

**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.01.02 Цифровые технологии в гидромелиорации

35.03.06 Агроинженерия

Эксплуатация гидромелиоративных систем

бакалавр

очная

1. Цель дисциплины

Целью освоения дисциплины Географическая информационная система для мелиоративных систем является формирование у студентов профессиональных знаний, умений и навыков по применению геоинформационных технологий для проектирования, анализа, мониторинга и управления мелиоративными и гидромелиоративными системами, а также изучение принципов рационального водопользования и эффективной эксплуатации мелиоративной инфраструктуры.

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	знает 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. умеет 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. владеет навыками 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	знает 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. умеет проводить анализ технического состояния и эксплуатации сельхозтехники с использованием навигационных технологий. Разрабатывать практические рекомендации для повышения эффективности обслуживания и оптимизации

		<p>работы оборудования.</p> <p>владеет навыками</p> <p>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.</p>
<p>ПК-4 Способен организовывать работы по эксплуатации мелиоративных систем</p>	<p>ПК-4.1 Организует ремонтно-эксплуатационные работы по уходу за мелиоративными системами</p>	<p>знает</p> <p>принципы организации ремонтно-эксплуатационных и уходовых работ за мелиоративными системами с использованием навигационных технологий. Понимать особенности планирования и контроля технического состояния оборудования и инфраструктуры.</p> <p>умеет</p> <p>планировать и организовывать ремонтно-эксплуатационные и уходовые работы за мелиоративными системами с использованием навигационных технологий. Контролировать состояние оборудования и эффективность проведенных мероприятий для обеспечения стабильной работы систем.</p> <p>владеет навыками</p> <p>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.</p>
<p>ПК-4 Способен организовывать работы по эксплуатации мелиоративных систем</p>	<p>ПК-4.2 Выполняет контроль рационального использования водных ресурсов на мелиоративных системах</p>	<p>знает</p> <p>методы контроля рационального использования водных ресурсов на мелиоративных системах с применением навигационных технологий. Понимать принципы мониторинга, анализа и оптимизации водопотребления для повышения эффективности ирригации.</p> <p>умеет</p> <p>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.</p> <p>владеет навыками</p> <p>навыками контроля рационального использования водных ресурсов на мелиоративных системах с применением навигационных технологий. Использовать данные мониторинга для оптимизации расхода воды и повышения эффективности орошения.</p>

<p>ПК-4 Способен организовывать работы по эксплуатации мелиоративных систем</p>	<p>ПК-4.3 Организует мероприятия по повышению технического уровня и работоспособности мелиоративных систем</p>	<p>знает методы и технологии повышения технического уровня и работоспособности мелиоративных систем с использованием навигационных технологий. Понимать принципы автоматизации и мониторинга процессов орошения и дренажа.</p> <p>умеет 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.</p> <p>владеет навыками 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.</p>
---	--	--

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Цифровые технологии в гидромелиорации» является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений программы.

Изучение дисциплины осуществляется в семестре(-ах).

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

Технологическая практика

Механизация культуртехнических работ

Гидрология, климатология и метеорология

Освоение дисциплины «Цифровые технологии в гидромелиорации» 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 «Цифровые технологии в гидромелиорации» 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.	ГИС-технологии	6	4	2		2	4	Устный опрос	ПК-1.2, ПК-3.1, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3	
1.2.	Типы и форматы данных используемых в автоматизированных информационных технологиях	6	2			2	4	Устный опрос	ПК-1.2, ПК-3.1, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3	
1.3.	Организация и структура топографических данных в ГИС	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.	Технологии ввода пространственных данных в ГИС; источники данных для ГИС.	6	2			2	4		Устный опрос	ПК-1.2, ПК-3.1, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
1.6.	Основы метеорологии в ГИС-технологиях	6	2			2	4		Устный опрос	ПК-1.2, ПК-3.1, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
1.7.	Типы и виды 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.	Цифровые технологии в управлении водными ресурсами и ирригационными системами.	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 для ГИС-технологий	6	4			4	4		Устный опрос	ПК-1.2, ПК-3.1, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
1.11.	Экономические и экологические аспекты ГИС-технологий	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
---	---------------------------------	---

ГИС-технологии	Инструментальное, системное и прикладное программное обеспечение ГИС-технологий.	2/2
Типы и виды БПЛА	Классификация БПЛА: по конструкции, назначению, типу управления. Особенности мультикоптеров, самолетного и гибридного типа. Применение БПЛА в гидромелиорации: мониторинг влажности почвы, состояния каналов, растительности. Оборудование: камеры, мультиспектральные сенсоры, LiDAR. Преимущества и ограничения использования дронов. Практические примеры и перспективы внедрения в мелиоративные системы.	2/-
Цифровые технологии в управлении водными ресурсами и ирригационными системами.	Типы и виды БПЛА для Гидромелиорации	2/-
Экономические и экологические аспекты ГИС- технологий	Введение. Экономические и экологические аспекты использования ГИС технологий 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
ГИС-технологии	Применение ГНСС, ГИС и дронов для анализа рельефа	лаб.	2
Типы и форматы данных используемых в автоматизированных информационных технологиях	Основные системы: GPS, ГЛОНАСС, Galileo, BeiDou.	лаб.	2
Организация и структура топографических данных в ГИС	Определение границ полей и локальный отбор проб в системе координат	лаб.	2
Контрольная точка 1	Тестирование	лаб.	2
Технологии ввода пространственных данных в ГИС; источники данных для ГИС.	Использование автоматизированной платформы с использованием Агронавигатора	лаб.	2
Основы метеорологии в ГИС-технологиях	Анализ метеоданных для планирования мелиоративных мероприятий, расчёт осадков, испарения и водного баланса.	лаб.	2
Типы и виды БПЛА	Практические примеры и перспективы	лаб.	2

	внедрения в мелиоративные системы.		
Контрольная точка 2	Тестирование	лаб.	2
Цифровые технологии в управлении водными ресурсами и ирригационными системами.	Изучение программ для ГИС: CropWat. AquaCrop. IrriCheck. QGIS.	лаб.	2
Робототехника для ГИС-технологий	Применение робототехники и универсальных платформ в гидромелиорации	лаб.	4
Экономические и экологические аспекты ГИС-технологий	Расчет применения экономической эффективности применения ГИС для мелиорации	лаб.	4
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
Автоматизация, точное земледелие, использование ГНСС, датчиков, дронов и интеллектуальных систем для повышения эффективности.	4
Определение границ полей и локальный отбор проб в системе координат	4
Использование автоматизированной платформы с использованием Агронавигатора	4
Анализ метеоданных для планирования мелиоративных мероприятий, расчёт осадков, испарения и водного баланса.	4

Классификация БПЛА: по конструкции, назначению, типу управления.	4
Применение БПЛА в гидромелиорации: мониторинг влажности почвы, состояния каналов, растительности. Оборудование: камеры, мультиспектральные сенсоры, LiDAR.	4
Применение робототехники и универсальных платформ в гидромелиорации	4
Экономические и экологические аспекты использования ГИС технологий в гидромелиорации	4

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

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Цифровые технологии в гидромелиорации» 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 «Цифровые технологии в гидромелиорации».
2. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Цифровые технологии в гидромелиорации».
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	ГИС-технологии. Современные технологические процессы в сельскохозяйственном производстве.	Л1.1, Л1.2, Л1.3	Л2.1	Л3.1, Л3.3, Л3.4
2	Типы и форматы данных используемых в автоматизированных информационных технологиях . Автоматизация, точное земледелие, использование ГНСС, датчиков, дронов и интеллектуальных систем для повышения эффективности.	Л1.1, Л1.2, Л1.3	Л2.1, Л2.3, Л2.4	Л3.1, Л3.2, Л3.3
3	Организация и структура топографических данных в ГИС. 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	Технологии ввода пространственных данных в ГИС; источники данных для ГИС.. Использование автоматизированной платформы с использованием Агронавигатора	Л1.1, Л1.2, Л1.3	Л2.1, Л2.2, Л2.4	Л3.1, Л3.2, Л3.3
5	Основы метеорологии в ГИС-технологиях. Анализ метеоданных для планирования мелиоративных мероприятий, расчёт осадков, испарения и водного баланса.	Л1.1, Л1.2, Л1.3	Л2.1, Л2.2, Л2.3	Л3.2, Л3.3, Л3.4
6	Типы и виды БПЛА. Классификация БПЛА: по конструкции, назначению, типу управления.	Л1.1, Л1.2, Л1.3	Л2.3, Л2.4	Л3.1, Л3.4
7	Цифровые технологии в управлении водными ресурсами и ирригационными системами.. Применение БПЛА в гидромелиорации: мониторинг влажности почвы, состояния	Л1.1, Л1.2, Л1.3	Л2.1, Л2.2, Л2.4	Л3.1, Л3.4

	каналов, растительности. Оборудование: камеры, мультиспектральные сенсоры, LiDAR.			
8	Робототехника для ГИС-технологий. Применение робототехники и универсальных платформ в гидромелиорации	Л1.1, Л1.2, Л1.3	Л2.2, Л2.3, Л2.4	Л3.1, Л3.4
9	Экономические и экологические аспекты ГИС-технологий. Экономические и экологические аспекты использования ГИС технологий в гидромелиорации	Л1.1, Л1.2, Л1.3	Л2.1, Л2.3	Л3.1, Л3.3

7. Фонд оценочных средств (оценочных материалов) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Цифровые технологии в гидромелиорации»

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	1		2		3		4	
		1	2	3	4	5	6	7	8
ПК-1.2:Организовывает оснащение рабочих мест по техническому обслуживанию и ремонту сельскохозяйственной техники	Материально-техническое снабжение АПК								x
	Навигационные технологии						x		
	Надежность и ремонт машин							x	
	Ремонт сельскохозяйственной техники								x
	Техническая эксплуатация машинно-тракторного парка								x
	Технология ремонта машин							x	x
	Эксплуатация и мониторинг гидромелиоративных систем							x	
ПК-3.1:Проводит анализ и разрабатывает предложения по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники в организации	Методология проведения научных исследований						x		
	Навигационные технологии						x		
	Основы инженерно-экологических изысканий						x		
	Преддипломная практика								x
	Техническая эксплуатация машинно-тракторного парка								x
ПК-4.1:Организовывает ремонтно-эксплуатационные работы и работы по уходу за мелиоративными системами	Гидротехническая мелиорация								x
	Гидротехнические сооружения гидроузлов							x	
	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.01						x		
	Дождевальные машины							x	
	Мелиоративные и строительные машины						x		

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
	Механизация культуртехнических работ				x				
	Навигационные технологии						x		
	Преддипломная практика								x
	Сельскохозяйственные машины				x	x	x	x	
	Технологическая практика				x				
	Эксплуатационная практика						x		
	Эксплуатация и мониторинг гидромелиоративных систем							x	
	Эксплуатация и ремонт мелиоративных машин							x	
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	
	Навигационные технологии						x		
	Преддипломная практика								x
	Сельскохозяйственное водоснабжение								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		
	Навигационные технологии						x		
	Преддипломная практика								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 «Цифровые технологии в гидромелиорации» 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 «Цифровые технологии в гидромелиорации»

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
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
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 «Цифровые технологии в гидромелиорации» 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 «Цифровые технологии в гидромелиорации»

Задания для проведения промежуточной аттестации(зачета)

1. Что представляет собой геоинформационная система (ГИС)?
2. Из каких компонентов состоит ГИС?
3. Как применяется ГИС в проектировании мелиоративных систем?
4. Что такое пространственный анализ в контексте мелиорации?
5. Чем отличаются векторные и растровые данные в ГИС?
6. Какие источники пространственных данных применяются в гидромелиорации?
7. Чем отличаются системы GPS и ГЛОНАСС?
8. Как навигационные технологии используются для контроля работы поливной техники?
9. Как можно применять данные с беспилотных летательных аппаратов в мелиорации?
10. Какие задачи решаются с помощью спутниковых снимков в гидромелиорации?
11. Как рассчитать объём воды, необходимый для орошения поля заданной площади при известной норме полива?
12. Как определить длину канала по координатам с использованием ГИС?
13. Как рассчитать объём воды, поданный за определённое время при известном расходе?
14. Как определить объём фильтрационных потерь через дно канала?
15. Как рассчитать плотность оросительной сети на заданной площади?
16. Как определяется КПД водораспределительной системы?
17. Как определить неорошаемую площадь на поле по данным спутникового мониторинга?
18. Как вычислить средний расход воды на участке за сутки по данным водоучета?
19. Как рассчитать потери воды при транспортировке по каналу при известных начальных и конечных объёмах?
20. Сколько гектаров можно оросить, имея в наличии определённый объём воды и заданную норму водоподдачи?
21. Как спроектировать оросительную сеть для участка площадью 100 га?
22. Как по данным ГИС провести анализ равномерности орошения?
23. В чём состоят отличия между традиционной и автоматизированной системами полива?
24. Как с использованием GPS-координат рассчитать площадь участка?
25. Как составить оптимальный маршрут движения поливной техники для полного охвата участка?
26. Как составить график поливов в зависимости от фаз развития сельскохозяйственной культуры?
27. Как провести оценку эффективности работы мелиоративной системы по заданным входным и выходным параметрам?
28. Какие основные причины потерь воды в мелиоративной сети и как их можно устранить?
29. Как производится сбор, обработка и визуализация данных для составления карты водопользования?
30. Как составить отчёт по использованию воды в мелиоративной системе с применением навигационных и пространственных данных?

Темы рефератов

1. Применение ГИС в управлении мелиоративными системами.
2. Компоненты геоинформационной системы и их назначение.
3. Использование ГИС в проектировании и оптимизации мелиоративных сетей.

4. Пространственный анализ при планировании водораспределения.
5. Векторные и растровые данные в гидромелиорации: сравнение и примеры.
6. Обзор источников пространственных данных для мелиорации.
7. Сравнительная характеристика GPS и ГЛОНАСС в сельском хозяйстве.
8. Навигационные технологии в управлении сельхозтехникой для полива.
9. Использование БПЛА в мониторинге состояния мелиоративных объектов.
10. Спутниковый мониторинг в системе водоснабжения сельхозугодий.
11. Расчёт водопотребности на основе агротехнических норм.
12. Расчёт протяжённости мелиоративных каналов с применением ГИС.
13. Задачи по определению водоподачи на примере реальных условий.
14. Расчёт и оценка потерь воды при фильтрации в мелиоративной сети.
15. Плотность оросительной сети как показатель рационального водообеспечения.
16. Энергетическая и гидравлическая эффективность распределения воды.
17. Анализ неэффективных зон орошения с использованием спутниковых данных.
18. Практические подходы к расчёту среднесуточного расхода воды.
19. Учет и снижение потерь воды в процессе транспортировки.
20. Планирование водообеспечения участков с учётом водных лимитов.

Примеры тестовых заданий для контрольных точек

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

1. 3 240 м^3
2. 4 320 м^3
3. 1 200 м^3
4. 2 520 м^3

Правильный ответ: 4 320 м^3

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

1. 3 750 м^2
2. 375 м^2
3. 150 м^2
4. 1 250 м^2

Правильный ответ: 3 750 м^2

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

1. 150 м^3
2. 2 500 м^3
3. 250 м^3
4. 100 м^3

Правильный ответ: 250 м^3

4. Если при пространственном анализе определено, что участок 30 га получил 900 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 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 Труфляк Е. В., Труфляк И. С. Цифровое земледелие в примерах и задачах [Электронный ресурс]:учеб. пособие; ВО - Бакалавриат. - Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 164 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/327209>

Л1.2 Труфляк Е. В. Цифровые технологии в сельском хозяйстве и городской среде [Электронный ресурс]:учебник; ВО - Бакалавриат, Магистратура, Специалитет, Аспирантура. - Санкт-Петербург: Лань, 2024. - 448 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/401024>

Л1.3 Труфляк Е. В. Беспилотные технические средства в сельском хозяйстве [Электронный ресурс]:учеб. пособие; ВО - Бакалавриат. - Санкт-Петербург: Лань, 2025. - 84 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/450731>

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?p11_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?p11_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/
3	Цифровая платформа для сельскохозяйственного производства	https://onesoil.ai/ru

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 «Цифровые технологии в гидромелиорации» 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

_____ проф. , дтн Капов Султан Нануович

_____ доц. , ктн Павлюк Роман Владимирович

Рабочая программа дисциплины «Цифровые технологии в гидромелиорации» 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 «Цифровые технологии в гидромелиорации» 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 _____