

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ

Директор/Декан
института механики и энергетики
Аникуев Сергей Викторович

«__» _____ 20__ г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.ДВ.01.01 Системы точного земледелия

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Сервис транспортно-технологических машин и комплексов

бакалавр

очная

1. Цель дисциплины

Целью освоения дисциплины систем точного земледелия является изучение студентами основных направлений развития технологий сельскохозяйственного производства, повышающих эффективность применения техники за счет применения современных навигационных и компьютерных систем.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1 Способен организовать работу по обслуживанию и эксплуатации сельскохозяйственной техники	ПК-1.1 Организация технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники в организации	знает принципы организации технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники с учётом цифровых и навигационных систем. Понимать требования к диагностике, настройке и сопровождению техники в системах точного земледелия. умеет планировать и организовывать техническое обслуживание и ремонт сельскохозяйственной техники с элементами точного земледелия. Применять методы диагностики, настройки и обновления цифровых и навигационных систем. владеет навыками навыками управления процессами технического обслуживания и ремонта техники, используемой в системах точного земледелия. Использовать специализированное оборудование, программное обеспечение и телематические системы для контроля и диагностики.
ПК-1 Способен организовать работу по обслуживанию и эксплуатации сельскохозяйственной техники	ПК-1.2 Организация работы по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники	знает методы повышения эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельхозтехники с учётом технологий точного земледелия. Понимать принципы оптимизации ресурсов, цифрового мониторинга и анализа эксплуатационных данных. умеет разрабатывать и внедрять меры по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельхозтехники в системах точного земледелия. Применять цифровые технологии для мониторинга, анализа и оптимизации работы машин. владеет навыками методами повышения эффективности технического обслуживания и эксплуатации

		сельскохозяйственной техники с учётом технологий точного земледелия. Использовать инструменты цифрового мониторинга, анализа данных и оптимизации эксплуатационных процессов.
--	--	---

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Системы точного земледелия» является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений программы.

Изучение дисциплины осуществляется в 7 семестре(-ах).

Для освоения дисциплины «Системы точного земледелия» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин:

Хранение и противокоррозийная защита техники

Конструкция и эксплуатационные свойства транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования

Машины и оборудование в растениеводстве

Основы эргономики

Эксплуатационные материалы

Эксплуатация машин и оборудования животноводческих предприятий

Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков по управлению транспортом

Правила дорожного движения

Устройство самоходных машин

Подготовка трактористов-машинистов

Электротехника и электрооборудование транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования

Введение в профессиональную деятельность

Основы теории надежности

Система, технология и организация сервисных услуг

Основы технологии производства транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования

Триботехнические основы техники

Эксплуатационная практика

Освоение дисциплины «Системы точного земледелия» является необходимой основой для последующего изучения следующих дисциплин:

Типаж и эксплуатация технологического оборудования

Диагностическое оборудование для транспортно-технологических машин и комплексов

Энергетическая оценка транспортно-технологических машин и комплексов

Преддипломная практика

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Проектирование предприятий технического сервиса

Технологические процессы технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования

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

Общая трудоемкость дисциплины «Системы точного земледелия» в соответствии с рабочим учебным планом и ее распределение по видам работ представлены ниже.

Семестр	Трудоемк	Контактная работа с преподавателем, час	Самостоя-	Контроль,	Форма
---------	----------	---	-----------	-----------	-------

	ость час/з.е.	лек-ции	практические занятия	лабораторные занятия	тельная ра-бота, час	час	промежуточной аттестации (форма контроля)
7	72/2	18		18	36		За
в т.ч. часов: в интерактивной форме		4		4			
практической подготовки		18		18	36		

Семестр	Трудоемк ость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел					
		Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифференцирован ный зачет	Консультации перед экзаменом	Экзамен
7	72/2			0.12			

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отве-денного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№	Наименование раздела/темы	Семестр	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций	Код индикат оров достиже ния компете нций
			всего	Лекции	Семинарск ие занятия		Самостоятельная работа			
					Практические	Лабораторные				
1.	1 раздел.									
1.1.	Введение. Основные понятия ТТЗ	7	6	4		2	4	КТ 1	Тест	ПК-1.1, ПК-1.2
1.2.	Глобальные навигационные технологии	7	2			2	4	КТ 1	Тест	ПК-1.1, ПК-1.2
1.3.	Определение границ полей и локальный отбор проб в системе координат	7	2			2	4	КТ 1	Тест	ПК-1.1, ПК-1.2
1.4.	Контрольная точка 1	7	2			2		КТ 1	Тест	ПК-1.1, ПК-1.2
1.5.	Системы параллельного вождения в Гидромелиорации	7	4	2		2	4	КТ 2	Тест	ПК-1.1, ПК-1.2
1.6.	Основы метеорологии в Гидромелиорации	7	2			2	4	КТ 2	Тест	ПК-1.1, ПК-1.2
1.7.	Законодательство в области БПЛА	7	6	4		2	4	КТ 2	Тест	ПК-1.1, ПК-1.2
1.8.	Контрольная точка 2	7	2			2		КТ 2	Тест	ПК-1.1, ПК-1.2
1.9.	Типы и виды БПЛА для Гидромелиорации	7	4	4			4	КТ 3	Тест	ПК-1.1, ПК-1.2
1.10.	Робототехника в Гидромелиорации	7					4	КТ 3	Тест	ПК-1.1, ПК-1.2

1.11.	Экономические и экологические аспекты использования навигационных систем в гидромелиорации	7	4	4		4	КТ 3	Тест	ПК-1.1, ПК-1.2
1.12.	Контрольная точка 3	7	2			2	КТ 3	Тест	ПК-1.1, ПК-1.2
	Промежуточная аттестация	За							
	Итого		72	18		18	36		
	Итого		72	18		18	36		

5.1. Лекционный курс с указанием видов интерактивной формы проведения занятий

Тема лекции (и/или наименование раздел) (вид интерактивной формы проведения занятий)/ (практическая подготовка)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка
Введение. Основные понятия ТТЗ	Современные технологические процессы в сельскохозяйственном производстве	4/2
Системы параллельного вождения в Гидромелиорации	Системы параллельного вождения в Гидромелиорации	2/-
Законодательство в области БПЛА	Законодательство в области БПЛА	4/2
Типы и виды БПЛА для Гидромелиорации	Типы и виды БПЛА для Гидромелиорации	4/-
Экономические и экологические аспекты использования навигационных систем в гидромелиорации	Экономические и экологические аспекты использования навигационных систем в гидромелиорации	4/-
Итого		18

5.2.2. Лабораторные занятия с указанием видов проведения занятий в интерактивной форме

Наименование раздела дисциплины	Формы проведения и темы занятий (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка	
		вид	часы
Введение. Основные понятия ТТЗ	Современные технологические процессы в сельскохозяйственном производстве	лаб.	2
Глобальные навигационные технологии	Глобальные навигационные технологии	лаб.	2
Определение границ полей и локальный отбор проб в системе координат	Определение границ полей и локальный отбор проб в системе координат	лаб.	2
Контрольная точка	Тестирование	лаб.	2

1			
Системы параллельного вождения в Гидромелиорации	Системы параллельного вождения в Гидромелиорации	лаб.	2
Основы метеорологии в Гидромелиорации	Основы метеорологии в Гидромелиорации	лаб.	2
Законодательство в области БПЛА	Законодательство в области БПЛА	лаб.	2
Контрольная точка 2	Тестирование	лаб.	2
Контрольная точка 3	Тестирование	лаб.	2

5.3. Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен

5.4. Самостоятельная работа обучающегося

Темы и/или виды самостоятельной работы	Часы
Современные технологические процессы в сельскохозяйственном производстве	4
Глобальные навигационные технологии	4
Определение границ полей и локальный отбор проб в системе координат	4
Системы параллельного вождения в Гидромелиорации	4
Основы метеорологии в Гидромелиорации	4
Законодательство в области БПЛА	4

Типы и виды БПЛА для Гидромелиорации	4
Робототехника в Гидромелиорации	4
Экономические и экологические аспекты использования навигационных систем в гидромелиорации	4

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Системы точного земледелия» размещено в электронной информационно-образовательной среде Университета и доступно для обучающегося через его личный кабинет на сайте Университета. Учебно-методическое обеспечение включает:

1. Рабочую программу дисциплины «Системы точного земледелия».
2. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Системы точного земледелия».
3. Методические рекомендации по выполнению письменных работ () (при наличии).
4. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы студентами заочной формы обучения (при наличии)
5. Методические указания по выполнению курсовой работы (проекта) (при наличии).

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации:

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
		основная (из п.8 РПД)	дополнительная (из п.8 РПД)	метод. лит. (из п.8 РПД)
1	Введение. Основные понятия ТТЗ. Современные технологические процессы в сельскохозяйственном производстве	Л1.1, Л1.2, Л1.3	Л2.1, Л2.2, Л2.4	Л3.1, Л3.2, Л3.3, Л3.4
2	Глобальные навигационные технологии. Глобальные навигационные технологии	Л1.1, Л1.2, Л1.3	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4	Л3.1, Л3.2, Л3.3
3	Определение границ полей и локальный отбор проб в системе координат. Определение границ полей и локальный отбор проб в системе координат	Л1.1, Л1.2, Л1.3	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4	Л3.1, Л3.2, Л3.3, Л3.4
4	Системы параллельного вождения в Гидромелиорации. Системы параллельного вождения в Гидромелиорации	Л1.1, Л1.2, Л1.3	Л2.1, Л2.2, Л2.4	Л3.1, Л3.2, Л3.3
5	Основы метеорологии в Гидромелиорации. Основы метеорологии в Гидромелиорации	Л1.1, Л1.2, Л1.3	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4	Л3.2, Л3.3, Л3.4
6	Законодательство в области БПЛА. Законодательство в области БПЛА	Л1.1, Л1.2, Л1.3	Л2.2, Л2.3, Л2.4	Л3.1, Л3.2, Л3.3, Л3.4
7	Типы и виды БПЛА для Гидромелиорации. Типы и виды БПЛА для Гидромелиорации	Л1.1, Л1.2, Л1.3	Л2.1, Л2.2, Л2.4	Л3.1, Л3.2, Л3.3, Л3.4
8	Робототехника в Гидромелиорации. Робототехника в Гидромелиорации	Л1.1, Л1.2, Л1.3	Л2.2, Л2.3, Л2.4	Л3.1, Л3.2, Л3.3, Л3.4
9	Экономические и экологические аспекты использования навигационных систем в гидромелиорации. Экономические и экологические аспекты использования навигационных систем в гидромелиорации	Л1.1, Л1.2, Л1.3	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4	Л3.1, Л3.2, Л3.3

7. Фонд оценочных средств (оценочных материалов) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Системы точного земледелия»

7.1. Перечень индикаторов компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	

7.2. Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине «Системы точного земледелия» проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по её корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающемуся.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Системы точного земледелия» проводится в виде Зачет.

За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период их обучения, выставляются оценки «ЗАЧТЕНО», «НЕ ЗАЧТЕНО». (или «ОТЛИЧНО», «ХОРОШО», «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» для дифференцированного зачета/экзамена)

Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки качества освоения образовательной программы. Оценка проводится при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся. Рейтинговая оценка знаний является интегрированным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине.

Состав балльно-рейтинговой оценки студентов очной формы обучения

Для студентов очной формы обучения знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных и практических занятиях, а также в процессе самостоятельной подготовки.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций		Максимальное количество баллов
7 семестр			
КТ 1	Тест		10
КТ 2	Тест		10
КТ 3	Тест		10
Сумма баллов по итогам текущего контроля			30
Посещение лекционных занятий			20
Посещение практических/лабораторных занятий			20
Результативность работы на практических/лабораторных занятиях			30
Итого			100
№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижений компетенций	Максимальное количество баллов	Критерии оценки знаний студентов
7 семестр			

КТ 1	Тест	10	15 баллов - если 80–100 % тестовых вопросов верны, 10 баллов - если 60–80 % тестовых вопросов верны, 7 баллов - если 40–60 % тестовых вопросов верны, 0 баллов - если менее 40 % тестовых вопросов верны.
КТ 2	Тест	10	15 баллов - если 80–100 % тестовых вопросов верны, 10 баллов - если 60–80 % тестовых вопросов верны, 7 баллов - если 40–60 % тестовых вопросов верны, 0 баллов - если менее 40 % тестовых вопросов верны.
КТ 3	Тест	10	15 баллов - если 80–100 % тестовых вопросов верны, 10 баллов - если 60–80 % тестовых вопросов верны, 7 баллов - если 40–60 % тестовых вопросов верны, 0 баллов - если менее 40 % тестовых вопросов верны.

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения на промежуточной аттестации

При проведении итоговой аттестации «зачет» («дифференцированный зачет», «экзамен») преподавателю с согласия студента разрешается выставлять оценки («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «зачет») по результатам набранных баллов в ходе текущего контроля успеваемости в семестре по выше приведенной шкале.

В случае отказа – студент сдает зачет (дифференцированный зачет, экзамен) по приведенным выше вопросам и заданиям. Итоговая успеваемость (зачет, дифференцированный зачет, экзамен) не может оцениваться ниже суммы баллов, которую студент набрал по итогам текущей и промежуточной успеваемости.

При сдаче (зачета, дифференцированного зачета, экзамена) к заработанным в течение семестра студентом баллам прибавляются баллы, полученные на (зачете, дифференцированном зачете, экзамене) и сумма баллов переводится в оценку.

Критерии и шкалы оценивания ответа на зачете

По дисциплине «Системы точного земледелия» к зачету допускаются студенты, выполнившие и сдавшие практические работы по дисциплине, имеющие ежемесячную аттестацию и без привязке к набранным баллам. Студентам, набравшим более 65 баллов, зачет выставляется по результатам текущей успеваемости, студенты, не набравшие 65 баллов, сдают зачет по вопросам, предусмотренным РПД. Максимальная сумма баллов по промежуточной аттестации (зачету) устанавливается в 15 баллов

Вопрос билета	Количество баллов
Теоретический вопрос	до 5
Задания на проверку умений	до 5
Задания на проверку навыков	до 5

Теоретический вопрос

5 баллов выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в соответствии с учебной программой, включая вопросы рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по экзаменационному заданию (билету) и дополнительным вопросам, заданных экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины или курса, не отраженному в основном экзаменационном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

4 балла заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на вопросы экзаменационного задания и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

3 балла дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

2 балла 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.

1 балл 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.

0 баллов - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

Задания на проверку умений и навыков

5 баллов Задания выполнены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

4 балла Задания выполнены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами.

2 баллов Задания выполнены с задержкой, письменный отчет с недочетами. Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

1 баллов Задания выполнены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

0 баллов Задания выполнены, письменный отчет не представлен или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

7.3. Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Системы точного земледелия»

Вопросы к зачету

1. Что такое гидромелиорация?
2. Каковы основные цели гидромелиоративных мероприятий?
3. Какие существуют виды мелиорации?
4. Что представляет собой оросительная система и из каких элементов она состоит?
5. В чём разница между поверхностным и капельным орошением?
6. Какие элементы входят в состав дренажной системы?
7. Что означает понятие водного баланса в мелиоративной системе?
8. Как определяется норма водоподачи?
9. Как работает насосная станция в системе мелиорации?
10. Какие типы каналов используются в оросительных системах?
11. Как рассчитываются фильтрационные потери в канале?
12. Какие природные условия необходимо учитывать при выборе метода орошения?
13. Какие водоисточники применяются в гидромелиорации?
14. Какие последствия могут возникнуть при переувлажнении почвы?

15. Каковы причины засоления орошаемых земель?
16. Что такое коэффициент полезного действия мелиоративной системы?
17. Какими способами контролируется влажность почвы на орошаемом участке?
18. Что такое плотность оросительной сети и как она рассчитывается?
19. Какие существуют методы автоматизированного управления поливом?
20. Какие экологические последствия могут быть связаны с неправильной эксплуатацией мелиоративных систем?
21. Что представляет собой геоинформационная система (ГИС)?
22. Из каких компонентов состоит ГИС?
23. Как применяется ГИС в проектировании мелиоративных систем?
24. Что такое пространственный анализ в контексте мелиорации?
25. Чем отличаются векторные и растровые данные в ГИС?
26. Какие источники пространственных данных применяются в гидромелиорации?
27. Чем отличаются системы GPS и ГЛОНАСС?
28. Как навигационные технологии используются для контроля работы поливной техники?
29. Как можно применять данные с беспилотных летательных аппаратов в мелиорации?
30. Какие задачи решаются с помощью спутниковых снимков в гидромелиорации?
31. Как рассчитать объём воды, необходимый для орошения поля заданной площади при известной норме полива?
32. Как определить длину канала по координатам с использованием ГИС?
33. Как рассчитать объём воды, поданный за определённое время при известном расходе?
34. Как определить объём фильтрационных потерь через дно канала?
35. Как рассчитать плотность оросительной сети на заданной площади?
36. Как определяется КПД водораспределительной системы?
37. Как определить неорошаемую площадь на поле по данным спутникового мониторинга?
38. Как вычислить средний расход воды на участке за сутки по данным водоучета?
39. Как рассчитать потери воды при транспортировке по каналу при известных начальных и конечных объёмах?
40. Сколько гектаров можно оросить, имея в наличии определённый объём воды и заданную норму водоподдачи?
41. Как спроектировать оросительную сеть для участка площадью 100 га?
42. Как по данным ГИС провести анализ равномерности орошения?
43. В чём состоят отличия между традиционной и автоматизированной системами полива?
44. Как с использованием GPS-координат рассчитать площадь участка?
45. Как составить оптимальный маршрут движения поливной техники для полного охвата участка?
46. Как составить график поливов в зависимости от фаз развития сельскохозяйственной культуры?
47. Как провести оценку эффективности работы мелиоративной системы по заданным входным и выходным параметрам?
48. Какие основные причины потерь воды в мелиоративной сети и как их можно устранить?
49. Как производится сбор, обработка и визуализация данных для составления карты водопользования?
50. Как составить отчёт по использованию воды в мелиоративной системе с применением навигационных и пространственных данных?

Темы письменных работ для отработок

1. Роль гидромелиорации в аграрном производстве.
2. Цели и задачи гидромелиоративных мероприятий на сельхозугодьях.
3. Классификация видов мелиорации и их применение.

4. Строение и функционирование оросительной системы.
5. Сравнительный анализ поверхностного и капельного орошения.
6. Конструкция и назначение элементов дренажной системы.
7. Расчёт и значение водного баланса в системе орошения.
8. Методы определения нормы водоподачи для сельхозкультур.
9. Устройство и работа насосной станции в мелиоративной сети.
10. Типы оросительных каналов и особенности их эксплуатации.
11. Расчёт фильтрационных потерь и методы их снижения.
12. Влияние природных факторов на выбор метода орошения.
13. Водоисточники для мелиорации: выбор и обоснование.
14. Последствия переувлажнения почв и способы их предотвращения.
15. Проблема засоления земель при мелиорации и пути её решения.
16. Оценка эффективности работы мелиоративной системы.
17. Методы контроля и мониторинга влажности почвы.
18. Расчёт плотности оросительной сети и её влияние на эффективность.
19. Автоматизированные системы управления поливом: принципы и применение.
20. Экологические риски при эксплуатации мелиоративных систем.
21. Применение ГИС в управлении мелиоративными системами.
22. Компоненты геоинформационной системы и их назначение.
23. Использование ГИС в проектировании и оптимизации мелиоративных сетей.
24. Пространственный анализ при планировании водораспределения.
25. Векторные и растровые данные в гидромелиорации: сравнение и примеры.
26. Обзор источников пространственных данных для мелиорации.
27. Сравнительная характеристика GPS и ГЛОНАСС в сельском хозяйстве.
28. Навигационные технологии в управлении сельхозтехникой для полива.
29. Использование БПЛА в мониторинге состояния мелиоративных объектов.
30. Спутниковый мониторинг в системе водоснабжения сельхозугодий.
31. Расчёт водопотребности на основе агротехнических норм.
32. Расчёт протяжённости мелиоративных каналов с применением ГИС.
33. Задачи по определению водоподачи на примере реальных условий.
34. Расчёт и оценка потерь воды при фильтрации в мелиоративной сети.
35. Плотность оросительной сети как показатель рационального водообеспечения.
36. Энергетическая и гидравлическая эффективность распределения воды.
37. Анализ неэффективных зон орошения с использованием спутниковых данных.
38. Практические подходы к расчёту среднесуточного расхода воды.
39. Учет и снижение потерь воды в процессе транспортировки.
40. Планирование водообеспечения участков с учётом водных лимитов.
41. Проект оросительной сети на заданную площадь с расчётами.
42. Оценка равномерности распределения воды на поле по ГИС-данным.
43. Традиционные и современные методы полива: плюсы и минусы.
44. Расчёт площади земельного участка с помощью навигационных данных.
45. Оптимизация маршрута передвижения сельхозтехники с применением GPS.
46. Составление режима полива с учётом биологических особенностей культуры.
47. Методика анализа эффективности мелиоративной системы.
48. Диагностика и устранение утечек в мелиоративных каналах.
49. Этапы создания карты водопользования с использованием ГИС.
50. Подготовка аналитического отчёта по использованию водных ресурсов.

Примеры тестовых заданий

1. Расход воды через оросительный канал составляет $0,12 \text{ м}^3/\text{с}$. Сколько воды поступит за 10 часов?
1. $3\ 240 \text{ м}^3$
 2. $4\ 320 \text{ м}^3$

3. 1 200 м³

4. 2 520 м³

Правильный ответ: 4 320 м³

2. Навигационная система показывает, что длина канала — 2,5 км, ширина дна — 1,5 м. Какова площадь дна в м²?

1. 3 750 м²

2. 375 м²

3. 150 м²

4. 1 250 м²

Правильный ответ: 3 750 м²

3. Потери воды через дно канала с площадью 1 000 м² составляют 0,25 м в сутки (коэффициент фильтрации). Сколько воды теряется за сутки?

1. 150 м³

2. 2 500 м³

3. 250 м³

4. 100 м³

Правильный ответ: 250 м³

4. Если при пространственном анализе определено, что участок 30 га получил 900 м³ воды, то фактическая норма водоподдачи составляет:

1. 90 м³/га

2. 30 м³/га

3. 15 м³/га

4. 45 м³/га

Правильный ответ: 30 м³/га

5. Координаты начала и конца канала по ГИС: (X1=100, Y1=200), (X2=400, Y2=600). Какова длина канала в метрах?

1. 300 м

2. 400 м

3. 500 м

4. 100 м

Правильный ответ: 500 м

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

а) Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

основная

Л1.1 Калюжный И. И., Пульняшенко П. Р., Яшин А. В., Прусаков А. В., Гертман А. М., Эленшлегер А. А., Никулин И. А., Рыхлов А. С. Основы анестезиологии и реаниматологии в клинической ветеринарии мелких млекопитающих животных [Электронный ресурс]: учеб. пособие ; ВО - Специалитет. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 236 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/195493>

Л1.2 Гордеев А. С., Огородников Д. Д., Юдаев И. В. Энергосбережение в сельском хозяйстве [Электронный ресурс]: учеб. пособие; ВО - Бакалавриат. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 384 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/211472>

Л1.3 Труфляк Е. В., Трубилин Е. И. Техническое обеспечение точного земледелия. Лабораторный практикум [Электронный ресурс]: учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат, Магистратура, Аспирантура. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 172 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/209864>

дополнительная

Л2.1 Гордеев А. С., Огородников Д. Д., Юдаев И. В. Энергосбережение в сельском хозяйстве [Электронный ресурс]:учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат. - Санкт-Петербург: Лань, 2014. - 400 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=42193

Л2.2 Гордеев А. С. Моделирование в агроинженерии [Электронный ресурс]:учебник; ВО - Бакалавриат, Магистратура, Аспирантура. - Санкт-Петербург: Лань, 2014. - 384 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=45656

Л2.3 Завражнов А. И., Константинов М. М., Ловчиков А. П., Завражнов А. А. Практикум по точному земледелию [Электронный ресурс]:учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 224 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/212075>

Л2.4 Калюжный А. Т. Сельскохозяйственная электроиндукционная навигация. Сборник задач с решениями [Электронный ресурс]:учеб. пособие; ВО - Бакалавриат, Магистратура, Специалитет, Аспирантура. - Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 116 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/333173>

б) Методические материалы, разработанные преподавателями кафедры по дисциплине, в соответствии с профилем ОП.

Л3.1 Е. В. Кулаев, С. А. Овсянников, Е. В. Герасимов, Г. Г. Шматко, Л. И. Высочкина, М. В. Данилов, Р. М. Якубов, Е. Д. Трухачев ; Ставропольский ГАУ Особенности конструкции и регулировки зерноуборочных комбайнов, применяемых на уборке основных культур:учеб. пособие. - Ставрополь: АГРУС, 2022. - 3,22 МБ

Л3.2 Е. В. Кулаев, С. А. Овсянников, Е. В. Герасимов, Г. Г. Шматко, Л. И. Высочкина, М. В. Данилов, Р. М. Якубов, Д. Н. Сляднев ; Ставропольский ГАУ Производственная эксплуатация:учеб. пособие. - Ставрополь: АГРУС, 2022. - 1,35 МБ

Л3.3 Е. В. Кулаев, С. А. Овсянников, Е. В. Герасимов, Г. Г. Шматко, Л. И. Высочкина, М. В. Данилов, Р. М. Якубов, Е. Д. Трухачев ; Ставропольский ГАУ Технологические процессы в растениеводстве:учеб. пособие. - Ставрополь: АГРУС, 2022. - 3,78 МБ

Л3.4 Е. В. Кулаев, С. А. Овсянников, Е. В. Герасимов, Г. Г. Шматко, Л. И. Высочкина, М. В. Данилов, Р. М. Якубов, Е. Д. Трухачев ; Ставропольский ГАУ Технологические возможности зерноуборочных комбайнов «РОСТСЕЛЬМАШ»:учеб. пособие. - Ставрополь: АГРУС, 2022. - 7,07 КБ

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

№	Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
1	Автотрекер - использование навигационных систем в сельском хозяйстве	https://zavgar.online/
2	Ростсельмаш - электронные системы для сельского хозяйства	https://rostselmash.com/electronic-systems/

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Применение навигационных систем для повышения точности вождения сельскохозяйственных агрегатов /С. А. Овсянников, Е. В. Герасимов и др ;

Ставропольский гос. аграрный ун-т. – Ставрополь, 2025. – 92 с.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства и информационных справочных систем (при необходимости).

11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения

1. Kaspersky Endpoint Security 12.11 - Антивирус

2. Microsoft Windows Server STDCORE AllLngLicense/Software AssurancePack Academic OLV 16Licenses LevelE AdditionalProduct CoreLic 1Year - Серверная операционная система

11.3 Перечень программного обеспечения отечественного производства

1. Kaspersky Endpoint Security 12.11 - Антивирус

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Номер аудитории	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий всех типов (в т.ч. лекционного, семинарского, практической подготовки обучающихся), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	224/ИТФ 205/3/ИТФ 205/5/ИТФ	Оснащено: 88 посадочных мест, персональный компьютер - 1шт, интерактивная доска SMARTBoard – 1 шт., проектор – 1 шт., учебно-методические пособия, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета, оборудования для проведения исследовательской работы Интерактивная доска Плазменная ТВ панель - 1 шт., компьютер преподавательский- 1шт, компьютер - 14 шт, комплект электронных плакатов по начертательной геометрии, по инженерной графике, по технической механике, электронный учебник по начертательной геометрии Оснащено: 24 посадочных мест, компьютер - 1 шт, телевизор-1шт. Стенд-тренажер "Борона дисковая навесная", Стенд-планшет «Рабочие органы плугов»
2	Помещение для самостоятельной работы обучающихся, подтверждающее наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования		
		130	Специализированная мебель на 100 посадочных мест, персональные компьютеры – 56 шт., телевизор – 1шт., принтер – 1шт., цветной принтер – 1шт., копировальный аппарат – 1шт., сканер – 1шт., Wi-Fi оборудование, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.

13. Особенности реализации дисциплины лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

а) для слабовидящих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения промежуточной аттестации оформляются увеличенным шрифтом;

- задания для выполнения на промежуточной аттестации зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

в) для глухих и слабослышащих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- промежуточная аттестация проводится в письменной форме;

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по желанию студента промежуточная аттестация может проводиться в письменной форме;

д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента промежуточная аттестация проводится в устной форме.

Рабочая программа дисциплины «Системы точного земледелия» составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 916).

Автор (ы)

_____ доц. , кандидат технических наук Шматко Геннадий
Геннадьевич

Рецензенты

_____ доцент , кандидат технических наук Баганов
Николай Анатольевич

_____ доцент , кандидат технических наук Павлюк Роман
Владимирович

Рабочая программа дисциплины «Системы точного земледелия» рассмотрена на заседании Базовая кафедра машин и технологий в АПК протокол № 11 от 04.03.2026 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Заведующий кафедрой _____ Грицай Дмитрий Иванович

Рабочая программа дисциплины «Системы точного земледелия» рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Институт механики и энергетики протокол № 8 от 14.04.2026 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Руководитель ОП _____