

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Бенин Дмитрий Михайлович

Должность: И.о. директора института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова

Дата подписания: 17.07.2023 12:51:51

Уникальный программный ключ:

dcb6dc8315334aed86f2a7c3a0ce2cf217be1e29

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –  
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»  
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт мелиорации, водного хозяйства и строительства им. А.Н. Костякова  
Кафедра «Мелиоративные и строительные машины»

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института мелиорации,  
водного хозяйства и строительства  
имени А.Н. Костякова

Д.М. Бенин

2022 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.В.04 Робототехника и навигационные технологии в мелиорации**

для подготовки магистров

ФГОС ВО

Направление: 35.04.10 Гидромелиорация

Направленность: Технологии и техническое обеспечение в гидромелиорации

Семестр – 4

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2022

Москва, 2022

Разработчик: В.И. Балабанов, д. техн. н., профессор  
(Ф.И.О., ученая степень, ученое звание)

*[Handwritten signature]*

Рецензент: М.А. Карапетян, д.т.н., профессор  
« 25 » 05 2022г.

*[Handwritten signature]*

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по Направлению 35.04.10 Гидромелиорация и учебного плана.

Программа обсуждена на заседании кафедры «Организации и технологий гидромелиоративных и строительных работ»

Протокол № 6 « 24 » 05 2022г.

Зав. кафедрой В.И. Балабанов, д.т.н., профессор

*[Handwritten signature]*

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии института мелиорации, водного хозяйства и строительства им. А.Н. Костякова А.П. Смирнов, к.т.н., доцент  
(Ф.И.О., ученая степень, ученое звание)

*[Handwritten signature]*

Протокол № 9 « 24 » 05 2022г.

Заведующий выпускающей кафедрой «Организации и технологий гидромелиоративных и строительных работ» В.И. Балабанов, д.т.н., профессор  
(Ф.И.О., ученая степень, ученое звание)

*[Handwritten signature]*

« 26 » 05 2022г.

Зав. отделом комплектования ЦНБ

*[Handwritten signature]*

## Содержание

Аннотация.....	4
<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ .....</b>	<b>5</b>
<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ" РОБОТОТЕХНИКА И НАВИГАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МЕЛИОРАЦИИ ", СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....</b>	<b>6</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>10</b>
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРУ .....	10
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	11
4.3 ЛЕКЦИИ И ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ .....	12
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....</b>	<b>14</b>
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>15</b>
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	15
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ.....	20
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>21</b>
7.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	21
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	21
7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ.....	22
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ .....	22
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>22</b>
<b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ .....</b>	<b>22</b>
<b>10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>23</b>
<b>11 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>24</b>
Виды и формы отработки пропущенных занятий.....	25
<b>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>25</b>

## АННОТАЦИЯ

**рабочей программы учебной Б1.В.04 «Робототехника и навигационные технологии в мелиорации» для подготовки магистров по направлению 35.04.10 Гидромелиорация, направленность «Технологии и техническое обеспечение в гидромелиорации»**

**Цель освоения дисциплины:** Целью освоения дисциплины «Робототехника и навигационные технологии в мелиорации» является формирование у студентов комплекса знаний, умений и навыков, необходимых в производственно-технологической деятельности при разработке и реализации машинных технологий при механизации и навигационных при автоматизации гидромелиоративных работ. В процессе обучения студенты должны использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, изучать современную информацию, отечественный и зарубежный опыт в области роботизации мелиоративной техники.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина включена в вариативную часть дисциплин по выбору учебного плана подготовки бакалавров по направлению 35.04.10 Гидромелиорация, направленность «Технологии и техническое обеспечение в гидромелиорации»

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-2.2 – Уметь определять потребности в ресурсах для реализации проекта и владение навыками публично представлять результаты решения конкретной задачи проекта с применением цифровых технологий; ПКос-1.1 - Формулирование целей исследований, разработка программы, выбор метода и/или методики проведения исследования на мелиоративных системах; ПКос-1.3 - Апробация и внедрение новых цифровых технологий мелиорации земель сельскохозяйственного назначения; ПКос-2.3 - Уметь разрабатывать проектную документацию и сметы для строительства мелиоративных систем с использованием цифровых технологий; ПКос-3.1 - Знание и владение методами оценки и прогноза мелиоративного состояния земель с применением цифровых средств и технологий и контроля рационального использования водных и земельных ресурсов на гидромелиоративных системах; ПКос-3.2 - Уметь проводить исследования по анализу природно-климатических условий территорий, составлять прогнозы водно-солевого баланса и оценки воздействия мелиоративных мероприятий на природные компоненты окружающей среды и техногенные объекты, используя цифровые технологии; ПКос-3.3 – Уметь оценивать техническую, экономическую, экологическую эффективность мелиоративных мероприятий с применением цифровых средств и технологий

**Краткое содержание:** В содержание дисциплины входят следующие основные темы: Этапы развития роботизированных систем. Роботизация

существующей мелиоративной техники. Беспилотные тракторы. Роботизированные дождевальные установки. Беспилотные летательные аппараты (БПЛА). Роботизированная строительная техника. Роботизированная техника в растениеводстве. Перспективы развития роботизированной техники в мелиорации. Практические основы навигационных систем точного земледелия.

**Общая трудоемкость дисциплины составляет: 2 зачетных единицы (72 часа, из них 4 часа практической подготовки).**

**Промежуточный контроль:** зачет.

### **1. Цели освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Робототехника и навигационные технологии в мелиорации» является формирование у студентов комплекса знаний, умений и навыков, необходимых в производственно-технологической деятельности при разработке и реализации машинных технологий при механизации и автоматизации гидромелиоративных работ. В процессе обучения студенты должны использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, изучать современную информацию, отечественный и зарубежный опыт в области роботизации мелиоративной техники и точного (координатного) земледелия.

### **2. Место дисциплины в учебном плане**

Дисциплина «Робототехника и навигационные технологии в мелиорации» включена в вариативную часть учебного плана 35.04.10 Гидромелиорация, направленность «Технологии и техническое обеспечение в гидромелиорации» в качестве дисциплины по выбору вариативного цикла. Дисциплина посвящена изучению теоретических и практических основ в области роботизации мелиоративной техники, а также основ автоматизации систем строительства в мелиорации. Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Робототехника и навигационные технологии в мелиорации» являются: «Искусственный интеллект в водохозяйственном машиностроении» (1 курс 1 семестр), «Цифровые технологии при математическом моделировании и компьютерных расчетах в гидромелиорации» (1 курс 2 семестр) и другие.

Дисциплина «Робототехника и навигационные технологии в мелиорации» является базовой для «Перспективные конструкции мелиоративных машин» (2 курс, 2 семестр).

Особенностью дисциплины «Робототехника и навигационные технологии в мелиорации» является изучение теоретических и практических основ в области роботизации мелиоративной техники, а также практического применения средств автоматизации точного земледелия в сельском хозяйстве, в т. ч. при разработке технологий и машин для механизации и автоматизации гидромелиоративных работ.

Рабочая программа дисциплины «Робототехника и навигационные технологии в мелиорации» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

### **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся одной универсальной (У) и шести профессиональных (ПК) компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	(УК-2.2) Уметь определять потребности в ресурсах для реализации проекта и владение навыками публично представлять результаты решения конкретной задачи проекта	Основные принципы и методы организации производственной деятельности; основные принципы финансирования при производстве работ.	Находить современные способы повышения экономической культуры и финансовой грамотности для эффективного управления производством.	Традиционными и современными способами получения экономической культуры и финансовой грамотности для самостоятельной работы при обеспечении производственной деятельности.
3	ПКос-1	Способность организовывать и осуществлять научные исследования, обследования на мелиоративных системах	ПКос-1.1 Формулирование целей исследований, разработка программы, выбор метода и/или методики проведения исследования на мелиоративных системах	Знать виды и типы мелиорации, условия их применения	Решать задачи в области научных исследований по определению показателей	Методами внедрения прогрессивной цифровой техники и технологии, обеспечивающих повышение качества строительства и эксплуатации гидромелиоративных систем

			ПКос 1.3 Апробация и внедрение новых технологий мелиорации земель сельскохозяйственного назначения	Методы научного обоснования режимов орошения и осушения сельскохозяйственных культур в различных природных условиях, производить дифференциацию территории по природно-мелиоративным условиям, выявлять факторы лимитирующие развитие сельскохозяйственного производства и влияния мелиораций на урожайность культур	Применять методы научного обоснования режимов орошения и осушения сельскохозяйственных культур в различных природных условиях, производить дифференциацию территории по природно-мелиоративным условиям, выявлять факторы лимитирующие развитие сельскохозяйственного производства и влияния мелиораций на урожайность культур	Методами научного обоснования режимов орошения и осушения сельскохозяйственных культур в различных природных условиях, производить дифференциацию территории по природно-мелиоративным условиям, выявлять факторы лимитирующие развитие сельскохозяйственного производства и влияния мелиораций на урожайность культур
2.	ПКос-2	Способность организовывать инженерные изыскания и разрабатывать проектную документацию с использованием цифровых средств и технологий для строительства мелиоративных систем	(ПКос-2.3) Использование цифровых технологий при разработке проектной документации для строительства мелиоративных систем	Методики решения задач в области научных исследований по определению показателя для оценки климата, геоморфологии и рельефа, гидрологических, почвенных, ботанико-культуротехнических, геологических и гидрогеологических условий, оптимизации влагообеспеченности сельскохозяйственных угодий с использованием современных технологий и разработок	Решать задачи в области научных исследований по определению показателя для оценки климата, геоморфологии и рельефа, гидрологических, почвенных, ботанико-культуротехнических, геологических и гидрогеологических условий, оптимизации влагообеспеченности сельскохозяйственных угодий с использованием современных технологий и разработок	Методиками решения задачи в области научных исследований по определению показателя для оценки климата, геоморфологии и рельефа, гидрологических, почвенных, ботанико-культуротехнических, геологических и гидрогеологических условий, оптимизации влагообеспеченности сельскохозяйственных угодий с использованием современных технологий и разработок
3.	ПКос-3	Способность организовывать реализацию мелиоративных мероприятий	(ПКос-3.1) Оценка состояния мелиорируемых земель и мелиоративных систем, потребности в мелиоративных мероприятиях	Методы оценки и прогноза мелиоративного состояния земель и контроля рационального использования водных и земельных ресурсов на гидромелиоративных системах;	Применять методы оценки и прогноза мелиоративного состояния земель и контроля рационального использования водных и земельных ресурсов на гидромелиоративных системах;	Методами оценки и прогноза мелиоративного состояния земель и контроля рационального использования водных и земельных ресурсов на гидромелиоративных системах;

			(ПКос-3.2) Планирование и организация и реализация мелиоративных мероприятий, строительства, реконструкции, ремонта, штатной эксплуатации мелиоративных систем и сооружений	Методики исследований по анализу природно-климатических условий территорий, составлять прогнозы водно-солевого баланса и оценки воздействия мелиоративных мероприятий на природные компоненты окружающей среды и техногенные объекты;	Проводить исследования по анализу природно-климатических условий территорий, составлять прогнозы водно-солевого баланса и оценки воздействия мелиоративных мероприятий на природные компоненты окружающей среды и техногенные объекты;	Методами исследований по анализу природно-климатических условий территорий, составлять прогнозы водно-солевого баланса и оценки воздействия мелиоративных мероприятий на природные компоненты окружающей среды и техногенные объекты;
			ПКос-3.3 Оценка технической, экономической, экологической эффективности мелиоративных мероприятий	Перечень элементов и порядок выполнения расчетно-проектировочной работы по созданию технологических машин для гидромелиорации	Обосновывать необходимый перечень и выполнять расчеты, связанные с созданием технологических машин для производства гидромелиоративных работ	Методикой и навыком проведения расчетов при создании, проектировании технологических машин для гидромелиорации

## 4. Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ в семестре

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач. ед. (72 часов), распределение по видам работ в семестре представлено в таблице 2.

Таблица 2

#### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ в семестре

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. всего/*	в семестре
		№3
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>72/4</b>	<b>72/4</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>18,25/4</b>	<b>18,25/4</b>
<b>Аудиторная работа</b>		
<i>Лекции (Л)</i>	-	-
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	18/4	18/4
<i>Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25	0,25
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>		
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям)</i>	53,75	53,75
<i>подготовка к зачету (контроль)</i>	4	4
<b>Вид промежуточного контроля:</b>	<i>зачет</i>	<i>зачет</i>

\* в том числе практическая подготовка.

Таблица 3

#### Тематический план учебной дисциплины в семестре

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа				Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ/*	ЛР	ПКР	
Тема 1. Этапы развития роботизированных систем.	6	-	2			6
Тема 2. Роботизация существующей техники	8		2			8
Тема 3. Беспилотные тракторы	8,75		2			4,75
Тема 4. Беспилотные летательные аппараты (БПЛА)	8		2			8

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа				Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ/*	ЛР	ПКР	
Тема 5. Роботизированные дождевальные установки	8/2		2/2			8
Тема 6. Роботизированная строительная техника.	8/2		4/2			4
Тема 7. Роботизированная техника в растениеводстве	7		2			5
Тема 8. Перспективы развития роботизированной техники в мелиорации	8		2			4
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,25	-	-		0,25	-
Консультации перед зачетом	2	-	-			2
Подготовка к зачету	4	-	-			4,0
<b>Всего за семестр</b>	<b>72/2</b>	<b>-</b>	<b>18/2</b>	<b>0,25</b>	<b>0,25</b>	<b>53,75</b>
<b>Итого по дисциплине:</b>	<b>72/2</b>	<b>-</b>	<b>18/2</b>	<b>0,25</b>	<b>0,25</b>	<b>53,75</b>

\* в том числе практическая подготовка.

#### 4.2. Содержание дисциплины

Наименование модуля, раздел и тем	Содержание обучения (по темам), наименование лабораторных работ, практических занятий (семинаров), тематика самостоятельной работы
Тема 1. Этапы развития роботизированных систем.	Представлены исторические, описаны исторические предпосылки роботизации сельскохозяйственного производства, представлены основные этапы и аспекты развития роботизированных систем в сельскохозяйственном производстве, в исторической ретроспективе представлены изменения, к которым привела роботизация сельского хозяйства, как в России, так и в мире. Общеисторический контекст процесса становления и развития роботизированных систем в мире и в России, охарактеризованы основные проблемы распространения роботизированных систем в России.
Тема 2. Роботизация существующей мелиоративной техники	Изучается возможность частичной роботизации существующей техники. Необходимость и возможность роботизации существующей мелиоративной техники. Основные проблемы процесса роботизации, примеры решения проблем и их результаты
Тема 3. Беспилотные тракторы	История возникновения беспилотных тракторов. Специфика и конструкционные особенности беспилотных тракторов. Основные принципы работы беспилотных тракторов. Значимость (эффективность) использования беспилотных тракторов в сельском хозяйстве. Зарубежные и отечественные примеры.

Тема 4. Беспилотные летательные аппараты (БПЛА)	История возникновения БПЛА, основные этапы развития БПЛА в мире и в России, сферы применения БПЛА и применение БПЛА в АПК (сельском хозяйстве). Конструкционные особенности БПЛА, классификация, особенности управления. Зарубежные и отечественные примеры БПЛА.
Тема 5. Роботизированные дождевальные установки	История возникновения роботизированных дождевальных установок. Специфика и конструкционные особенности. Основные принципы работы роботизированных дождевальных установок. Использование солнечной энергии. Значимость (эффективность) роботизированных дождевальных установок. Зарубежные и отечественные примеры роботизированных дождевальных установок.
Тема 6. Роботизированная строительная техника.	История возникновения роботизированной строительной техники. Специфика и конструкционные особенности. Демонтажные роботы. Основные принципы работы. Значимость (эффективность) роботизированной строительной техники. Зарубежные и отечественные примеры роботизированной строительной техники.
Тема 7. Роботизированная техника в растениеводстве	Роботизированная техника в кормозаготовке. История возникновения роботов-газонокосилок. Специфика и конструкционные особенности. Основные принципы работы. Значимость (эффективность) роботизированной техники в животноводстве. Зарубежные и отечественные примеры роботизированной техники.
Тема 8. Перспективы развития роботизированной техники в мелиорации	Перспективы развития роботизированной техники в мелиорации. Цифровизация в мелиорации

### 4.3 Лекции и практические занятия

В рамках изучения дисциплины «Робототехника в мелиорации» предусмотрено проведение лекций и практических занятий, в которых рассматриваются вопросы, связанные с их разработкой и реализацией при механизации и автоматизации гидромелиоративных работ с применением робототехники.

*Таблица 4*

### Содержание практических занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ и название лекций и практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов/из них практическая подготовка
1	Тема 1. Этапы развития роботизированных систем.	УК-2.2; ПКос-2.3; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-3.3; ПКос-1.1; ПКос-1.3	Устный опрос	2
2	Тема 2. Роботизация существующей мелиоративной техники	УК-10.1; УК-10.2; УК-10.3; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-6.2; ПКос-9.2; ПКос-15.1; ПКос-15.2; ПКос-16.1; ПКос-16.2	Устный опрос	2
3	Тема 3. Беспилотные тракторы	УК-2.2; ПКос-2.3; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-3.3; ПКос-1.1; ПКос-1.3	Устный опрос	2
4	Тема 4. Беспилотные летательные аппараты (БПЛА)	УК-2.2; ПКос-2.3; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-3.3; ПКос-1.1; ПКос-1.3	Устный опрос	2
5	Тема 5. Роботизированные дождевальные установки	УК-2.2; ПКос-2.3; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-3.3; ПКос-1.1; ПКос-1.3	Устный опрос	2/2
6	Тема 6. Роботизированная строительная техника.	УК-2.2; ПКос-2.3; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-3.3; ПКос-1.1; ПКос-1.3	Устный опрос	4/2
7	Тема 7. Роботизированная техника в растениеводстве	УК-2.2; ПКос-2.3; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-3.3; ПКос-1.1; ПКос-1.3	Устный опрос	2
8	Тема 8. Перспективы развития роботизированной техники в мелиорации	УК-2.2; ПКос-2.3; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-3.3; ПКос-1.1; ПКос-1.3	Устный опрос	2

#### 4.4 Самостоятельное изучение дисциплины

Таблица 5

#### Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
1	Тема 1. Этапы развития роботизированных систем.	Известные ученые в области робототехники и их исследования (УК-2.2; ПКос-2.3; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-3.3; ПКос-1.1; ПКос-1.3)
2	Тема 2. Роботизация существующей мелиоративной техники	Проблемы робототехники (УК-2.2; ПКос-2.3; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-3.3; ПКос-1.1; ПКос-1.3)
3	Тема 3. Беспилотные тракторы	Зарубежные и отечественные примеры роботизированных тракторов (УК-2.2; ПКос-2.3; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-3.3; ПКос-1.1; ПКос-1.3)
4	Тема 4. Беспилотные летательные аппараты (БПЛА)	Зарубежные и отечественные примеры БПЛА. (УК-2.2; ПКос-2.3; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-3.3; ПКос-1.1; ПКос-1.3)
5	Тема 5. Роботизированные дождевальные установки	Зарубежные и отечественные примеры роботизированных дождевальных установок. (УК-2.2; ПКос-2.3; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-3.3; ПКос-1.1; ПКос-1.3)
6	Тема 6. Роботизированная строительная техника.	Зарубежные и отечественные примеры роботизированной строительной техники. (УК-2.2; ПКос-2.3; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-3.3; ПКос-1.1; ПКос-1.3)
7	Тема 7. Роботизированная техника в растениеводстве	Зарубежные и отечественные примеры роботизированной уборочной техники. (УК-2.2; ПКос-2.3; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-3.3; ПКос-1.1; ПКос-1.3)
8	Тема 8. Перспективы развития роботизированной техники в мелиорации	Будущее робототехники в мелиорации (УК-2.2; ПКос-2.3; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-3.3; ПКос-1.1; ПКос-1.3)

## 5 Образовательные технологии

При проведении лекций и практических занятий следует ознакомить студентов с теоретическими основами систем автоматизации точного земледелия.

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1	Тема 1. Этапы развития роботизированных систем	Л Круглый стол «Этапы развития роботизированных систем»
2	Тема 3. Беспилотные тракторы	ПЗ Мастер-класс компании «CNH»
3	Тема 7. Роботизированная техника в растениеводстве	ПЗ Мастер-класс компании «Amazon»

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
4	Тема 8. Перспективы развития роботизированной техники в мелиорации	Л Тематическая дискуссия «Будущее робототехники в мелиорации»

## **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

Текущий контроль успеваемости представляет собой проверку усвоения учебного материала, регулярно осуществляемую на протяжении семестра.

Текущий контроль знаний студентов в рамках дисциплины «Робототехника в мелиорации» может представлять собой: устный опрос (групповой или индивидуальный); контроль самостоятельной работы студентов (в письменной или устной форме).

При текущем контроле успеваемости акцент делается на установлении подробной, реальной картины студенческих достижений и успешности усвоения ими учебной программы на данный момент времени. В рамках текущего контроля могут быть задействованы разные виды контрольных мероприятий. Основным видом контроля является устный опрос.

Промежуточная аттестация, как правило, осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплины. Подобный контроль помогает оценить более крупные совокупности знаний и умений, в некоторых случаях – даже формирование определенных профессиональных компетенций. Формой промежуточной аттестации является зачет.

### **6.1 Оценочные средства текущего контроля успеваемости и сформированности компетенций**

**Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (зачет):**

1. Для каких целей применяться инфракрасный датчик?
2. Инклинометр – это ...
3. Манипулятор в робототехнике –
4. Радар – это ...
5. Лидар - это ...
6. Сенсор - это ...
7. Допплер-сенсор - это ...
8. Датчик угла поворота колес - ...
9. Для чего в робототехнике применяются RFID-метки?
11. Каков принцип работы роботизированных поливальных комплексов?
12. В чем основное достоинство технологий Интернета-вещей?
13. Кто придумал слово «Робот»?

14. Как звучит первый закон робототехники Айзека Азимова?
15. Как называется человекоподобный робот?
16. Укажите, что не относится к системе технического зрения:
17. Какую основную часть имеет каждый мобильный робот?
18. Устройством, позволяющим роботу определить расстояние до объекта и реагировать на движение, является...
  19. Акселерометр – это...
  20. Робот-газонокосилка выполняет следующие функции
  21. Манипулятор в робототехнике – это...
  22. Курсорказатель сельскохозяйственной машины – это ...
  23. Каким образом сельскохозяйственный робот определяет сорную растительность?
  24. Для каких целей применяются сельскохозяйственные роботы-тракторы?
  25. Перспективы применения сельскохозяйственных роботов?
  26. Датчик цвета – это...
  27. Сельскохозяйственные работы предназначены...
  28. Устройством, позволяющим роботу определить расстояние до объекта и реагировать на движение, является...
    29. Робот – это...
    30. Что относится к сельскохозяйственным роботам...
    31. Кто сформулировал три закона Робототехники?
    32. Датчик касания это:
    33. Для каких целей применяются сельскохозяйственные роботы-тракторы?
    34. Как определяется положение робота в пространстве?
    35. Оператор робота -

## **6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания**

Промежуточная аттестация, как правило, осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплины. Подобный контроль помогает оценить более крупные совокупности знаний и умений, в некоторых случаях – даже формирование определенных профессиональных компетенций. Formой промежуточной аттестации по дисциплине «Робототехника в мелиорации» является зачет. Критерии выставления оценок во время зачета представлены в таблице 7.

*Таблица 7*

### **Критерии выставления оценок на зачете**

<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Достаточный уровень «зачтено»	оценку «зачтено» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции, основы программирования, учебные задания выполнены, в основном сформировал практические навыки.

Минимальный уровень «не зачтено»	оценку «не зачтено» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции, основы программирования, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.
----------------------------------	---

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1. Основная литература:

1. ТЕХНОЛОГИИ, ТЕХНИКА И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ КООРДИНАТНОГО (ТОЧНОГО) ЗЕМЛЕДЕЛИЯ: учебное пособие / В. И. Балабанов, В. Ф. Федоренко, В. Я. Гольпяпин [и др.]; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва: ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА, 2016. — 240 с.: рис., табл., цв.ил. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Свободный доступ из сети Интернет (чтение, печать, копирование). — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/full/s03032022balabanov.pdf>.

2. Худякова, Е. В. ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В АПК: учебник / Е. В. Худякова, М. Н. Степанцевич, М. И. Горбачев; рец.: Е. В. Попова, В. И. Меденников; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва, 2022. — 220 с. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Свободный доступ из сети Интернет (чтение, печать, копирование). — Режим доступа : [http://elib.timacad.ru/dl/full/s10012023TsT\\_v\\_APK.pdf](http://elib.timacad.ru/dl/full/s10012023TsT_v_APK.pdf).

3. Ганин, Е. А. Основы робототехники : учебное пособие / Е. А. Ганин. — Чита : ЗабГУ, 2021. — 157 с. — ISBN 978-5-9293-2853-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/271652>

### 7.2. Дополнительная литература

3. Федоренко В.Ф. Цифровое сельское хозяйство: состояние и перспективы развития / Федоренко В.Ф., Мишуоров Н.П., Булгакин Д.С., Гольпяпин В. Я., Голубев И. Г. // научное издание. —М.: ФГБНУ «Росинформагротех». 2019. — 314 с.

4. Опыт использования роботов при переработке сельскохозяйственного сырья: научный аналитический обзор / Л. Ю. Коноваленко, М.: Росинформагротех, 2014. — 74.

5. Мировые тенденции интеллектуализации сельского хозяйства: научный аналитический обзор / В. Ф. Федоренко [и др.] . - Москва : Росинформагротех, 2018. - 229 с. : рис., табл. - Библиогр.: с. 199-205 (86 назв).

## 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «интернет», необходимых для освоения дисциплины.

1. ГИС услуга от компании ЦентрПрограммСистем для сельскохозяйственных предприятий [Электронный ресурс]. URL: <http://agritechnology.ru..>

2. Мобильный комплекс для обмера полей "ГЕО-Учетчик" [Электронный ресурс]. URL: [http://eco-razum.com/?q=GEO\\_Ychetchik](http://eco-razum.com/?q=GEO_Ychetchik)

3. Применение геоинформационных систем в сельском хозяйстве России [Электронный ресурс]. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-geoinformatsionnyh-sistem-v-selskom-hozyaystve-rossii>.

## 9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 8

### Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Темы 1-8	Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft Power Point	текстовая расчетная оформительская	Microsoft	2010

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

1. Роботизированный почвенный пробоотборник (2 шт) - сельскохозяйственная машина на гусеничном ходу обеспечивающая полную автоматизацию отбора почвенных проб с точностью позиционирования GPS/ГЛОНАСС до 1 м. Гусеничный движитель обеспечивает скорость движения на местности от точки до точки до 35 км/ч, при этом производительность смешанных проб составляет до 20 штук в час.

2. Квадрокоптеры.

Для самостоятельной работы слушателей используются ресурсы Центральной научной библиотеки имени Н.И. Железнова, включающие 9 читальных залов, организованных по принципу открытого доступа и оснащенных Wi-Fi, Интернет-доступом, в том числе 5 компьютеризированных читальных залов, а также комнаты для самоподготовки в общежитии № 4-5.

Таблица 9

## Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Компьютерный класс, уч. корп. №29, ауд. №246	Компьютер «RS AK7-0750» №410134000000237 Компьютер «RS AK7-0750» №410134000000238 Компьютер «RS AK7-0750» №410134000000239

	Компьютер в сборе CPU Intel Celeron Dual-Core E3200 №210134000000742
	Компьютер в сборе CPU Intel Celeron Dual-Core E3200 №210134000000743
	Компьютер в сборе CPU Intel Celeron Dual-Core E3200 №210134000000744
	Компьютер в сборе CPU Intel Celeron Dual-Core E3200 №210134000000745
	Компьютер в сборе CPU Intel Celeron Dual-Core E3200 №210134000000746
	Компьютер в сборе CPU Intel Celeron Dual-Core E3200 №210134000000747
	Компьютер в сборе CPU Intel Celeron Dual-Core E3200 №2101340000007428
	Компьютер в сборе CPU Intel Celeron Dual-Core E3200 №2101340000007429
	Компьютер в сборе CPU Intel Celeron Dual-Core E3200 №210134000000750
	Компьютер в сборе CPU Intel Celeron Dual-Core E3200 №210134000000751
	Компьютер в сборе CPU Intel Celeron Dual-Core E3200 №21013400000074252
	Монитор 17' LG Flatron F 720P №410134000000036
	Монитор 17' LG Flatron F 720P №410134000000039
	Монитор 17' LG Flatron F 720B №4101340000000781
	Монитор 17' Scott 795 №410134000000242
	Монитор 17' Scott 795 №410134000000243
	Монитор 17' Scott 795 №410134000000244
	Монитор 17' Scott 795F №410134000000188
	Монитор 17' Scott 795F №410134000000189
	Монитор 17' Scott 795F №410134000000190
	Монитор 17' Scott 795F №410134000000191

## **11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины «Робототехника в мелиорации»**

Дисциплина «Робототехника в мелиорации» предназначена дать представление о перспективных методах совершенствования средств механизации гидромелиоративных работ с применением наноматериалов и нанотехнологий в режиме «человек – машина – среда» для студентов, обучающихся по направлению 35.03.11 Гидромелиорация, направленность «Механизация и автоматизация гидромелиоративных работ».

В этом курсе студент получает знания о современных научно-инженерных решениях, используемых при разработке модернизации и совершенствовании средств механизации, используемых в гидромелиорации. Полученные знания необходимы студенту для успешной работы на производстве по направлению подготовки.

Освоение дисциплины предполагает посещение аудиторных лекционных

занятий.

По разделам учебной дисциплины проводятся лекции. Их главной задачей является углубление и закрепление теоретических знаний у студентов, формирование и развитие у них умений и навыков применения знаний для успешного решения задач. Лекция проводится в соответствии с планом. В плане указываются тема, время, место, цели и задачи занятия, обсуждаемые вопросы. Подготовка студентов к лекции включает:

- заблаговременное ознакомление с планом занятия;
- изучение рекомендованной литературы;

При проведении лекций уделяется особое внимание темам, предполагающим не только воспроизведение студентами знаний, но и направленных на развитие у них практических умений и навыков, а также творческого мышления, научного мировоззрения, профессиональных представлений и способностей.

Студент должен быть готов к контрольным опросам на каждом учебном занятии. Попуски аудиторных занятий не рекомендуются.

Самостоятельная работа студентов предполагает изучение рекомендуемой и дополнительной литературы, дополнительное конспектирование некоторых тем предмета, подготовку докладов и сообщений на секции студенческой научной конференции, выполнение задания на самоподготовку. При организации самостоятельной работы, следует обратить особое внимание на регулярность изучения основной и дополнительной литературы, а также выполнения заданий для самоподготовки. В период изучения литературных источников необходимо так же вести конспект. В случае затруднений необходимо обратиться к преподавателю за разъяснениями.

### **Виды и формы отработки пропущенных занятий**

Попуски аудиторных занятий не рекомендуются. Студент, пропустивший занятия обязан пояснить причину своего отсутствия и подготовить и представить на проверку материал (в письменной или устной форме), выбывший из-за пропуска, дополнительно представив его в виде краткого сообщения в рамках практического занятия или ответив на контрольные вопросы в отдельно отведенное время.

## **12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине**

Формами организации учебного процесса по дисциплине, согласно структуре, являются лекции, консультации и самостоятельная работа студентов.

Лекции проводятся в виде поэтапного объяснения расчетов параметров и выбора рабочего оборудования средств механизации гидромелиоративных работ. Занятия целесообразно проводить в интерактивной форме или форме показа преподавателем методики расчета. Эффективно при этом использовать имеющееся на кафедре программное обеспечение. Преподаватель оценивает решения и проводит анализ результатов.

Использование компьютерной техники подразумевает применение программного обеспечения и специальных программ для аудиторного обучения и самостоятельного изучения отдельных разделов дисциплины. Для этого кафедре следует обеспечить программное обеспечение для всех форм занятий по дисциплине. По наиболее сложным темам и возникшим при этом вопросам, на практическом занятии могут быть проведены консультации.

Самостоятельная работа студентов предполагает изучение дополнительной литературы, дополнительное конспектирование некоторых разделов курса, подготовку докладов и сообщений на секции студенческой научной конференции. При самостоятельной работе следует рекомендовать студентам использовать электронные учебные пособия.

Формы контроля освоения дисциплины:

текущие – устный опрос, проверка выполнения заданий на самоподготовку, тестирование.

промежуточные – зачет.

Для успешного аудиторного и самостоятельного изучения дисциплины на занятиях целесообразно информировать студентов о наличии и возможности использования различных отраслевых баз данных, информационно-справочных и поисковых ресурсов по средствам механизации технологических процессов, техническому сервису в агропромышленном комплексе.

Для организации планомерной и ритмичной работы следует искать пути повышения мотивации студентов к освоению дисциплины путём их учебной работы, повышения уровня организации образовательного процесса по дисциплине, а также стимулирования студентов к регулярной самостоятельной учебной работе.

Зачет сдается в период сессии, предусмотренной учебным планом. Форму проведения зачета определяет преподаватель по согласованию с заведующим кафедрой по предварительно запланированным вопросам.

На зачет студент должен явиться с зачетной книжкой, которую предъявляет преподавателю. Подготовка к ответу составляет не более 25 минут.

Во время зачета преподаватель может задавать дополнительные вопросы с целью выяснения качественного уровня освоения учебного курса. Основой для определения итогов зачета служит уровень усвоения студентом материала, предусмотренного учебной программой данной дисциплины.

Преподаватель не имеет права принимать зачет без экзаменационной ведомости и зачетной книжки.

Программу разработал: д.т.н., профессор



Балабанов В.И.

## **РЕЦЕНЗИЯ**

на рабочую программу учебной дисциплины **Б1.В. 04 «Робототехника и навигационные технологии в мелиорации»** ФГОС ВО по направлению: 35.04.10 Гидромелиорация  
Направленность: «Технологии и техническое обеспечение в гидромелиорации»  
(квалификация выпускника – бакалавр)

Карапетьяном Мартиком Аршалуйсовичем, д. т. н., профессором кафедры «Технического сервиса машин и оборудования», «РОССИЙСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АГРАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА – МСХА имени К.А.ТИМИРЯЗЕВА» (ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева) (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины **Б1.В.04 «Робототехника и навигационные технологии в мелиорации»** ФГОС ВО по направлению 35.04.10 Гидромелиорация, направленность: «Техника и технологии гидромелиоративных работ», разработанной в ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А.Тимирязева на кафедре «Организации и технологий гидромелиоративных и строительных работ» (разработчик Балабанов Виктор Иванович, д.т.н., заведующий кафедрой «Организации и технологий гидромелиоративных и строительных работ» ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А.Тимирязева.

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины **«Робототехника и навигационные технологии в мелиорации»** (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 35.04.10 «Гидромелиорация». Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части учебного цикла – **Б1.В.04**.

3. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направлению 35.04.10 «Гидромелиорация».

4. В соответствии с Программой дисциплины «Робототехника в мелиорации» закреплены 7 компетенций. Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.

5. **Результаты обучения**, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

6. Общая трудоёмкость дисциплины «Робототехника в мелиорации» составляет 2 зачётных единиц (72 часа).

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Робототехника в мелиорации» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.04.10 Гидромелиорация и возможность дублирования в содержании отсутствует. Поскольку дисциплина не предусматривает наличие специальных требований к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, хотя может являться предшествующей для специальных, в том числе профессиональных дисциплин, использующих знания в области механизации, в профессиональной деятельности бакалавра по данному направлению подготовки.

8. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

9. Программа дисциплины «Робототехника в мелиорации» предполагает занятия в интерактивной форме.

10. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направлению 35.04.10 «Гидромелиорация».

11. Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний (опрос), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам. Форма промежуточной проверки знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена, соответствует статусу дисциплины, как дисциплины по выбору вариативной части учебного цикла – Б1.В.ДВ ФГОС ВО направлению 35.04.10 «Гидромелиорация», направленность: «Механизация и автоматизация гидромелиоративных работ»

12. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой источника, дополнительной литературой – 3 наименования, интернет-ресурсы 5 источника и соответствует требованиям ФГОС ВО направлению 35.04.10 «Гидромелиорация» направленность: «Механизация и автоматизация гидромелиоративных работ».

14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Робототехника в мелиорации» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

15. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Робототехника в мелиорации».

#### Общие выводы.

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины Б1.В.04 «Робототехника и навигационные технологии в мелиорации» ФГОС ВО по направлению 35.04.10 Гидромелиорация, направленность: «Техника и технологии гидромелиоративных работ», (квалификация выпускника – магистр), разработанная Балабановым Виктором Ивановичем, д.т.н., заведующим кафедрой «Организации и технологий гидромелиоративных и строительных работ» ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева, соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Карапетян Мартик Аршалуйсович, д. т. н., профессор кафедры «Технического сервиса машин и оборудования», «РОССИЙСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АГРАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА – МСХА имени К.А.ТИМИРЯЗЕВА» (ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А.Тимирязева)



« 25 » 05 2022г.

Пронумеровано, пронумеровано и скреплено  
печатью 23 (действ.)

10/24 лист 6

Председатель учебно-методической комиссии  
института мелководной, водного хозяйства и  
строительства имени А. П. Костякова  
Смирнов А. П.

