и формирования алгоритма задания по внесению в дифференцированных дозах удобрений и агрохимикатов. Освоение методики обследования посевов по растительным индексам с составлением файлов-предписаний на подкормку азотными удобрениями в дифференцированных дозах. выработка навыков работы в базах данных и веб-ГИС платформах для агробизнеса.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Точное земледелие» относится к вариативной части цикла дисциплин Б1.В., она включена в обязательный перечень профессиональных дисциплин ФГОС ВО 3++ вариативной части учебного плана бакалавров.

Обучение по дисциплине реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО 3++ и учебным планом по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Точное земледелие» являются: «Земледелие», «Почвоведение», «Механизация растениеводства», «Физиология и биохимия растений», «Растениеводство», «Агрохимия», «Защита растений».

Дисциплина «Точное земледелие» является завершающей и дополняющей для следующих дисциплин: «Земледелие», «Растениеводство», «Системы земледелия», «Сельскохозяйственные машины», «Агрохимия», «Защита растений».

Особенностью освоения данного курса является умение обобщить знания, полученные в ранее изученных курсах дисциплин, и провести обоснованный выбор рекомендуемой технологии для возделываемых культур на конкретных объектах сельскохозяйственного производства. Поэтому для изучения соответ-

ствующей тематики некоторые аспекты заимствованы из предметной области таких дисциплин, как: почвоведение, агрохимия, земледелие, защита растений, механизация растениеводства и др.

Рабочая программа дисциплины Б1.В.01.09 «Точное земледелие» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

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

Образовательные результаты освоения дисциплины обучающимся, представлены в таблице 1.

4. Структура и содержание дисциплины

Дисциплина «Точное земледелие» обобщает знания по современным подходам к сохранению плодородия, производству продукции растениеводства с применением геоинформационных технологий, новейшего сельскохозяйственного оборудования и программного обеспечения. Разделы курса «Точное земледелие» связаны с теоретическими и практическими знаниями почвоведения, с научными основами общего земледелия, механизации растениеводства, основами производственного процесса, экологией агроландшафтов, направлены на подготовку и умение работать с базами данных, геоинформационными системами и основами геостатистики. Каждый раздел курса представлен теоретическим материалом (лекции), практическими работами и самостоятельной подготовкой студентов по тематике раздела. В структуру образовательного процесса включены цифровые методы обучения и работы в веб-ГИС.

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часов), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.		Современный уровень развития новейших сельскохозяйственных технологий в мире и в России	Оценивать потенциальные возможности внедрения новейших технологий в производство на с-х предприятии. Находить информацию по интересующим вопросам в справочной литературе, международных библиотеках и интернет-ресурсах	Способностью обобщать информацию и выбирать наиболее подходящие технологии для условий осуществления своей профессиональной деятельности
			УК-1.3 Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Варианты и возможности применения тех или иных сценариев при возделывании культур	Выбрать наиболее подходящую технологию под каждую культуру с учётом достоинств и недостатков	Несколькими вариантами технологий с учётом специфики агроландшафта и оснащённости агропредприятия
2.	ПКос-1	Способен осуществить сбор информации, необходимой для разработки системы земледелия и технологи возделывания сельскохозяйственных культур		Требования культур к условиям возделывания с учётом особенностей агроландшафта	Разработать систему земледелия и технологические карты возделываний культур	Навыками оценки свойств ландшафта по совокупности всех признаков
			ПКос-1.3 Пользуется специальными программами и базами данных при разработке	Возможности использования современных информационных технологий в сельскохозяйственном производ-	Использовать в работе доступные источники информации, базы данных, геоинформационные системы, вести отчетность	Навыками работы в интернет-платформах, онлайн сервисах и ГИС-программах для точного земледелия

			технологий возделывания сельскохозяйственных культур	стве		
3.	ПКос- 2	Способен разработать систему севооборотов		Базовые принципы составления севооборотов	Подбирать последовательность культур севооборота с учётом агроклиматических условий	Знаниями в области требования культур к условиям выращивания в севообороте
			ПКос-2.1 Устанавливает соответствие агроландшафтных условий требованиям сельскохозяйственных культур	Требования сельскохозяйственных культур к агроэкологическим условиям	Обосновать выбор культур и технологий для данных агроландшафтных условий	Знаниями о факторах среды, лимитирующих урожайность культур
			ПКос-2.4 Определяет оптимальные размеры и контуры полей с учетом зональных особенностей	Зональные особенности конфигурации сельскохозяйственных угодий в агроландшафте	Определять естественные природные границы в ландшафте для выделения контуров полей	Методами определения зон различной продуктивности агрофитоценоза в пределах ландшафта
4.	ПКос- 5	Способен контролировать реализацию технологического процесса производства продукции растениеводства		Нормы высева семян в зависимости от почвенных и других условий, моделей применяемых сеялок и др.; технологии возделывания в зависимости от конкретных условий	Осуществлять контроль за выполнением рекомендаций по нормам высева, всех операций по технологическим картам возделывания	Информацией по технологическим картам возделывания, по агротребования культур к условиям роста
			ПКос-5.1 Контролирует качество обработки почвы	Свойства почвообрабатывающих орудий и ожидаемые результаты обработки почвы	Подбирать почвообрабатывающие орудия в соответствии с задачами осуществления технологии возделывания культур	Навыками и приемами контроля проводимых операций по обработке почвы

5.	ПКос-7	Способен разработать рациональные системы обработки почвы в севооборотах		Необходимую систему обработки почвы под каждую культуру севооборота с учетом ее требований и борьбы с сорняками	Выбрать рациональный метод обработки для конкретных условий	Навыками и приемами контроля проведения операций.
			ПКос-7.1 Демонстрирует знания типов и приемов обработки почвы, специальных приемов обработки при борьбе с сорной растительностью	Стандартные и специальные приемы борьбы с сорной растительностью	Выбрать наиболее эффективный прием с учетом существующей на поле сорной растительности	Информацией об ожидаемой эффективности проводимых приемов
			ПКос-7.2 Определяет набор и последовательность реализации приемов обработки почвы под различные сельскохозяйственные культуры для создания заданных свойств почвы с минимальными энергетическими затратами	Последовательность и способы приемов обработки почвы под разные культуры в условиях применения точного земледелия	Проконтролировать настройку агрегатов для обработки почвы, посева и внесения удобрений в рекомендуемых стандартных или в дифференцированных дозах	Способностью рассчитать затраты на проведение обработки почвы и посевов на основании знаний о неоднородности

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.*	в т.ч. в семестре №2
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108	108
1. Контактная работа:	68,25	68,25
Аудиторная работа	68,25	68,25
<i>лекции (Л)</i>	34	34
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	34	34
<i>в том числе практическая подготовка</i>	4	4
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25	0,25
2. Самостоятельная работа (СРС)	39,75	39,75
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям)</i>	30,75	30,75
<i>Подготовка к зачету (контроль)</i>	9	9
Вид промежуточного контроля:	Зачет	

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
Раздел 1. Точное земледелие: теоретические, практические и природные предпосылки возникновения; преимущества применения	18	6	6		6
Раздел 2. Техническое обеспечение возделывания полевых культур в точном земледелии	34	12	12		10
Раздел 3. Использование цифровых методов в точном земледелии	46,75	16	16		14,75
<i>Подготовка к зачёту (контроль)</i>	9				9
<i>Контактная работа (КРА)</i>	0,25			0,25	
Всего за 8 семестр	108	34	34	0,25	39,75
Итого по дисциплине	108	34	34	0,25	39,75

* в том числе практическая подготовка

4.3 Лекции/ практические занятия

Таблица 4

Содержание лекций/ практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	№ и название раздела, темы	№ и название лекций/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Раздел 1. Точное земледелие: теоретические, практические и природные предпосылки возникновения; преимущества применения				
	Тема 1.1. Концепция Точного земледелия. История развития и современное состояние. «Точное земледелие» как учебная дисциплина, научное и производственное направление.	Лекция № 1. Введение в Точное земледелие: основные термины, понятия, определения.	УК-1.3	Устный опрос	2
		Практическая работа № 1. Теоретические и практические предпосылки возникновения точного земледелия, связь с другими дисциплинами Агрономии.	УК-1.3	Защита работы	2
		Лекция № 2. История развития точного земледелия.	УК-1.3	Устный опрос	4
		Семинар № 1. Современный уровень технического обеспечения в точном земледелии.	УК-1.3 ПКос-1.3.	Участие в семинаре, устный опрос	2
		Лекция № 3. Природные, технические, экономические и эколого-социальные предпосылки возникновения точного земледелия.	УК-1.3	Устный опрос	4
	Тема 1.2. Природные, технические, экономические и эколого-социальные предпосылки возникновения точного земледелия	Практическая работа № 2. Неоднородность агрофитоценозов и составление карт в точном земледелии. Пример создания карт полей одного хозяйства.	ПКос-2.4.	Защита работы	2
		Практическая работа № 3. Особенности приемов обработки почвы, посева, посадки и ухода за посевами в условиях неоднородности полей на примере трех полигонов.	ПКос-7.2	Защита работы	2

№ п/п	№ и название раздела, темы	№ и название лекций/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
2.	Раздел 2. Техническое обеспечение возделывания полевых культур в точном земледелии				
	Тема 2.1. Современная техника и навигационное оборудование для проведения работ в условиях неоднородности условий для развития посевов.	Лекция № 3. Современная техника для проведения работ. Навигационное оборудование	УК-1.3	Устный опрос	4
		Практическая работа № 4. Практическое применение систем навигации и параллельного вождения в растениеводстве. Оптимизация использования посевных площадей при применении автопилота и технологической колеи.	ПКос-7.2.	Защита работы	2
	Тема 2.2. Спектральная съёмка в растениеводстве. Растительные индексы. Оптические датчики и дистанционное зондирование	Лекция № 4. Спектральная съёмка в растениеводстве. Растительные индексы. Оптические датчики и дистанционное зондирование. Технологии дифференцированного внесения	ПКос-5.1	Устный опрос	4
		Практическая работа № 5. Применение дистанционного зондирования земли и оптических датчиков для оценки состояния посевов. Ознакомление с работой датчиков GreenSeeker, N-tester, N-Sensor	ПКос-1.3.	Защита работы	2
	Тема 2.3. Технологии дифференцированного внесения в точном земледелии и карты урожайности на основе использования ГИС-программ	Лекция №5. Технологии дифференцированного внесения в точном земледелии	ПКос-7.1	Устный опрос	2
		Практическая работа № 6. Разработка алгоритмов и файлов предписания для внесения в дифференцированных дозах: посев, удобрение, пестициды. Система учета урожайности и контроля качества в точном земледелии.	УК-1.3 ПКос-1.3.	Защита работы	2
		Семинар № 2. Обобщающий семинар по системам обследования и дифференцированного внесения	УК-1.3 ПКос-2.4	Проверка контрольной работы	2

№ п/п	№ и название раздела, темы	№ и название лекций/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		в точном земледелии. Контрольная работа по разделам 1 и 2			
3.	Раздел 3. Использование цифровых методов в точном земледелии				
	Тема 3.1. Использование ГИС-программ и WEB-платформ для составления карт, файлов-предписания и учета производственной деятельности	Лекция №6 Всесторонний анализ рентабельности технологий точного земледелия	ПКос-1.3	Устный опрос	4
		Практическая работа № 8. Ознакомление с ГИС-программами и web-платформами для точного земледелия	УК-1.3 ПКос 7.1	Защита работы	2
	Тема 3.2. Расчет затрат, обобщение входящей производственной, метеорологической и другой информации, прогноз урожайности с помощью цифровых методов с применением web-приложений для агробизнеса	Практическая работа № 9. Карта севооборота и технологические карты в платформе Exact Farming	ПКос-2.1 ПКос-1.3	Защита работы	2
		Практическая работа № 10. Преимущества технологий точного земледелия: снижение норм расхода ГСМ, удобрений, пестицидов	ПКос-7.1 ПКос-5.1.	Защита работы	2
		Семинар № 3. Защита рефератов	УК-1.3 ПКос-7.2	Сдача реферата, презентация	2

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 1. Методологические основы конструирования агроландшафтов		
1.	Тема 1. Структура агроландшафтов	Система единиц ландшафтного районирования УК-1.2 Интегральные показатели и модели, характеризующие состояние агроландшафтов УК-1.2 Устойчивость и саморегуляция естественных ландшафтов и агроландшафтов УК-1.3 Структура агроландшафтов и ее динамика ПКос-6.3, Классификация агроландшафтов на основе форм рельефа УК-1.2
Раздел 2. Эколого-геохимическая характеристика агроландшафтов		
...	Тема 2. Агроэкологическая типизация и группировка пахотных земель	Закономерности динамики антропогенных ландшафтов России УК-1.2 Система мероприятий по обеспечению устойчивости агроландшафтов основных природно-климатических зон страны УК-1.3 Миграция вещества в ландшафтах. Ландшафтно-геохимические барьеры ПКос-7.1

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
		Принципы группировки агроэкологических групп земель ПКос-6.3, ПКос-7.1 Морфогенетический анализ ландшафтной структуры хозяйства на основе планов землеустроительных проектов УК-1.3
Раздел 3. Оптимизация условий функционирования агроландшафтов в различных почвенно-климатических зонах		
	Тема 3. Типизация агроландшафтов для их устройства.	Устойчивость и саморегуляция ландшафтов ПКос-6.3 Принципы агроландшафтного устройства территории хозяйства УК-2.4 Моделирование как способ прогноза в развитии и устойчивости агроландшафта УК-1.3, ПКос-7.1 Ландшафтное планирование земледельческих природно-хозяйственных систем ПКос-6.1, ПКос-6.2 Нормирование антропогенной нагрузки и разработка основных направлений рационального использования агроландшафтов УК-1.2, ПКос-6.2, ПКос-6.3 Система мероприятий по обеспечению устойчивости агроландшафтов основных природно-климатических зон страны ПКос-6.1, ПКос-6.2, ПКос-6.3, ПКос-7.1

5. Образовательные технологии

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
1.	Агроландшафтный анализ планово-картографического материала	ПЗ Работа на компьютерах с базами данных, представленных в открытом доступе (Google maps, Яндекс карты и др.)
2.	Изучение морфологической структуры агроландшафтов и ее влияние на организацию территорий землепользования	ПЗ Деловая игра
3.	Определение и оценка экологической стабильности агроландшафта	ПЗ Разбор конкретных ситуаций
4.	Оценка ресурсного потенциала для формирования экологически сбалансированных агроландшафтов	ПЗ Разбор конкретных ситуаций
5.	Территориально-экологическая оптимизация земельных угодий в агроландшафте	ПЗ Мозговой штурм

6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

6.1. Типовые контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

6.1.1. Задания для практической подготовки по теме «Агроэкологическая оценка пригодности агроландшафтов для сельскохозяйственного использования и противоэрозионной организации территории землепользования»

1. Провести экспликацию агроэкологических типов земель.
2. Определить площади различных подтипов, разновидностей почв и их пригодность для сельскохозяйственного использования.
3. Провести агроэкологическую группировку земель и определить способы их использования. Установить состав и соотношение сельскохозяйственных угодий (агроценозов).
4. Составить перечень экологических ограничений при возделывании сельскохозяйственных культур.
5. Установить формы организации территории землепользования и спланировать размещение полей по элементам агроландшафта.

6.1.2. Перечень контрольных вопросов для проведения текущего контроля по разделам

Раздел 1. Методологические основы конструирования агроландшафтов

1. Понятие ландшафт и агроландшафт. Возникновение агроландшафтов.
2. Устойчивость и саморегуляция естественных ландшафтов и агроландшафтов
3. Функции агроландшафтов
4. Классификация агроландшафтов на основе форм рельефа
5. Общая таксономическая схема ландшафтных комплексов
6. Классификационные категории ландшафтов и агроландшафтов и признаки их выделения.
7. Критерии классификации современных ландшафтов.
8. Антропогенно регулируемые ландшафты – понятие, примеры.
9. Отличия природных и природно-антропогенных ландшафтов.
10. Элементарные формы рельефа.
11. Комплекс форм рельефа линейного расчленения.
12. Комплекс форм водораздельной (междуречной) равнины.
13. Длина, форма и экспозиция склонов.
14. Характеристика субгоризонтальных поверхностей.
15. Таксономические единицы для ландшафтного картографирования.

Раздел 2. Эколого-геохимическая характеристика агроландшафтов в различных почвенно-климатических зонах

1. Схема морфологического профиля географического ландшафта.
2. Классификации элементарных ландшафтов.
3. Понятия фация, подурочище, урочище, местность.
4. Элювиальные ландшафты. Миграция в них веществ и энергии.
5. Транзитные ландшафты. Миграция в них веществ и энергии.
6. Аккумулятивные ландшафты. Миграция в них веществ и энергии.
7. Принципы выделения единиц ландшафтного районирования. Использование ландшафтного районирования
8. Структура почвенного покрова и её учет в земледелии. Виды комбинаций структуры почвенного покрова
9. Динамика антропогенных агроландшафтов России
10. Агроэкологическая оценка земель
11. Принципы группировки агроэкологических групп земель
12. Основные лимитирующие факторы земледелия
13. Анизотропия почвенного покрова и её учет при проектировании севооборотов.
14. Сущность и примеры контурно-параллельной, контурно-прямолинейной и криволинейной организации территории.
15. Негативные процессы на различных типах агроландшафтов.

Раздел 3. Оптимизация условий функционирования агроландшафтов в различных почвенно-климатических зонах.

1. Антропогенная деятельность и ее влияние на ландшафты
2. Почвозащитные и экологические функции севооборотов
3. Принципы агроландшафтного устройства территории хозяйства
4. Типизация факторов по различным природным зонам и оценка их выраженности
5. Факторы, лимитирующие продуктивность и условия обработки почвы
6. Классификация агроландшафтов и планирование противоэрозионных мероприятий на основе форм рельефа
7. Агроландшафтный мониторинг и оценка устойчивости
8. Моделирование как способ прогноза в развитии и устойчивости агроландшафта
9. Моделирование агроландшафтов с использованием ГИС
10. Функциональная структура пространственной базы геоданных
11. Причины деградации и загрязнения агроландшафтов
12. Сравнительная оценка агротехнологий в зависимости от ландшафта
13. Средообразующее влияние сельскохозяйственных культур на почву и другие компоненты агроландшафтов
14. Основные принципы формирования агроландшафтов
15. Комплексная характеристика макротерриторий для разработки адаптивно-ландшафтных систем земледелия

Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (зачет)

1. Понятие ландшафт и сходные понятия. Агрорландшафты.
2. Устойчивость и саморегуляция естественных ландшафтов и агроландшафтов.
3. Классификация агроландшафтов. Функции агроландшафтов и мероприятия по их реализации.
4. Классификация и агроэкологическая оценка склонов.
5. Антропогенная деятельность и ее влияние на ландшафты.
6. Агроэкосистемы и их отличие от естественных экосистем.
7. Морфологическая структура географического ландшафта.
8. Понятие об элементарном ландшафте.
9. Элементарные геохимические ландшафты.
10. Основные формы рельефа земной поверхности.
11. Классификация агроландшафтов на основе форм рельефа.
12. Миграция веществ в агроландшафтах.
13. Влияние антропогенных и природных процессов на экологическое состояние агроландшафтов
14. Факторы, ограничивающие использование ландшафтов в земледелии.
15. Мониторинг состояния и развития агроландшафтов.
16. Структура почвенного покрова и её учет в земледелии. Виды комбинаций структуры почвенного покрова.
17. Принципы выделения единиц ландшафтного районирования. Использование ландшафтного районирования.
18. Агроэкологическая оценка земель. Принципы группировки агроэкологических групп земель.
19. Ландшафтно-экологический анализ территории хозяйства.
20. Структура агроландшафтов и ее динамика.
21. Морфогенетический анализ ландшафтной структуры хозяйства на основе планов землеустроительных проектов.
22. Мероприятия по преодолению факторов, ограничивающих земледелие. Экспликация агроэкологических типов земель.
23. Предпосылки оптимизации агроландшафтов.
24. Система оценки ресурсного потенциала агроландшафтов.
25. Оценка территориально-функциональной сбалансированности агроландшафта
26. Применение ГИС-технологий при формировании экологически устойчивого агроландшафта.
27. Методика конструирования экологически устойчивого агроландшафта.
28. Принципы проведения эколого-хозяйственного зонирования территории на основе системы показателей для классификации и оценки видов агроландшафтов и их группировки.
29. Основные подходы к проектированию агроландшафтов.

30. Методы проектирования мероприятий по экологической оптимизации агроландшафта.

6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется **традиционная** система контроля и оценки успеваемости студентов.

Для контроля и оценки успеваемости студентов используются следующие критерии выставления оценок - «зачет», «незачет».

Критерии оценки:

- **«зачтено»** выставляется, когда бакалавром дан развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, в основном раскрыт обсуждаемый вопрос; в ответе прослеживается логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий и явлений; ответ изложен литературным языком с использованием агрономической терминологии, но могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа при периодическом использовании разговорной лексики.

- **«не зачтено»** выставляется, когда магистрантом дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

Для допуска студента к зачету ему необходимо выполнить и защитить практические работы по вопросам для устного опроса.

Магистры, не получившие зачет в установленное время, по различным причинам, могут сдать недостающие практические работы в течении двух недель после окончания сессии при условии наличия соответствующего допуска, выданного деканатом.

Для повторной сдачи зачета по окончании сессии в течении двух недель студент, получив допуск в деканате пересдает преподавателю, который вел занятия у студента, при повторном получении «не зачтено», следующая пересдача осуществляется при наличии допуска из деканата и принимается она комиссией назначенной заведующим кафедрой, состоящей, как правило, из трех преподавателей, включая лектора данного потока. Если студент не сдает зачет комиссии, он отчисляется из вуза с формулировкой за академические задолженности.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. . Кирюшин, В. И. Агротехнологии : учебник / В. И. Кирюшин, С. В. Кирюшин. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-1889-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/64331>

2. ТЕХНОЛОГИИ, ТЕХНИКА И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ КООРДИНАТНОГО (ТОЧНОГО) ЗЕМЛЕДЕЛИЯ: учебное пособие / В. И. Балабанов , В. Ф. Федоренко , В. Я. Гольцяпин [и др.].; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва: ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА, 2016. — 240 с.: рис., табл., цв.ил. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Свободный доступ из сети Интернет (чтение, печать, копирование). — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/full/s03032022balabanov.pdf>.

7.2 Дополнительная литература

1. Навигационные технологии в сельском хозяйстве. Координатное земледелие : для высших учебных заведений : для подготовки бакалавров, по направлению 110400 "Агрономия" / В. И. Балабанов [и др.] ; ред. В. И. Балабанов ; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). - Москва : РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2013. - 147 с.

2. Словарь по адаптивному земледелию . Учеб. пос. Н.С. Матюк, Г.И. Баздырев [и др.] – М.: МСХА , 2012. – 114 с.

3. Рунов Б. А. Основы технологий точного земледелия : зарубежный и отечественный опыт / Б. А. Рунов, Н. В. Пильникова ; Российская академия сельскохозяйственных наук, Агрофизический научно-исследовательский институт (Санкт-Петербург). - 2-е изд., испр. и доп. - Санкт-Петербург : АФИИ, 2012. - 119 с.

4. Точное сельское хозяйство / Е. В. Труфляк, Н. Ю. Курченко, А. А. Теневков [и др.] ; Под ред.: Труфляк Е. В.. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 512 с. — ISBN 978-5-507-45756-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/282629> (дата обращения: 09.10.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Якушев В. В. Точное земледелие: теория и практика : монография / В. В. Якушев ; Агрофизический научно-исследовательский институт (Санкт-Петербург). - Санкт-Петербург : АФИИ, 2016. - 364 с.

7.3 Нормативные правовые акты

1. ГОСТ 16265–89. Земледелие. Термины и определения / М.: Изд-во стандартов, 1990. – 23 с. <http://docs.cntd.ru/document/1200022975>

2. Методические указания по проведению комплексного мониторинга плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения / М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2003. – 141 с.

7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Методика отбора почвенных проб по элементарным участкам поля в целях дифференцированного применения удобрений / Сычев В.Г., Афанасьев Р.А., Личман Г.И., Марченко М.Н. – М.: РАСХН, ВНИИА им. Д.Н. Прянишникова (ГНУ ВНИИА), 2007. – 36 с.

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

Для пользования информацией, размещенной в свободном доступе в сети Интернет рекомендуется использовать поисковые системы Yandex, Google, а также специальные информационные базы

GOOGLE Scholar – поисковая система по научной литературе

Science Technology – научная поисковая система

Agro WEB России – база данные по информации по сельскохозяйственным и научным организациям аграрного профиля

База данных AGRICOLA – международная база данных на сайте научной сельскохозяйственной библиотеки РАСХН и другие отраслевые аграрные базы данных

Агроплатформа www.exactfarming.com – демонстрационный аккаунт платформы, блог, youtube канал – материалы в свободном доступе

Агроплатформа <https://onesoil.ai/ru/> – доступ к архиву спутниковых снимков

Агро-портал <https://direct.farm>

9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень программных продуктов для дисциплины «Точное земледелие».

Обязательное ПО:

1. SMS Advanced – ГИС-программа для точного земледелия (официальная лицензионная версия в РГАУ – МСХА имени К.А.Тимирязева есть в наличии; для практических занятий студентам рекомендовано воспользоваться демонстрационной версией с бесплатным сроком доступа 20 дней)

Дополнительное ПО:

2. QGIS – ГИС-программа для построения и обработки пространственных карт (официально свободное распространение, лицензия не требуется)
3. www.sensoroffice.com сайт компании Yara (производитель и поставщик приборов N-tester®Yara и N-sensor®Yara) – свободный он-лайн доступ к сервисам построения карт

Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Структура агроландшафтов Агроэкологическая типизация и группировка пахотных земель.	QGIS http://qgis.org	ГИС-программа для построения и обработки пространственных-карт	Официально свободное пространство, лицензия не требуется	2002, Актуальная версия - 3.14 (2019 г)

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы**
1	2
Аудитория № 311, учебная мультимедийная для проведения лекций и семинаров-	Скамейки 30 шт Доска меловая 1 шт Системный блок с монитором (558777/11) с выходом в Интернет Видеопроектор 3500 Лм 1 шт (558760/5)
Компьютерный класс (№ 310)	.ПК с выходом в интернет - 11 штук
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова, Читальные залы	

11. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины

Образовательный процесс по дисциплине организован в форме учебных занятий (контактная работа (аудиторной и внеаудиторной) обучающихся с преподавателем и самостоятельная работа обучающихся). Учебные занятия (в том числе по реализации практической подготовки) представлены следующими видами, включая учебные занятия, направленные на практическую подготовку обучающихся и проведение текущего контроля успеваемости:

- лекции (занятия лекционного типа);
- практические занятия;
- групповые консультации;
- индивидуальные консультации и иные учебные занятия, предусматривающие индивидуальную работу преподавателя с обучающимся;
- самостоятельная работа обучающихся;
- занятия иных видов.

На учебных занятиях обучающиеся выполняют запланированные настоящей программой отдельные виды учебных работ, в том числе отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Изучение дисциплины «Конструирование агроландшафтов» проводится по 3 разделам, в которых раскрываются теоретические и практические основы в области совершенствование структуры земельных угодий, направленное на укрепление экологического каркаса агроландшафта с увеличением доли элементов, повышающих прочность и устойчивость агроландшафтов к негативным факторам соответственно нормам сбалансированного природопользования.

Для самостоятельного изучения заявленных разделов и тем магистры должны использовать современные разработки отечественных и зарубежных исследований, опубликованные в российских и иностранных журналах аграрного профиля, материалы научно-практических конференций сельскохозяйственных вузов и учреждений РАН, а также использовать ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Магистр, пропустивший практическое занятие самостоятельно готовит данную тему и во внеурочное время сдает ее на собеседовании с преподавателем.

Пропуск лекционного занятия студент отрабатывает самостоятельно и представляет ведущему преподавателю конспект лекций по пропущенным занятиям.

12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

Изучение научной дисциплины «Точное земледелие» направлено на формирование теоретических знаний об управлении и конструировании агроландшафтов, о взаимодействии факторов, нацеленное на обеспечение продуктивности и устойчивости агроландшафтов.

Для получения теоретических знаний от преподавателя требуется использования различных методов обучения: анализ проблемных ситуаций в земледелии, ролевые игры по разработке почвозащитных комплексов в конкретных природно-хозяйственных условиях и экономически безопасных технологий возделывания сельскохозяйственных культур в агроландшафтных системах земледелия и другие методы активизации учебного процесса.

При проведении занятий каждый студент получает персональное задание, которое выполняет самостоятельно. В начале каждого занятия необходимо провести опрос студентов по прошедшей теме для того, чтобы выяснить насколько студенты освоили пройденную тему.

При защите студентами работ необходимо обращать внимание на практическое применение полученных знаний.

Особое внимание необходимо уделять своевременной сдаче работ студентами в течении всего модуля. При успешной работе на занятиях рекомендуется студенту поставить зачет автоматом, что будет стимулировать работу других студентов.

Программу разработал:

Заверткин И.А., кандидат с.-х. наук, доцент

РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу дисциплины Б1.В.01.09 «Точное земледелие»
по направлению 35.03.04 – «Агрономия», направленности: Агробизнес,
Точное земледелие
(квалификация выпускника – бакалавр)

Лазаревым Николай Николаевичем, профессором кафедры растениеводства и луговых экосистем РГАУ – МСХА имени К.А.Тимирязева (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Точное земледелие» Б1.В.01.09 ФГОС ВО 3++, ОПОП ВО по направлению 35.03.04 – АГРОНОМИЯ, направленности: «Агробизнес», «Точное земледелие», разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре земледелия и методики опытного дела. Разработчик программы: Заверткин Игорь Анатольевич, доцент, кандидат с.-х. наук.

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

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Точное земледелие» Б1.В.01.09 (далее по тексту Программа) *соответствует* требованиям ФГОС ВО 3++ по направлению 35.03.04 АГРОНОМИЯ. Программа *содержит* все основные разделы, *соответствует* требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе *актуальность* учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО *не подлежит сомнению* – дисциплина относится к вариативной части учебного цикла.

3. Представленные в Программе *цели* дисциплины *соответствуют* требованиям ФГОС ВО направления 35.03.04 АГРОНОМИЯ

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Точное земледелие» закреплено *пять компетенций*. Дисциплина «Точное земледелие» и представленная Программа *способна реализовать* их в объявленных требованиях.

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

6. Общая трудоёмкость дисциплины «Точное земледелие» составляет 3 зачётные единицы (108 часов).

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин *соответствует* действительности. Дисциплина «Точное земледелие» взаимосвязана с другими дисциплинами ФГОС ВО 3++ и Учебного плана по направлению 35.03.04 АГРОНОМИЯ и возможность дублирования в содержании отсутствует.

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

9. Программа дисциплины «Точное земледелие» предполагает занятия в интерактивной форме.

10. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, *соответствуют* требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО 3++ направления 35.03.04 АГРОНОМИЯ.

11. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и выступления и участие в дискуссиях, диспутах, круглых столах, семинарах, защита презентации, участие в тестировании, работа над домашним заданием в форме самостоятельного заполнения данных в онлайн-платформе), *соответствуют* специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме *зачета*, что *соответствует* статусу дисциплины, как дисциплины

вариативной части учебного цикла – **Б1.В.01.09** ФГОС ВО 3++ направления **35.03.04 АГРОНОМИЯ**.

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

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой: 3 источника (базовые учебники), дополнительной и методической литературой – 5 наименований, периодическими изданиями – 4 источника со ссылкой на электронные ресурсы, Нормативные правовые акты, – два источника; методические рекомендации – два источника; Интернет-ресурсы – семь источников, включая он-лайн платформы и *соответствует* требованиям ФГОС ВО 3++ направления **35.03.04 АГРОНОМИЯ**.

14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «**Точное земледелие**» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

15. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «**Точное земледелие**».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины **Б1.В.01.09 «Точное земледелие»** ФГОС ВО 3++ по направлению **35.03.04 АГРОНОМИЯ**, направленность «**Агробизнес**», «**Точное земледелие**» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Заверткиным Игорем Анатольевичем, доцентом, кандидат с.-х. наук, соответствует требованиям ФГОС ВО 3++, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Лазарев Н.Н., профессор кафедры растениеводства и луговых экосистем ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева, кандидат с.х. наук 