



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Казанский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО КАЗАНСКИЙ ГАУ)

Агрономический факультет
Кафедра общего земледелия, защиты растений и селекции



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Точное (прецизионное) земледелие

Направление подготовки
35.03.04. Агрономия

Направленность (профиль) подготовки
Агробизнес

Форма обучения
Очная, заочная

Казань – 2021

Составитель: доцент, к.с.-х.н. Сабирова Разина Мавлетгараевна

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании кафедры общего земледелия, защиты растений и селекции «11» мая 2021 года (протокол № 10).

Заведующий кафедрой:
д. с.-х. н, профессор Сафин Р.И.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии агрономического факультета «12» мая 2021 года (протокол № 9)

Председатель методической комиссии:
доцент, к.с.х.н. Трофимов Н.В.

Согласовано:
Декан Сержанов И.М.

Протокол ученого совета агрономического факультета № 9 от «13» мая 2021 года

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

В результате освоения основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия, направленность (профиль) «Агробизнес», по дисциплине «Точное (прецизионное) земледелие», обучающийся должен овладеть следующими результатами:

Код индикатора достижения компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1. Способен участвовать в проведении научных исследований по общепринятым методикам, составлять их описание и формулировать выводы		
ПК-1.2.	Осуществляет обобщение и статистическую обработку результатов опытов, формулирует выводы	Знать: основы проведения обработки данных и обобщения результатов о состоянии посевов с применением современных агротехнологий, основанных на использовании комплекса спутниковых и компьютерных технологий Уметь: обработать и обобщать данных о состоянии посевов, используя спутниковых и компьютерных технологий Владеть: навыками управления продуктивностью посевов, применяя спутниковых и компьютерных технологий, творческого подхода к решению различных задач научно-исследовательской работ в точном земледелии
ПК-2. Способен разрабатывать системы мероприятий и технологий по повышению эффективности производства продукции растениеводства		
ПК-2.5.	Разрабатывает системы севооборотов, организует их по территории землепользования сельскохозяйственного предприятия, проводит нарезку полей	Знать: планировать системы севооборотов по территории землепользования сельскохозяйственного предприятия с помощью инновационных методов Уметь: оценить продуктивность севооборота, проводить нарезку полей с помощью компьютерных технологий Владеть: техникой организация севооборотов по территории землепользования сельскохозяйственного предприятия и проведения нарезки полей с помощью инновационных технологий

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам факультативной части ФТД.02. Изучается в 5 семестре на 3 курсе при очной форме обучения и на 3 курсе в первой сессии при заочной форме обучения.

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана: «Микробиология», «Механизация растениеводства», «Ботаника», «Агробиоценология», «Почвоведения с основами географии почв»,

Дисциплина является основополагающей, при изучении дисциплин учебного плана: «Агрохимия», «Мелиорация», «Экономика и организация предприятий АПК», «Системы земледелия», «Интегрированная защита растений», «Биологическое и органическое земледелие», «Кормопроизводство и луговое хозяйство», «Мировые агротехнологии в растениеводстве».

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

Таблица 3.1 - Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий

Вид учебных занятий		Очное обучение	Заочное обучение
		5 семестр	2 курс
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час)		37	5
в том числе:			
- лекции, час		18	2
в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час		-	-
- практические занятия, час		18	2
в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час		-	-
- зачет, час		1	1
- экзамен, час		-	-
Самостоятельная работа обучающихся (всего, час)		35	67
в том числе:		-	-
- подготовка к практическим занятиям, час		17	33
- работа с тестами, рефератами и контрольными вопросами для самоподготовки, час		18	34
- выполнение курсовой работы, час		-	-
- выполнение контрольной работы, час		-	-
- подготовка к зачёту, час		-	-
Общая трудоемкость	час	72	72
	зач. ед.	2	2

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по разделам и темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Таблица 4.1 - Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ тем	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость									
		лекции		практические работы		лаборат. работы		всего ауд. часов		самост. работа	
		очно	заоч	очн	заоч	очн	заоч	очно	заоч	очно	заоч

			чно	о	чно	о	чно		но		но
1	Прецизионное (точное) земледелие. Физические и технические основы систем глобального позиционирования. Неогеография. Автоматизация и комплексная автоматизация систем управления технологическим комплексом в растениеводстве.	2	0,2	4	0,2	-	-	6	0,4	10	25
2	Приёмы обработки почвы, задачи, решаемые при обработке почвы в различных природных условиях, пути минимализации и мониторинг качества обработки почвы	6	0,3	4	0,3	-	-	10	0,6	10	10
3	Основы защиты почв от эрозии, составные элементы и особенности систем земледелия в различных зонах страны, включая адаптивно-ландшафтные, (АЛЗ), прецизионные, или точные (ТЗ) модели земледелия	4	0,5	4	0,5	-	-	8	1	5	14
4	Теоретические основы формирования высокой урожайности, качества продукции полевых культур	3	0,5	2	0,5	-	-	5	1	5	9
5	Приемы регулирования экологических факторов, роста и развития растений и управления формированием урожайности	3	0,5	4	0,5	-	-	7	1	5	9
Итого		18	2	18	2	-	-	36	4	35	67

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№	Содержание раздела (темы) дисциплины	Время, ак.час			
		очно		заочно	
		всего	в том числе в форме	всего	в том числе в

			практическо й подготовки (при наличии)		форме практическ ой подготовк и (при наличии)
1	Раздел 1. Прецизионное (точное) земледелие. Физические и технические основы систем глобального позиционирования. Неогеография. Автоматизация и комплексная автоматизация систем управления технологическим комплексом в растениеводстве.				
	<i>Лекции</i>				
1.1	Основные элементы и технические средства точных агротехнологий. Прецизионное земледелие.	1	-	0,1	-
1.2	Программирование урожайности с.х. культур.	1	-	0,1	
	<i>Практические работы</i>				
1.3	Системы орошения. VRI-система. Мониторинг влажности почвы, составление прогноза погоды. Распределение необходимого количества воды по площади полей.	1	1	0,05	-
1.4	Беспроводные датчики в точном земледелии для сбора данных о влажности, уплотнении, плодородности почвы, климатических изменениях.	1	1	0,05	-
1.5	Интернет вещей в сельском хозяйстве (когда данные с полевых сенсоров и спутникового мониторинга отправляются к одному источнику).	1	1	0,05	-
1.6	Стандартизация. Совместимость компонентов оборудования от различных производителей.	1	1	0,05	-
2	Раздел 2. Приёмы обработки почвы, задачи, решаемые при обработке почвы в различных природных условиях, пути минимализации и мониторинг качества обработки почвы				
	<i>Лекции</i>				
2.1	Теоретические основы и задачи обработки почвы.	3	-	0,1	-
2.2	Мониторинг качества обработки почвы	3	-	0,2	-
	<i>Практические работы</i>				
2.3	GPS/GNSS. Системы спутникового позиционирования: GPS, Galileo и ГЛОНАСС и точная обработка полей.	4	4	0,3	-
3	Раздел 3. Основы защиты почв от эрозии, составные элементы и особенности систем земледелия в различных зонах страны, включая адаптивно-ландшафтные, (АЛЗ), прецизионные, или точные (ТЗ) модели земледелия				
	<i>Лекции</i>				
3.1	Распространение и вред от эрозии. Комплексная защита от водной и ветровой эрозии. Почвозащитное земледелие, рекультивация земель.	4	-	0,5	-
	<i>Практические работы</i>				
3.2	Проектирование и разработка противоэрозионных технологий обработки почвы в точном земледелии.	4	4	0,5	-

	Проектирование противоэрозионных мероприятий в зонах проявления ветровой эрозии. Экономическая и экологическая оценка противоэрозионных мероприятий.				
4	Раздел. 4. Теоретические основы формирования высокой урожайности, качества продукции полевых культур				
	<i>Лекции</i>				
4.1	Мониторинг состояния посевов	3	-	0,5	-
	<i>Практические работы</i>				
4.2	Робототехника в точном земледелии	2	2	0,5	2
5	Раздел 5. Приемы регулирования экологических факторов, роста и развития растений и управления формированием урожайности				
	<i>Лекции</i>				
5.1	Управление формированием урожайности. Переменная норма высева (технологии сменных норм высева).	3	-	0,5	-
	<i>Практические работы</i>				
5.2	Мобильные приложения: калькуляторы микроэлементов, прогноз погоды, карты полей и GPS-навигация.	1	1	0,1	-
5.3	Мониторинг количества азота в почве. Азотная карта поля.	1	1	0,2	-
5.4	Мониторинг погодных изменений. Погодное моделирование.	2	-	0,2	-

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. 1. Труфляк Е.В., Трубилин Е.И. Точное земледелие – учебное пособие. – СПб: «Лань», 2017. – 376 с. (ЭБС «Лань», раздел «Ветеринария и сельское хозяйство». Режим доступа: Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/91280>.

2. Завражнов А.И., Константинов М.М., Ловчиков А.П. Практикум по точному земледелию. – СПб: «Лань», 2015. – 324 с. (ЭБС «Лань», раздел «Ветеринария и сельское хозяйство. Агрономия». Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/65047>.

3. Труфляк Е.В., Трубилин Е.И. Техническое обеспечение точного земледелия. Лабораторный практикум. – СПб: «Лань», 2017. – 172 с. (ЭБС «Лань», раздел «Ветеринария и сельское хозяйство. Агрохимия, агроэкология и почвоведение». Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/92956>.

4. Земледелие. Г.И.Баздырев, В.Г.Лошаков. /Под ред. А.И.Пупониной. М.: Колос, 2000.– 552 с.

5. Земледелие. С.А.Воробьев, А.И.Каштанов, А.М.Лыков. Под ред. С.А.Воробьева. – М.: Агропром издат, 1991. – 527 с.

6. Витязев В.Г., Макаров И.Б. Общее земледелие. Учебник. – М.: Издательство МГУ, 1991. – 288 с.

7. Системы земледелия. Под ред. А.Ф. Сафонова - М.: КолосС, 2006. – 447 с.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Точное земледелие» включает аудиторную и внеаудиторную самостоятельную работу в течение семестра.

Аудиторная самостоятельная работа осуществляется в форме выполнения заданий на практических занятиях, а также выполнения заданий для текущего контроля знаний по завершении изучения темы.

Внеаудиторная самостоятельная работа включает подготовку к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля, которая выполняется студентами в читальных залах библиотеки, компьютерных классах, а также в домашних условиях.

Используются разные формы самостоятельной работы студентов:

- работа с учебниками и конспектами лекций, т. е. усвоение дисциплины просмотром, прочтением конспектов лекций, учебника и дополнительной литературы, основными формами контроля её результативности являются письменные контрольные работы и текущее компьютерное тестирование по модулям (разделам) дисциплины;

- написание и защита рефератов по отдельным модулям;
- решение индивидуальных ситуационных задач;
- самостоятельная подготовка к каждой практической работе дома (подготовительная часть) и оформление её заключительной части после выполнения соответствующих расчетов.

Все виды самостоятельной работы студентов подкреплены учебно-методическим и информационным обеспечением, включающим учебники, учебно-методические пособия, конспекты лекций, необходимое программное обеспечение. Студенты имеют контролируемый доступ к ресурсу Интернет.

Примерная тематика курсовых проектов (не предусмотрено)

6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Представлен в приложении к рабочей программе дисциплины «Точное (прецизионное) земледелие»

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

Основная учебная литература:

1. Труфляк Е.В., Трубилин Е.И. Точное земледелие – учебное пособие. – СПб: «Лань», 2017. – 376 с. (ЭБС «Лань», раздел «Ветеринария и сельское хозяйство». Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/91280>).
2. Завражнов А.И., Константинов М.М., Ловчиков А.П. Практикум по точному земледелию. – СПб: «Лань», 2015. – 324 с. (ЭБС «Лань», раздел «Ветеринария и сельское хозяйство. Агрономия». Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/65047>).
3. Труфляк Е.В., Трубилин Е.И. Техническое обеспечение точного земледелия. Лабораторный практикум. – СПб: «Лань», 2017. – 172 с. (ЭБС «Лань», раздел «Ветеринария и сельское хозяйство. Агрохимия, агроэкология и почвоведение». Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/92956>).
4. Земледелие. Г.И.Баздырев, В.Г.Лошаков. /Под ред. А.И.Пупониной. М.: Колос, 2000.– 552 с.
5. Земледелие. С.А.Воробьев, А.И.Каштанов, А.М.Лыков. Под ред. С.А.Воробьева. – М.: Агропром издат, 1991. – 527 с.
6. Витязев В.Г., Макаров И.Б. Общее земледелие. Учебник. – М.: Издательство МГУ, 1991. – 288 с.
7. Системы земледелия. Под ред. А.Ф. Сафонова - М.: КолосС, 2006. – 447 с.

Дополнительная учебная литература:

1. Земледелие : учеб. пособие / А.И. Беленков, Ю.Н. Плескачев, В.А. Николаев, И.В. Кривцов, М.А. Мазиров. — М. : ИНФРА-М, 2019. — 237 с. Раздел ЭБС «znanium». Режим доступа: <http://www.znanium.com>].

2. Земледелие : учеб. пособие / А.И. Беленков, Ю.Н. Плескачев, В.А. Николаев [и др.]. — М. : ИНФРА-М, 2018. — 237 с. Раздел ЭБС «znanium». Режим доступа: <http://www.znanium.com>]. www.dx.doi.org/10.12737/16176.

3. Кирюшин В. И. Экологические основы земледелия - учебное пособие. М.: Колос, 1996.

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

1.Официальный интернет портал Министерства сельского хозяйства РФ (Минсельхоз России). <http://www.mcx.ru/>

2.Официальный интернет портал Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан. <http://agro.tatarstan.ru/>

3.Электронно-библиотечная система «Издательства «Лань» URL: <http://e.lanbook.com>.

4. Сайт журнала «Аграрное решение» <http://agropost.ru/>

5. Электронно-библиотечная система <http://znanium.com>

6. www.mcx.ru (департамент растениеводства, химизации и защиты растений)

7. www.agroxxi.ru (новости агромира)

8. www.business-gazeta.ru (интернет бизнес-газета)

9.Электронная база научных обзоров Annual Reviews (обширная коллекция материалов, статей, периодики по всем областям науки на английском языке); архив журналов SAGE Journals Online.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Основными видами учебных занятий для студентов по данному курсу учебной дисциплины являются: лекции, практические занятия и самостоятельная работа студентов.

Методические указания к лекционным занятиям. В лекциях излагаются основные теоретические сведения, составляющие научную концепцию курса. Для успешного освоения лекционного материала рекомендуется:

- после прослушивания лекции прочитать её в тот же день;
- выделить маркерами основные положения лекции;
- структурировать лекционный материал с помощью записок на полях в соответствии с примерными вопросами для подготовки.

В процессе лекционного занятия студент должен выделять важные моменты, выводы, основные положения, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе или сети «Интернет». Если самостоятельно не удаётся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятии. Студенту рекомендуется во время лекции участвовать в обсуждении проблемных вопросов, высказывать и аргументировать своё мнение. Это способствует лучшему усвоению материала лекции и облегчает запоминание отдельных выводов. Прослушанный материал лекции студент должен проработать. От того, насколько эффективно это будет сделано, зависит и прочность усвоения знаний. Рекомендуется перечитать текст лекции, выявить основные моменты в каждом вопросе, затем ознакомиться с изложением соответствующей темы в учебниках, проанализировать дополнительную учебно-методическую и научную литературу по теме, расширив и углубив свои знания. В

процессе рекомендуется выписывать из изученной литературы и подбирать свои примеры к изложенным на лекции положениям.

Методические рекомендации студентам к практическим занятиям. При подготовке к практическим занятиям рекомендуется следующий порядок действий:

1. Внимательно проанализировать поставленные вопросы, определить объем изложенного материала, который необходимо усвоить.
2. Изучить лекционные материалы, соотнося их с вопросами, вынесенными на обсуждение.
3. Прочитать рекомендованную обязательную и дополнительную литературу, дополняя лекционный материал (желательно делать письменные заметки).
4. Отметить положения, которые требуют уточнения, зафиксировать возникшие вопросы.
5. После усвоения теоретического материала необходимо приступать к выполнению практического задания. Практическое задание рекомендуется выполнять письменно, изучая основные методы. Практические работы следует выполнять строго в той последовательности, в какой указано в методических указаниях кафедры по изучению дисциплины.

Методические рекомендации студентам к самостоятельной работе. Самостоятельная работа студентов является составной частью их учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний.

Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, основной и дополнительной литературы; подготовку к практическим занятиям в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы и др., а также контроль за деятельностью студента осуществляется во время занятий.

Целью преподавателя является стимулирование самостоятельного, углублённого изучения материала курса, хорошо структурированное, последовательное изложение теории на лекциях, контроль знаний студентов.

При подготовке к практическим занятиям и выполнении контрольных заданий студентам следует использовать литературу из приведенного в данной программе списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.

Перед каждым практическим занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:

- проработать конспект лекций;
- проанализировать основную и дополнительную литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);
- изучить методы применяемые в земледелии;
- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

В конце каждого практического занятия студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии или на индивидуальные консультации.

Перечень методических указаний по дисциплине:

1. Ахметзянов М.Р., Набиуллин Р.З., Миникаев Р.В., Манюкова И.Г. Методические указания к лабораторным занятиям по разделу «Физические и водно-физические свойства почвы» курса «Земледелие» для студентов III курса агрономического факультета. – Казань: Издательство КГАУ, 2015 . – 19 с.
2. Ахметзянов М.Р., Набиуллин Р.З., Миникаев Р.В. Методические указания для лабораторных занятий и индивидуальной работы по разработке систем севооборотов и обработке почвы. – Казань: Издательство КГАУ, 2011 . – 60 с.

3. Ахметзянов М.Р., Набиуллин Р.З. Методические указания для индивидуальной работы и практических занятий по курсу земледелие с основами агрохимии и почвоведения. – Казань: Издательство КГАУ, 2011 . – 35 с.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Форма проведения занятия, самостоятельная работа	Используемые информационные технологии	Перечень информационных справочных систем (при необходимости)	Перечень программного обеспечения
Лекция	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения	нет	1. Операционная система Microsoft Windows 7 Enterprise 2. Офисное ПО из состава пакета Microsoft Office Standard 2016 3. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса 4. «Антиплагиат. ВУЗ». ЗАО «Анти-Плагат»
Лабораторные и практические занятия, Самостоятельная работа	-	нет	

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

Лекции	Учебная аудитория 40 для проведения занятий лекционного типа, оснащенная проектором, стационарным экраном 420011, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Ферма-2, д. 53
Занятия лабораторного и практического типа	Аудитория 4 для занятий практического типа, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная мебель: набор учебной мебели; доска – 1 шт.; набор мебели для преподавателей на 1 посадочное место. 420011, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Ферма-2, д. 53
Самостоятельная работа	Учебная аудитория 18 – помещение для самостоятельной работы. 420011, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Ферма-2, д. 53 Специализированная мебель – столы, стулья, парты. 8 компьютеров, принтер