

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Бойко Елена Григорьевна
Должность: Ректор
Дата подписания: 07.12.2023 11:06:10
Уникальный программный ключ:
e69eb689122030af7d22cc354bf0eb9d453ecf8f

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

«Утверждаю»
Заведующий кафедрой



Н.В. Абрамов

«14» июня 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«СОВРЕМЕННЫЕ СИСТЕМЫ ПРЕЦИЗИОННОГО
ЗЕМЛЕДЕЛИЯ»

для направления подготовки 35.06.04 «Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве»

профиль «технологии и средства механизации сельского хозяйства»

Уровень высшего образования – подготовка кадров высшей квалификации

Форма обучения – очная


Тюмень, 2021

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

1) ФГОС ВО по направлению подготовки 35.06.04 «Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве» Утвержденный Министерством образования и науки РФ «8» апреля 2014 г., приказ № 1018

2) Учебный план профиля «Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве» одобрен Ученым советом ФГБОУ ВО «ГАУ Северного Зауралья» от «27» мая 2021 г. Протокол № 11.

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании кафедры почвоведения и агрохимии от «14» июня 2021 г. Протокол № 6.

Заведующий кафедрой  Абрамов Н.В.

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена методической комиссией Агротехнологического института от «16» июня 2021 г. Протокол № 10.

Председатель МК АТИ  О.В. Ковалева

Разработчик:

Доцент, к.с.-х.н.  Семизоров С.А.

Директор института:  Дорн Г.А.

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

Коды компетенции	Результаты освоения	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-6	готовность скомплектовать почвообрабатывающие, посевные и уборочные агрегаты и определить схемы их движения по полям, провести технологические регулировки сельскохозяйственных машин, определить способ и технологию внесения удобрений под сельскохозяйственные культуры	<p>знать: схему глобального позиционирования спутниковых навигационных сигналов, технические характеристики приборов спутниковой навигации, состав комплектов дополнительного 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>уметь: применять технологии точного земледелия в производстве агробизнеса, теоретически сформировать комплект дополнительного оборудования для выполнения той или иной агротехнологии, создать электронную карту границ полей сельскохозяйственного назначения с уточнением площади, сформировать электронную карту для выполнения агрохимического обследования, рассчитать норму внесения средств химизации с учётом особенностей агроценозов, изготовить электронную карту задания для внесения средств химизации, интерпретировать данные в электронной в отчётной форме.</p>
		<p>владеть: традиционными и современными технологиями возделывания сельскохозяйственных культур, навыками работы на персональном компьютере специализированными геодезическими программами, методами создания электронных карт полей сельскохозяйственного назначения.</p>

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы: Учебная дисциплина «Современные системы прецизионного земледелия» входит в вариативную часть,

включенных в учебный план согласно ФГОС ВО направления 35.06.04 «Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве».

Предшествующим курсом, на которых непосредственно базируется дисциплина «Современные системы прецизионного земледелия» являются: Информационные технологии и математические методы обработки информации и техники. Дисциплина «Современные системы прецизионного земледелия» является основополагающим для государственной итоговой аттестации.

Дисциплина изучается на 3 курсе по очной форме обучения.

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 72 часа (2 зачетных единиц)

Вид учебной работы	очная форма обучения
Аудиторные занятия (всего)	36
В том числе:	-
Лекции	18
Практические занятия (ПЗ)	18
Самостоятельная работа (всего)	36
В том числе:	-
Проработка материала лекций, подготовка к практическим занятиям	18
Самостоятельное изучение тем	5
Контрольная работа (тестовые задания)	13
Вид промежуточной аттестации	зачет
Общая трудоемкость	72 часа
	2 з. е.

4. Содержание дисциплины

4.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Основные понятия о системах прецизионного земледелия	1. Предмет «Точное земледелие» 2. Основные этапы истории развития 3. Связь дисциплины с другими науками 4. Классификация систем спутниковой навигации
2.	Создание электронных карт полей с уточнением границ и площади.	1. Метод объезда по контуру поля 2. Метод векторизации растрового снимка
3	Агрохимическое обследование почвы по элементарным участкам поля	1. Создание электронной карты поля с разделением на элементарные участки 2. Методы отбора почвенных образцов 3. Сравнительный анализ традиционного и современного метода 4. Комплектация и оснащение приборами и материалами выездной бригады

4	Дифференцированное внесение минеральных удобрений в режиме off-line при посеве посевными агрегатами	<ol style="list-style-type: none"> 1.Расчёт нормы внесения удобрений на запланированную урожайность сельскохозяйственных культур по результатам агрохимического обследования почв 2.Создание электронной карты задания для дифференцированного внесения минеральных удобрений 3.Комплектность дополнительного оборудования 4.Эффективность применения
5	Дифференцированное внесение минеральных удобрений в режиме on-line разбрасывателями по вегетации сельскохозяйственных культур	<ol style="list-style-type: none"> 1.Составления калибровочного графика с помощью прибора N-Tester 2.Расчёт нормы внесения азотных удобрений 3.Комплектность дополнительного оборудования и принцип работы 4.Интерпретация полученных данных Эффективность применения
6	Автоматизация управления разбрасывателем минеральных удобрений	<ol style="list-style-type: none"> 1.Создание калибровочной таблицы под определённый вид удобрений 2.Расчёт нормы внесения минеральных удобрений 3.Комплектность дополнительного оборудования 4.Эффективность применения
7	Автоматизация в управлении опрыскивателем в системе защиты растений	<ol style="list-style-type: none"> 1.Классификация опрыскивателей 2.Комплектность дополнительного оборудования 3.Калибровка механизмов различных агрегатов 4.Научно обоснованный подбор средств защиты растений 5.Эффективность применения
8	Технология параллельного движения агрегатов по полю при выполнении агротехнологических работ	<ol style="list-style-type: none"> 1.Разновидность бортовых навигационных комплексов 2.Дифференцированная коррекция точности приёмника спутниковых навигационных сигналов 3.Применяемость в зависимости от вида выполняемых работ 4.Классификация подруливающих устройств и возможность их установки 5.Эффективность применения
9	Картирование урожайности сельскохозяйственных культур при уборке	<ol style="list-style-type: none"> 1.Учёт урожая зерновых культур 2.Учёт урожая кормовых и овощных культур 3.Принцип работы системы картирования 4.Создания электронных карт по: урожайности; скорости уборочных машин; некоторых технологических качеств убираемой культуры 5.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
1.	Государственная итоговая аттестация	+	+	+	+	+	+	+	+	+

4.3. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	ПЗ	СРС	Всего
1.	Основные понятия о системах прецизионного земледелия	2	2	4,5	8,5
2.	Создание электронных карт полей с уточнением границ и площади.	2	2	2	6
3.	Агрохимическое обследование почвы по элементарным участкам поля	2	2	6	10
4.	Дифференцированное внесение минеральных удобрений в режиме off-line при посеве посевными агрегатами	2	2	4,5	8,5
5.	Дифференцированное внесение минеральных удобрений в режиме on-line разбрасывателями по вегетации сельскохозяйственных культур	2	2	2	6
6.	Автоматизация управления разбрасывателем минеральных удобрений	2	2	6	10
7.	Автоматизация в управлении опрыскивателем в системе защиты растений	2	2	2	6
8.	Технология параллельного движения агрегатов по полю при выполнении агротехнологических работ	2	2	7	11
9.	Картирование урожайности сельскохозяйственных культур при уборке	2	2	2	6
Итого		18	18	36	72

4.4. Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Трудоемкость (час.)
			очная
1.	1	Классификация систем спутниковой навигации	2
2.	2	Метод векторизации растрового снимка	2
3.	3	Создание электронной карты поля с разделением на элементарные участки	2
4.	4	Создание электронной карты задания для дифференцированного внесения минеральных удобрений	2
5.	5	Составления калибровочного графика с помощью прибора N-Tester	2
6.	6	Расчёт нормы внесения минеральных удобрений	2
7.	7	Калибровка механизмов различных агрегатов	2
8.	8	Дифференцированная коррекция точности приёмника спутниковых навигационных сигналов	2
9.	9	Создания электронных карт по: урожайности; скорости уборочных машин; некоторых технологических качеств убираемой культуры	2
Всего			18

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	Основные понятия о системах прецизионного земледелия	Проработка материала лекций, подготовка к практическим занятиям	2	собеседование, зачет
			Самостоятельное изучение темы	2,5	
2	3	Создание электронных карт полей с уточнением границ и площади	Проработка материала лекций, подготовка к практическим занятиям	2	зачёт
3		Агрохимическое обследование почвы по элементарным участкам поля	Проработка материала лекций, подготовка к практическим занятиям	2	зачёт, тест
			Тестирование	4	
4		Дифференцированное внесение минеральных удобрений в режиме off-line при посеве посевными агрегатами	Проработка материала лекций, подготовка к практическим занятиям	2	собеседование, зачет
			Самостоятельное изучение темы	2,5	
5		Дифференцированное внесение минеральных удобрений в режиме on-line разбрасывателями по вегетации сельскохозяйственных культур	Проработка материала лекций, подготовка к практическим занятиям	2	зачет
6		Автоматизация управления разбрасывателем минеральных удобрений	Проработка материала лекций, подготовка к практическим занятиям	2	зачёт, тест
	Тестирование		4		
7	Автоматизация управления опрыскивателем	Проработка материала лекций, подготовка к практическим занятиям	2	зачёт	

		системе защиты растений			
8		Технология параллельного движения агрегатов по полю при выполнении агротехнологических работ	Проработка материала лекций, подготовка к практическим занятиям	2	зачёт, тест
			Тестирование	5	
9		Картирование урожайности сельскохозяйственных культур при уборке	Проработка материала лекций, подготовка к практическим занятиям	2	зачёт
ИТОГО				36	-

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», 2013г. – 47с.
2. Лобков, В.Т. Точное земледелие. Методические материалы / В.Т. Лобков, Н.И. Абакумов, Ю.А., Бобкова / Орел: издательство Орел ГАУ, 2011. – 39с.
3. Соловьева, Н.Ф. Опыт применения и развития систем точного земледелия. Науч. ан. обзор. - М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2008. – 100с.

5.2. Темы, выносимые на самостоятельное изучение:

Раздел № 1 "Основные понятия о системах прецизионного земледелия"

Тема: Основные этапы истории развития

Раздел №4 "Дифференцированное внесение минеральных удобрений в режиме off-line при посеве посевными агрегатами"

Тема: Формирование карт задания для дифференцированного внесения минеральных удобрений.

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 системах прецизионного земледелия	ПК-6	вопросы к собеседованию, вопросы к зачету
2.	Создание электронных карт полей с уточнением границ и площади	ПК-6	вопросы к зачёту
3.	Агрохимическое обследование почвы по элементарным участкам поля	ПК-6	вопросы к зачёту, тестовые задания
4.	Дифференцированное внесение минеральных удобрений в режиме off-line при посеве посевными агрегатами	ПК-6 (знать)	вопросы к собеседованию, вопросы к зачету
		ПК-6 (владеть)	
5.	Дифференцированное внесение минеральных удобрений в режиме on-line разбрасывателями по вегетации сельскохозяйственных культур	ПК-6	вопросы к зачету
6.	Автоматизация управления разбрасывателем минеральных удобрений	ПК-6	вопросы к зачёту, тестовые задания
7.	Автоматизация в управлении опрыскивателем в системе защиты растений	ПК-6	вопросы к зачёту
8.	Технология параллельного движения агрегатов по полю при выполнении агротехнологических работ	ПК-6 (уметь)	вопросы к зачёту, тестовые задания
		ПК-6 (владеть)	
9.	Картирование урожайности сельскохозяйственных культур при уборке	ПК-6	вопросы к зачёту

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

Показатели оценивания	Критерий оценивания		
	Достаточный уровень (удовлетворительно)	Средний уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ПК-бготовность скомплектовать почвообрабатывающие, посевные и уборочные агрегаты и определить схемы их движения по полям, провести технологические регулировки сельскохозяйственных машин, определить способ и технологию внесения удобрений под сельскохозяйственные культуры			
Знать:	общие понятия о современных схемах глобального позиционирования спутниковых навигационных сигналов, технические характеристики приборов спутниковой навигации, состав комплектов дополнительного 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	сформированные, но содержащие отдельные пробелы о современных схемах глобального позиционирования спутниковых навигационных сигналов, технические характеристики приборов спутниковой навигации, состав комплектов дополнительного 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	сформированные систематические общие понятия о современных схемах глобального позиционирования спутниковых навигационных сигналов, технические характеристики приборов спутниковой навигации, состав комплектов дополнительного 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
Уметь:	применять технологии точного земледелия в производстве агробизнеса, теоретически сформировать комплект дополнительного оборудования для выполнения той или иной агротехнологии,	сформированные, но содержащие отдельные пробелы в умении применять технологии точного земледелия в производстве агробизнеса, теоретически сформировать комплект	сформированные систематические базы данных применяемых технологий точного земледелия в производстве агробизнеса, теоретически сформировать комплект дополнительного

	создать электронную карту границ полей сельскохозяйственного назначения с уточнением площади, сформировать электронную карту для выполнения агрохимического обследования, рассчитать норму внесения средств химизации с учётом особенностей агроценозов, изготовить электронную карту задания для внесения средств химизации, интерпретировать данные в электронной в отчётной форме	дополнительного оборудования для выполнения той или иной агротехнологии, создать электронную карту границ полей сельскохозяйственного назначения с уточнением площади, сформировать электронную карту для выполнения агрохимического обследования, рассчитать норму внесения средств химизации с учётом особенностей агроценозов, изготовить электронную карту задания для внесения средств химизации, интерпретировать данные в электронной в отчётной форме	оборудования для выполнения той или иной агротехнологии, создать электронную карту границ полей сельскохозяйственного назначения с уточнением площади, сформировать электронную карту для выполнения агрохимического обследования, рассчитать норму внесения средств химизации с учётом особенностей агроценозов, изготовить электронную карту задания для внесения средств химизации, интерпретировать данные в электронной в отчётной форме
Иметь навыки и/или опыт:	традиционными и современными технологиями возделывания сельскохозяйственных культур, навыками работы на персональном компьютере специализированными геодезическими программами, методами создания электронных карт полей сельскохозяйственного назначения	сформированные, но содержащие отдельные пробелы в традиционных и современных технологиях возделывания сельскохозяйственных культур, навыками работы на персональном компьютере специализированными геодезическими программами, методами создания электронных карт полей сельскохозяйственного назначения	сформированные систематические навыки традиционными и современными технологиями возделывания сельскохозяйственных культур, навыками работы на персональном компьютере специализированными геодезическими программами, методами создания электронных карт полей сельскохозяйственного назначения

6.2.1. Шкалы оценивания

Шкала оценивания зачёта

Оценка	Описание
зачтено	Аспирант правильно ответил на теоретический вопрос и выполнил практическое задание. Показал знания в рамках усвоенного материала.
не зачтено	При ответе на теоретический вопрос и выполнении практического задания аспирант продемонстрировал недостаточный уровень знаний.

6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы:

Указаны в приложении 1.

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

Процедура оценивания зачета

Зачет проходит в письменной форме и собеседования. Используется индивидуальный опрос, который направлен на выявление знаний конкретного аспиранта. Задание состоит из 3 вопросов. Аспиранту достается вариант задания путем собственного случайного выбора и предоставляется 15 минут на подготовку.

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

а) основная литература:

1. Труфляк, Е.В. Точное земледелие [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е.В. Труфляк, Е.И. Трубилин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 376 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/91280>. — Загл. с экрана.
2. Практикум по точному земледелию [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.И. Завражнов [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 224 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/65047>. — Загл. с экрана.

б) дополнительная литература:

- 1.Абрамов Н.В. Земледелие Западной Сибири. Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений. / Н.В. Абрамов, В.Л. Ершов, П.Ф. Ионин, А.М. Ситников, В.А. Федоткин. Тюмень, 2008 – 249 с.
2. Абрамов Н.В. Производительность агроэкосистем и состояние плодородия почв Западной Сибири / Н.В. Абрамов // Государственный аграрный университет Северного Зауралья. – Тюмень, 2013 – 254 с.
- 3.Коношин, И.В. Навигационные системы и оборудование для точного земледелия. Учебное пособие. / И.В. Коношин, Р.А. Булавинцев. – Орел: ФГБОУ ВПО «Орел ГАУ», 2013г. – 47с.
4. Лобков, В.Т. Точное земледелие. Методические материалы / В.Т. Лобков, Н.И. Абакумов, Ю.А., Бобкова / Орел: издательство Орел ГАУ, 2011. – 39с.
5. Можаяев, Е.Е. Оценка эффективности управления сельскохозяйственного производства / Е.Е. Можаяев, Е.И. Семенова, Г.Е. Смирнов [и др.]. – М.: РАКО, 2007.

6. Шуравилин, А. В. Ресурсосберегающие технологии в земледелии. Учебное пособие / А. В. Шуравилин, Н. Н. Бушуев, В. Т. Скориков, А. М. Салдаев. - М.: Российский университет дружбы народов, 2010. - 200 с.

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

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

1. <http://diss.rsl.ru> – электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки;
2. <http://www.cir.ru> – университетская информационная система «Россия»;
3. www.iqlib.ru – электронная библиотека образовательных и просветительских изданий IQlib;
4. www.elibrary.ru – научная электронная библиотека eLibrary;
5. www.public.ru – электронный архив и база данных СМИ для развития бизнеса.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Семизоров С.А., Абрамов Н.В., Шерстобитов С.В. Разработка научно-методической базы по агрохимическому и агрофизическому обследованию земель сельскохозяйственного назначения по элементарным участкам с использованием навигационной системы. - Тюмень, 2013. - 46 с.

2. Семизоров С.А. Методическая инструкция по созданию шаблонов полей хозяйства для использования в БНК Агронавигатор. Тюмень, 2010 - 6 с.

10. Перечень информационных технологий

1. Веб сервис GoogleEarthPro (не требует лицензирования и находится в свободном доступе для всех пользователей в сети всемирного интернета).

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Специальная учебно-научная лаборатория (ауд. 7-219): 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