



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

Агрономический факультет

Кафедра общее земледелие, защита растений и селекция

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор-
проректор по учебно-
воспитательной работе, проф.
С.И. Сафин

Рабочая программа дисциплины

ТОЧНОЕ (ПРЕЦИЗИОННОЕ) ЗЕМЛЕДЕЛИЕ

Направление подготовки
35.03.04 Агронимия

Направленность (профиль) подготовки
Агробизнес

Уровень
бакалавриата

Форма обучения
очная, заочная

Год поступления обучающихся: 2020

Казань - 2020

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

Рабочая программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры общего земледелия, защиты растений и селекции 23 апреля 2020 года (протокол № 10).

Заведующий кафедрой, д.с.-х.н., профессор

Сафин Р.И.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии агрономического факультета 12 мая 2020 г. (протокол № 9)

Председатель метод. комиссии, д.с.-х.н., профессор

Шайдуллин Р.Р.

Согласовано:
Декан агрономического факультета,
д.с.-х.н., профессор

Сержанов И.М.

Протокол ученого совета Агрономического факультета № 9 от 13 мая 2020 г.

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

В результате освоения ОПОП бакалавриата по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия, по дисциплине «Точное (прецизионное) земледелие», обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения:

Код индикатора достижения компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПКС-1 Способен участвовать в проведении научных исследований по общепринятым методикам, составлять их описание и формулировать выводы		
ИД-1. ПКС-1	Участвует в проведении научных исследований по общепринятым методикам, осуществляет обработку данных и обобщение результатов опытов, формулирует выводы	<p>Знать: основные направления и методы научных исследований в точном земледелии; основные этапы проведения научно-исследовательской работы по изучению современных агротехнологий, основанных на использовании комплекса спутниковых и компьютерных технологий и основы проведения обработки данных и обобщения результатов о продуктивности посевов</p> <p>Уметь: пользоваться методами работы с научной информацией, методами проведения научных исследований в точном земледелии, используя спутниковых и компьютерных технологий, обработки данных и обобщения результатов о продуктивности посевов, формулировать выводы и предложения.</p> <p>Владеть: навыками управления продуктивностью посевов, применяя спутниковых и компьютерных технологий, творческого подхода к решению различных задач научно-исследовательской работ в точном земледелии</p>
ПКС-7. Способен разработать системы севооборотов, организация их по территории землепользования сельскохозяйственного предприятия и проведения нарезки полей		
ИД-1. ПКС-7	Разрабатывает системы севооборотов, организация их по территории землепользования сельскохозяйственного предприятия и проведения нарезки полей	<p>Знать: системы севооборотов, основы точного земледелия; технологические операции и способы, систем и приёмов обработки почвы в точном земледелии, технологии обработки почвы под различные культуры в зависимости от агроландшафтных условий.</p> <p>Уметь: проектировать системы севооборотов, обработки почвы, составлять технологические схемы возделывания сельскохозяйственных культур, обустройства природных кормовых угодий и план освоения систем земледелия.</p> <p>Владеть: методиками обоснования и разработки технологических звеньев, систем земледелия сельскохозяйственных предприятий.</p>

ПКС- 9. Способен организовать подготовку семян, посев сельскохозяйственных культур и уход за ними; уточнение системы защиты растений от вредных организмов и неблагоприятных погодных условий

ИД-1. ПКС-9	Осуществляет организацию посева сельскохозяйственных культур и ухода за ними, уточнение системы защиты растений от вредных организмов	<p>Знать: способы посева сельскохозяйственных культур и ухода за ними используя технологий точного земледелия</p> <p>Уметь: проводить посев и уход, за сельскохозяйственными культурами используя технологий точного земледелия</p> <p>Владеть: навыками организации посева сельскохозяйственных культур и ухода за ними используя технологий точного земледелия</p>
-------------	---	---

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 для 2020 года поступления обучающихся.

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», «Землеустройство», «Экономика и организация предприятий АПК», «Системы земледелия», «Интегрированная защита растений», «Биологическое и органическое земледелие», «Земледелие», «Растениеводство».

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
- лабораторные занятия, час	-	-
- практические занятия, час	18	2
- зачет, час	1	1
-экзамен, час	-	-
Самостоятельная работа обучающихся (всего, час)	35	63

в том числе:		-	-
-подготовка к практическим занятиям, час		17	33
- работа с тестами, рефератами и контрольными вопросами для самоподготовки, час		18	30
- выполнение курсовой работы, час		-	-
- выполнение контрольной работы, час		-	4
- 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 ы	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость									
		лекции		практич еские работы		лаборат. работы		всего ауд. часов		самост. работа	
		очно	заоч но	очн о	заоч но	очн о	заоч но	очно	заоч но	очно	заоч 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	4	0,5	4	0,5	-	-	8	1	5	10

	точные (ТЗ) модели земледелия											
4	Теоретические основы формирования 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	63	

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№	Содержание раздела (темы) дисциплины	Время, ак. час	
		очно	заочно
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	0,05
1.4	Беспроводные датчики в точном земледелии для сбора данных о влажности, уплотнении, плодородности почвы, климатических изменениях.	1	0,05
1.5	Интернет вещей в сельском хозяйстве (когда данные с полевых сенсоров и спутникового мониторинга отправляются к одному источнику).	1	0,05
1.6	Стандартизация. Совместимость компонентов оборудования от различных производителей.	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	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. Проектирование противоэрозионных мероприятий в зонах проявления ветровой эрозии. Экономическая и экологическая оценка противоэрозионных мероприятий.	4	0,5
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	0,5
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
5.3	Мониторинг количества азота в почве. Азотная карта поля.	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: <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. Агрехимия, агроэкология и почвоведение»). Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/92956>.

4. Земледелие. Г.И.Баздырев, В.Г.Лошаков. /Под ред. А.И.Пупонина. 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 (модулю)

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

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

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. Агрехимия, 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 заметок 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 удастся 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	Гарант-аэро (информационно-правовое обеспечение)	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
Практические занятия, самостоятельная работа	-		

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 20011, 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