

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

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор/Декан  
института механики и энергетики  
Мастепаненко Максим Алексеевич

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Рабочая программа дисциплины**

**Б1.В.ДВ.01.01 Навигационные технологии**

**35.03.06 Агроинженерия**

**Эксплуатация гидромелиоративных систем**

**бакалавр**

**очная**

## 1. Цель дисциплины

Целью освоения дисциплины Навигационные технологии 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 организовывать техническое обслуживание и ремонт сельскохозяйственной техники в организации	ПК-1.2 Организует оснащение рабочих мест по техническому обслуживанию и ремонту сельскохозяйственной техники	<b>знает</b> требования к оснащению рабочих мест для технического обслуживания и ремонта сельхозтехники с учётом особенностей навигационных технологий. Понимать необходимый перечень оборудования, инструментов и программного обеспечения для эффективной работы. <b>умеет</b> планировать и организовывать оснащение рабочих мест для технического обслуживания и ремонта сельхозтехники с применением навигационных технологий. Обеспечивать комплектование необходимым оборудованием, инструментами и программным обеспечением для качественной работы. <b>владеет навыками</b> навыками организации оснащения рабочих мест для технического обслуживания и ремонта сельхозтехники с учетом требований навигационных технологий. Обеспечивать наличие специализированного оборудования, программного обеспечения и инструментов для эффективной работы.
ПК-3 Способен организовывать работу по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники	ПК-3.1 Проводит анализ и разрабатывает предложения по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники в организации	<b>знает</b> методы анализа и оценки эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельхозтехники с использованием навигационных технологий. Понимать принципы разработки предложений по оптимизации процессов и повышению производительности оборудования. <b>умеет</b> проводить анализ технического состояния и эксплуатации сельхозтехники с использованием навигационных технологий. Разрабатывать практические рекомендации для повышения эффективности обслуживания и оптимизации работы оборудования.

		<b>владеет навыками</b> навыками проведения анализа технического состояния и эксплуатации сельхозтехники с применением навигационных технологий. Использовать результаты анализа для разработки эффективных предложений по оптимизации обслуживания и эксплуатации оборудования.
ПК-4 Способен организовывать работы по эксплуатации мелиоративных систем	ПК-4.1 Организует ремонтно-эксплуатационные работы и работы по уходу за мелиоративными системами	<b>знает</b> принципы организации ремонтно-эксплуатационных и уходовых работ за мелиоративными системами с использованием навигационных технологий. Понимать особенности планирования и контроля технического состояния оборудования и инфраструктуры. <b>умеет</b> планировать и организовывать ремонтно-эксплуатационные и уходовые работы за мелиоративными системами с использованием навигационных технологий. Контролировать состояние оборудования и эффективность проведённых мероприятий для обеспечения стабильной работы систем. <b>владеет навыками</b> навыками организации и контроля ремонтно-эксплуатационных и уходовых работ за мелиоративными системами с применением навигационных технологий. Использовать современные инструменты для диагностики и повышения надежности работы систем.
ПК-4 Способен организовывать работы по эксплуатации мелиоративных систем	ПК-4.2 Выполняет контроль рационального использования водных ресурсов на мелиоративных системах	<b>знает</b> методы контроля рационального использования водных ресурсов на мелиоративных системах с применением навигационных технологий. Понимать принципы мониторинга, анализа и оптимизации водопотребления для повышения эффективности ирригации. <b>умеет</b> проводить контроль и анализ рационального использования водных ресурсов на мелиоративных системах с помощью навигационных технологий. Применять данные мониторинга для принятия решений по оптимизации водопотребления и повышению эффективности ирригации. <b>владеет навыками</b> навыками контроля рационального использования водных ресурсов на мелиоративных системах с применением навигационных технологий. Использовать данные мониторинга для оптимизации расхода воды и повышения эффективности орошения.
ПК-4 Способен организовывать работы	ПК-4.3 Организует мероприятия по	<b>знает</b>

по эксплуатации мелиоративных систем	повышению технического уровня и работоспособности мелиоративных систем	методы и технологии повышения технического уровня и работоспособности мелиоративных систем с использованием навигационных технологий. Понимать принципы автоматизации и мониторинга процессов орошения и дренажа. <b>умеет</b> навыками организации мероприятий по повышению технического уровня и надежности мелиоративных систем с использованием навигационных технологий. Управлять внедрением автоматизированных решений для эффективного контроля и эксплуатации систем орошения и дренажа. <b>владеет навыками</b> навыками организации и контроля мероприятий по повышению технического уровня и эффективности мелиоративных систем с применением навигационных технологий. Использовать современные инструменты для автоматизации и мониторинга процессов орошения и дренажа.
--------------------------------------	--	--

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Навигационные технологии» является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений программы.

Изучение дисциплины осуществляется в бсеместре(-ах).

Для освоения дисциплины «Навигационные технологии» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин:

Технологическая практика

Механизация культуртехнических работ

Гидрология, климатология и метеорология

Освоение дисциплины «Навигационные технологии» является необходимой основой для последующего изучения следующих дисциплин:

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

Технология ремонта машин

Преддипломная практика

Техническая эксплуатация машинно-тракторного парка

Эксплуатация и ремонт мелиоративных машин

Гидротехнические сооружения гидроузлов

Мелиоративное почвоведение

Технологии в животноводстве

Сельскохозяйственное водоснабжение

Гидротехническая мелиорация

Ресурсо- и энергосберегающие технологии при производстве продукции АПК

Эксплуатация и мониторинг гидромелиоративных систем

Материально-техническое снабжение АПК

Надежность и ремонт машин

Ремонт сельскохозяйственной техники

Дождевальные машины

Производство и организация гидромелиоративных работ

Механизация культуртехнических работ

**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 «Навигационные технологии» в соответствии с рабочим учебным планом и ее распределение по видам работ представлены ниже.

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоятельная работа, час	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации (форма контроля)
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия			
6	72/2	8		28	36		За
в т.ч. часов: в интерактивной форме		2		6			
практической подготовки		8		28	36		

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел					
		Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифференцированный зачет	Консультации перед экзаменом	Экзамен
6	72/2			0.12			

**5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием ответственного 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 индикаторов достижения компетенций
			всего	Лекции	Семинарские занятия		Самостоятельная работа			
					Практические	Лабораторные				
1.	1 раздел.									
1.1.	Введение. Основные понятия ТТЗ	6	4	2		2	4	Устный опрос	ПК-1.2, ПК-4.1, ПК-4.3, ПК-3.1, ПК-4.2	
1.2.	Глобальные навигационные технологии	6	2			2	4	Устный опрос	ПК-1.2, ПК-3.1, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3	
1.3.	Определение границ полей и локальный отбор проб в системе координат	6	2			2	4	Устный опрос	ПК-1.2, ПК-3.1, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3	

1.4.	Контрольная точка 1	6	2			2		КТ 1	Тест	ПК-1.2, ПК-3.1, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
1.5.	Системы параллельного вождения в Гидромелиорации	6	4			4	4		Устный опрос	ПК-1.2, ПК-3.1, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
1.6.	Основы метеорологии в Гидромелиорации	6	2			2	4		Устный опрос	ПК-1.2, ПК-3.1, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
1.7.	Законодательство в области БПЛА	6	4	2		2	4		Устный опрос	ПК-1.2, ПК-3.1, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
1.8.	Контрольная точка 2	6	2			2		КТ 2	Тест	ПК-1.2, ПК-3.1, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
1.9.	Типы и виды БПЛА для Гидромелиорации	6	4	2		2	4		Устный опрос	ПК-1.2, ПК-3.1, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
1.10.	Робототехника в Гидромелиорации	6	2			2	4		Устный опрос	ПК-1.2, ПК-3.1, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
1.11.	Экономические и экологические аспекты использования навигационных систем в гидромелиорации	6	6	2		4	4		Устный опрос	ПК-1.2, ПК-3.1, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
1.12.	Контрольная точка 3	6	2			2		КТ 3	Тест	ПК-1.2, ПК-3.1, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
	Промежуточная аттестация	За								
	Итого		72	8		28	36			
	Итого		72	8		28	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	2/-
Законодательство в области БПЛА	Законодательство в области БПЛА	2/2
Типы и виды БПЛА для Гидромелиорации	Типы и виды БПЛА для Гидромелиорации	2/-
Экономические и экологические аспекты использования навигационных систем в гидромелиорации	Экономические и экологические аспекты использования навигационных систем в гидромелиорации	2/-
Итого		8

### 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 1	Тестирование	лаб.	2
Системы параллельного вождения в Гидромелиорации	Системы параллельного вождения в Гидромелиорации	лаб.	4
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
Типы и виды БПЛА для Гидромелиорации	Типы и виды БПЛА для Гидромелиорации	лаб.	2
Робототехника в Гидромелиорации	Робототехника в Гидромелиорации	лаб.	2
Экономические и экологические аспекты	Экономические и экологические аспекты использования навигационных систем в гидромелиорации	лаб.	4

использования навигационных систем в гидромелиорации			
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 «Навигационные технологии» 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 «Навигационные технологии».
2. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Навигационные технологии».
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, Л1.3	Л2.1	Л3.1, Л3.3, Л3.4
2	Глобальные навигационные технологии. Глобальные навигационные технологии	Л1.1, Л1.3	Л2.1, 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, Л2.3, Л2.4	Л3.1, Л3.2, Л3.4
4	Системы параллельного вождения в Гидромелиорации. Системы параллельного вождения в Гидромелиорации	Л1.1, 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, Л1.3	Л2.1, Л2.2, Л2.3	Л3.2, Л3.3, Л3.4
6	Законодательство в области БПЛА. Законодательство в области БПЛА	Л1.1, Л1.3	Л2.3, Л2.4	Л3.1, Л3.4
7	Типы и виды БПЛА для Гидромелиорации. Типы и виды БПЛА для Гидромелиорации	Л1.1, Л1.3	Л2.1, Л2.2, Л2.4	Л3.1, Л3.4
8	Робототехника в Гидромелиорации. Робототехника в Гидромелиорации	Л1.1, Л1.3	Л2.2, Л2.3, Л2.4	Л3.1, Л3.4
9	Экономические и экологические аспекты использования навигационных систем в гидромелиорации. Экономические и экологические аспекты использования навигационных систем в гидромелиорации	Л1.1, Л1.3	Л2.1, Л2.3	Л3.1, Л3.3



Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	1		2		3		4	
		1	2	3	4	5	6	7	8
ПК-4.2:Выполняет контроль рационального использования водных ресурсов на мелиоративных системах	Гидрология, климатология и метеорология			x					
	Гидротехническая мелиорация								x
	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.01						x		
	Машины в животноводстве						x		x
	Мелиоративное почвоведение							x	
	Преддипломная практика								x
	Сельскохозяйственное водоснабжение								x
	Цифровые технологии в гидромелиорации						x		
	Эксплуатация и мониторинг гидромелиоративных систем							x	
ПК-4.3:Организовывает мероприятия по повышению технического уровня и работоспособности мелиоративных систем	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.01						x		
	Преддипломная практика								x
	Цифровые технологии в гидромелиорации						x		
	Эксплуатация и мониторинг гидромелиоративных систем							x	
	Эксплуатация и ремонт мелиоративных машин							x	

## 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 «Навигационные технологии» 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 «Навигационные технологии» 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
6 семестр			
КТ 1	Тест		10
КТ 2	Тест		10
КТ 3	Тест		10
<b>Сумма баллов по итогам текущего контроля</b>			<b>30</b>
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
6 семестр			
КТ 1	Тест	10	10 баллов выставляется студенту, который правильно ответил на 10 тестовых заданий.
КТ 2	Тест	10	10 баллов выставляется студенту, который правильно ответил на 10 тестовых заданий.
КТ 3	Тест	10	10 баллов выставляется студенту, который правильно ответил на 10 тестовых заданий.

## 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 «Навигационные технологии» 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 «Навигационные технологии»

### 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 водоподдачи?
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 (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)

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.  $1\ 200 \text{ м}^3$
4.  $2\ 520 \text{ м}^3$

Правильный ответ:  $4\ 320 \text{ м}^3$

2. Навигационная система показывает, что длина канала —  $2,5 \text{ км}$ , ширина дна —  $1,5 \text{ м}$ . Какова площадь дна в  $\text{м}^2$ ?

1.  $3\ 750 \text{ м}^2$
2.  $375 \text{ м}^2$
3.  $150 \text{ м}^2$
4.  $1\ 250 \text{ м}^2$

Правильный ответ:  $3\ 750 \text{ м}^2$

3. Потери воды через дно канала с площадью  $1\ 000 \text{ м}^2$  составляют  $0,25 \text{ м}$  в сутки (коэффициент фильтрации). Сколько воды теряется за сутки?

1.  $150 \text{ м}^3$
2.  $2\ 500 \text{ м}^3$
3.  $250 \text{ м}^3$
4.  $100 \text{ м}^3$

Правильный ответ:  $250 \text{ м}^3$

4. Если при пространственном анализе определено, что участок  $30 \text{ га}$  получил  $900 \text{ м}^3$  воды, то фактическая норма водоподачи составляет:

1.  $90 \text{ м}^3/\text{га}$
2.  $30 \text{ м}^3/\text{га}$
3.  $15 \text{ м}^3/\text{га}$
4.  $45 \text{ м}^3/\text{га}$

Правильный ответ:  $30 \text{ м}^3/\text{га}$

5. Координаты начала и конца канала по ГИС:  $(X_1=100, Y_1=200)$ ,  $(X_2=400, Y_2=600)$ . Какова длина канала в метрах?

1.  $300 \text{ м}$
2.  $400 \text{ м}$
3.  $500 \text{ м}$
4.  $100 \text{ м}$

Правильный ответ:  $500 \text{ м}$

#### **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](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](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	<a href="https://zavgar.online/">https://zavgar.online/</a>
2	Ростсельмаш - электронные системы для сельского хозяйства	<a href="https://rostselmash.com/electronic-systems/">https://rostselmash.com/electronic-systems/</a>

## 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Технологические процессы в растениеводстве: уч. пособие / В.Х. Малиев, Е.В. Кулаев, М. В. Данилов, Л.И. Высочкина и др. – Ставрополь, 2020. – 80 с.

2. Способы механизированного ухода за посевами пропашных культур: уч. пособие / В.Х. Малиев, Е.В. Кулаев, М. В. Данилов, Л.И. Высочкина и др. – Ставрополь, 2020. – 100 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 Total Security - 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 Total Security - 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	38	Специализированная мебель: столы – 14 шт., стулья - 28 шт., телевизор LG - 1 шт., классная доска – 2шт., стол преподавателя – 1 шт., персональный компьютер преподавателя – 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде тематических презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.
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 – 1 шт., принтер – 1 шт., цветной принтер – 1 шт., копировальный аппарат – 1 шт., сканер – 1 шт., 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, прочесть 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, прочесть 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 «Навигационные технологии» составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия (приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 г. № 813).

Автор (ы)

\_\_\_\_\_ доц. , ктн Шматко Геннадий Геннадьевич

Рецензенты

\_\_\_\_\_ доцент , ктн Захарин Антон Викторович

\_\_\_\_\_ доцент , ктн Павлюк Роман Владимирович

Рабочая программа дисциплины «Навигационные технологии» рассмотрена на заседании Базовая кафедра машин и технологий в АПК протокол № 11 от 04.03.2025 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Грицай Дмитрий Иванович

Рабочая программа дисциплины «Навигационные технологии» рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Институт механики и энергетики протокол № 7 от 17.03.2025 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия

Руководитель ОП \_\_\_\_\_