

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о документе:

ФИО: Бенин Дмитрий Михайлович

Должность: Директор института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова

Дата подписания: 15.04.2023 15:59:27

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  
имени А.Н. Костякова

Кафедра сельскохозяйственных мелиораций, лесоводства и землеустройства

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова

Бенин Д.М.  
“ ” 2022 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.В.12 Искусственный интеллект в гидромелиорации

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 35.03.11 Гидромелиорация

Направленность: Проектирование и строительство гидромелиоративных систем

Курс 4

Семестр 7

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2022

Москва, 2022

Разработчики: Пчелкин В.В., д.т.н., профессор

«26» декабря 2022 г.

Владимиров С.О., старший преподаватель

«26» декабря 2022 г.

Рецензент: Савельев А.В., к.т.н., доцент

«26» декабря 2022 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО ПООП, профессионального стандарта (ФГОС ВО № 1049 от 17.08.2020) по направлению подготовки 35.03.11 Гидромелиорация и учебного плана

Программа обсуждена на заседании кафедры сельскохозяйственных мелиораций, лесоводства и землеустройства протокол № 14 от «05» июля 2022 г.

Зав. кафедрой Н.Н. Дубенок, академик РАН,  
д.с.-х.н., профессор \_\_\_\_\_

«26» декабря 2022 г.

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической  
комиссии института мелиорации,  
водного хозяйства и строительства  
имени А.Н. Костякова  
А.П. Смирнов, к.т.н., доцент \_\_\_\_\_

«26» декабря 2022 г.

Заведующий выпускающей кафедрой  
сельскохозяйственных мелиораций, лесоводства и землеустройства  
Н.Н. Дубенок, академик РАН,  
д.с.-х.н., профессор \_\_\_\_\_

«26» декабря 2022 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ \_\_\_\_\_

(подпись)

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>АННОТАЦИЯ.....</b>	<b>4</b>
<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>4</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ .....</b>	<b>5</b>
<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....</b>	<b>5</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>5</b>
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ .....	5
ПО СЕМЕСТРАМ .....	5
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	11
4.3 ЛЕКЦИИ И ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	13
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....</b>	<b>20</b>
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>21</b>
<b>6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....</b>	<b>21</b>
<b>6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ</b>	<b>23</b>
<b>ЛИКВИДАЦИЯ СТУДЕНТАМИ ТЕКУЩИХ ЗАДОЛЖЕННОСТЕЙ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ В СЛЕДУЮЩЕМ ПОРЯДКЕ: .....</b>	<b>24</b>
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>24</b>
<b>7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....</b>	<b>24</b>
<b>7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....</b>	<b>24</b>
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....</b>	<b>25</b>
<b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ.....</b>	<b>25</b>
<b>СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ .....</b>	<b>25</b>
<b>10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) .....</b>	<b>25</b>
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ ..</b>	<b>26</b>
<b>Виды и формы отработки пропущенных занятий.....</b>	<b>26</b>
<b>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....</b>	<b>27</b>
<b>РЕЦЕНЗИЯ .....</b>	<b>28</b>

## АННОТАЦИЯ

**рабочей программы учебной дисциплины Б1. В.12 «Искусственный интеллект в гидромелиорации» для подготовки бакалавров по направлению 35.03.11 Гидромелиорация, направленность Проектирование и строительство гидромелиоративных систем**

**Цель освоения дисциплины:** изучение студентами основ и методов современного автоматизированного инженерного проектирования, расширение тезауруса и понятийного аппарата в области инженерных технических разработок и формирование устойчивых навыков выполнения задач проектирования с использованием современных программ автоматизированного проектирования и 3D моделирования: Компас-3D, NanoCAD + модуль «Топоплан», AutoCAD, Renga, расчетных программных комплексов: DOMIS, SALTMED, DIDAS, BHIWA, геоинформационных систем: Панорама, ArcGIS, Аксиома, IDRISI, BIM моделирования: Autodesk Revit, NanoCAD BIM, Renga.

**Место дисциплины в учебном плане:** Дисциплина включена в часть, формируемую участниками образовательных отношений учебного плана по направлению 35.03.11, осваивается в 7 семестре.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: **УК-1.3; ПКос-3.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3; ПКос-6.1; ПКос-6.2; ПКос-7.3; ПКос-10.1; ПКос-10.2.**

**Краткое содержание дисциплины:** дисциплина включает сведения о разнообразных системах моделирования и проектирования мелиоративных и иных инженерных систем, подготовке данных топосъемки для импорта в ГИС, использование различных геоинформационных систем в мелиорации, BIM и 3D моделирование мелиоративных объектов, использование математических моделей и расчетных программных комплексов в мелиорации.

**Общая трудоемкость дисциплины /в т.ч. практическая подготовка:** 108/4 часа /3 зач.ед.

**Промежуточный контроль по дисциплине:** зачет.

### 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Искусственный интеллект в гидромелиорации» является освоение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков в области изучения основ и методов современного автоматизированного инженерного проектирования, расширение тезауруса и понятийного аппарата в области инженерных технических разработок и формирование устойчивых навыков выполнения задач проектирования с использованием современных программ автоматизированного проектирования и 3D моделирования: Компас-3D, NanoCAD + модуль «Топоплан», AutoCAD, Renga, расчетных программных комплексов: DOMIS, SALTMED, DIDAS, BHIWA, геоинформационных систем: Панорама, ArcGIS, Аксиома, IDRISI, BIM моделирования: Autodesk Revit, NanoCAD BIM.

Дисциплина «Искусственный интеллект в гидромелиорации» формирует профессиональный облик бакалавра. Она основана на использовании предшествующих дисциплин, интегрирует в себе математические, экологические и инженерные знания, умения и навыки, необходимые для решения задач важной составляющей комплексного обустройства земель – гидромелиорации. В этой дисциплине интегрируются природоведческие, экологические и инженерные знания и даются новые знания, умения и навыки, необходимые для решения проблем гидромелиорации с использованием цифровых технологий.

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

Дисциплина «Искусственный интеллект в гидромелиорации» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений дисциплин учебного плана. Дисциплина «Искусственный интеллект в гидромелиорации» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.03.11 Гидромелиорация, направленность Проектирование и строительство гидромелиоративных систем, индекс дисциплины Б1.В.12, осваивается в 7 семестре.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Искусственный интеллект в гидромелиорации» являются: мелиоративное почвоведение, гидромелиорация, основы математического моделирования процессов в мелиорации, инженерные изыскания в гидромелиорации, инженерная геодезия, природно-техногенные комплексы.

Рабочая программа дисциплины «Искусственный интеллект в гидромелиорации» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учётом 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 компетенций УК-1.3; ПКос-3.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3; ПКос-6.1; ПКос-6.2; ПКос-7.3; ПКос-10.1; ПКос-10.2. Образовательные результаты освоения дисциплины обучающимися представлены в таблице 1.

## **4. Структура и содержание дисциплины**

### **4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часов), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 1

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	УК-1.3 Владение навыками нахождения возможных вариантов решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.	Знать возможные варианты решения задач проектирования с использованием современных программ автоматизированного проектирования и 3D моделирования	использовать пакеты прикладных офисных, инженерных и математических программ; пользоваться пространственно-графической информацией	основными приёмами построения и чтения чертежа; навыками компоновки инженерных сооружений и зданий
2.	ПКос-3	Способен организовать и проводить исследования по анализу природно-климатических условий территорий с применением цифровых средств и технологий, составлять прогнозы по влиянию мелиоративных мероприятий и оценке воздействия гидромелиоративных систем и гидротехнических сооружений на окружающую среду.	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.	Знать методы оценки и прогноза мелиоративного состояния земель с применением цифровых средств и технологий и контроля рационального использования водных и земельных ресурсов на гидромелиоративных системах.	организовывать и проводить исследования по анализу природно-климатических условий территорий с применением цифровых средств и технологий; составлять прогнозы по влиянию мелиоративных мероприятий	владеть методами оценки и прогноза мелиоративного состояния земель с применением цифровых средств и технологий и контроля рационального использования водных и земельных ресурсов на гидромелиоративных системах.

3.	ПКос-5	Способен проводить геодезические, геологические, почвенно-мелиоративные и гидрологические изыскания на землях сельскохозяйственного назначения для обоснования проектов гидромелиоративных мероприятий с применением цифровых средств и технологий.	<p>ПКос-5.2 Знание и умение анализировать блоки данных изыскательских работ с применением цифровых средств и технологий для принятия проектных решений для выбора параметров объектов гидромелиорации.</p> <p>ПКос-5.3 Пользоваться электронными информационно-аналитическими ресурсами, геоинформационными системами, программными комплексами при подготовке информации, необходимой для определения видов мелиорации земель сельскохозяйственного назначения.</p>	<p>Знать принципы подготовки данных топосъемки для импорта в ГИС;</p> <p>знать и использовать различные геоинформационные системы в мелиорации, ВМ и 3D моделирование мелиоративных объектов; знать и использовать математические модели и расчетные программные комплексы в мелиорации</p>	<p>уметь анализировать блоки данных изыскательских работ с применением цифровых средств и технологий для принятия проектных решений по выбору параметров объектов гидромелиорации.</p> <p>уметь пользоваться электронными информационно-аналитическими ресурсами, геоинформационными системами, программными комплексами при подготовке информации, необходимой для определения видов мелиорации земель сельскохозяйственного назначения.</p>	<p>Владеть навыками проведения геодезических, геологических, почвенно-мелиоративных и гидрологических изысканий на землях сельскохозяйственного назначения для обоснования проектов гидромелиоративных мероприятий с применением цифровых средств и технологий.</p> <p>Владеть навыками подготовки информации, необходимой для определения видов мелиорации земель сельскохозяйственного назначения</p>
4.	ПКос-6	Способен производить расчеты и разрабатывать картографические материалы и документацию рабочих проектов гидромелиоративных систем на землях сельскохозяйственного	ПКос-6.1 Знание методов производства расчетов с применением цифровых средств и технологий и разработки картографического	Знать методы производства расчетов с применением цифровых средств и технологий и разработки картографического материала и документации рабочих	создавать и оформлять чертежи в AutoCAD; NanoCAD + модуль «Топоплан»; уметь производить расчеты и разрабатывать картографические	Владеть методами производства расчетов с применением цифровых средств и технологий и разработки картографического материала и документации

		<p>назначения, а также на землях поселений, водного и лесного фонда.</p>	<p>материала и документации рабочих проектов гидромелиоративных систем на землях сельскохозяйственного назначения, а также на землях поселений, водного и лесного фонда.</p> <p>ПКос-6.2 Умение рассчитывать и обеспечивать внедрение современного оборудования и технологий различных типов и видов мелиораций в технические и рабочие проекты гидромелиоративных систем и отдельно стоящих сооружений.</p>	<p>проектов гидромелиоративных систем на землях сельскохозяйственного назначения</p> <p>Знать современное высокотехнологичное оборудование и технологии различных типов и видов мелиораций.</p>	<p>материалы и документацию рабочих проектов гидромелиоративных систем на землях сельскохозяйственного назначения</p> <p>Уметь рассчитывать и обеспечивать внедрение современного оборудования и технологий различных типов и видов мелиораций в технические и рабочие проекты гидромелиоративных систем и отдельно стоящих сооружений.</p>	<p>рабочих проектов гидромелиоративных систем</p> <p>Владеть профессиональными навыками, необходимыми разработчику современных инженерных систем; владеть основными приемами построения и чтения чертежа; владеть навыками компоновки инженерных сооружений и зданий</p>
5.	ПКос-7	<p>Способен разрабатывать проектную документацию на базе информационно-аналитических программ по внедрению новых технологий, автоматизации и модернизации применяемых технических устройств для управления и эксплуатации гидромелиоративных систем.</p>	<p>ПКос-7.3 Умение разрабатывать проекты объектов гидромелиоративных систем и сооружений с использованием автоматизированных систем проектирования и компьютерного программного обеспечения.</p>	<p>Знать основные типы современных программ автоматизированного проектирования, применяемые при проектировании мелиоративных систем</p>	<p>Уметь разрабатывать проекты объектов гидромелиоративных систем и сооружений с использованием автоматизированных систем проектирования и компьютерного программного обеспечения</p>	<p>Владеть навыками разработки проектной документации на базе информационно-аналитических программ по внедрению новых технологий, автоматизации и модернизации применяемых технических устройств для управления и</p>



						эксплуатации гидромелиоративных систем
6.	ПКос-10	Способен составлять прогноз опасных факторов природного и техногенного характера, осуществлять подготовку и проводить мероприятия по предотвращению опасного затопления земель при прохождении половодий и паводков, предупреждению аварийных ситуаций, по обеспечению экологической безопасности процессов на мелиорированных территориях гидромелиоративных систем.	<p>ПКос-10.1 Владение способами составлять прогноз опасных факторов природного и техногенного характера, осуществлять подготовку и проводить мероприятия по предотвращению опасного затопления земель при прохождении половодий и паводков при строительстве и эксплуатации сооружений гидромелиоративных систем.</p> <p>ПКос-10.2 Владение навыками оценивать риски и предупреждения аварийных ситуаций, по обеспечению экологической безопасности технологических процессов на гидромелиоративных системах с применением цифровых средств и технологий.</p>	<p>Знать методику составления прогноза опасных факторов природного и техногенного характера;</p> <p>Знать принципы познания и применения опыта, связанные с оценкой рисков и предупреждения аварийных ситуаций; Знать основные тенденции по обеспечению экологической безопасности технологических процессов на гидромелиоративных системах с применением</p>	<p>Уметь осуществлять подготовку и проводить мероприятия по предотвращению опасного затопления земель при прохождении половодий и паводков при строительстве и эксплуатации сооружений гидромелиоративных систем.</p> <p>Уметь оценивать риски возникновения аварийных ситуаций, по обеспечению экологической безопасности технологических процессов на гидромелиоративных системах с применением цифровых средств и технологий.</p>	<p>Владеть способами составления прогноза опасных факторов природного и техногенного характера</p> <p>Владеть навыками оценивания рисков и предупреждения аварийных ситуаций, по обеспечению экологической безопасности технологических процессов на гидромелиоративных системах с применением цифровых средств и технологий.</p>

				цифровых средств и технологий		
--	--	--	--	-------------------------------	--	--

## ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2

### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. всего/*	В т.ч. по семестрам №7
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>108/4</b>	<b>108/4</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>50,25/4</b>	<b>50,25/4</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>50,4/4</b>	<b>50,4/4</b>
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	16	16
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	34/4	34/4
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25	0,25
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>57,75</b>	<b>57,75</b>
<i>Расчетно-графическая работа (подготовка)</i>	20	20
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)</i>	28,75	28,75
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	9	9
Вид промежуточного контроля:	Зачет	

\* в том числе практическая подготовка

## 4.2 Содержание дисциплины

## ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3

### Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа				Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ/С всего/*	ЛР	ПКР	
Раздел 1. Обзор современных программных комплексов автоматизированного проектирования мелиоративных и иных инженерных систем. Принципы и основные этапы проектирования сложных инженерных гидромелиоративных систем.	14	2	4	-	-	8
Раздел 2. Нормативные документы, регламентирующие проектирование современных гидромелиоративных систем. Обзор современных программ автоматизированного проектирования и 3D моделирования.	14/1	2	4/1	-	-	8

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа				Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ/С всего/*	ЛР	ПКР	
Раздел 3 Система автоматизированного проектирования AutoCAD. Назначение и версии. Интерфейс программы. Работа в модели и создание двумерных чертежей. Редактирование объектов, основные команды и приёмы. Знакомство с САПР Компас-3D, NanoCAD.	24,75/1	4	10/1	-	-	10,75
Раздел 4. BIM технологии проектирования инженерных систем. Отличия BIM и 3D моделирования. Знакомство с программными комплексами NanoCAD BIM, Autodesk Revit.	18/1	2	6/1	-	-	10
Раздел 5. Знакомство с геоинформационными системами общего и специализированного назначения: Панорама, ArcGIS, Аксиома, IDRISI	14	2	2			10
Раздел 6. Знакомство с программными комплексами для обоснования проектных решений и прогнозирования, разработанных на кафедре сельскохозяйственных мелиораций, лесоводства и землеустройства (POLIV, AZOT, TM, KATENA, NEFT, BOROZDA) и аналогов (DOMIS, SALTMED, DIDAS, BNIWA).	23/1	4	8/1			11
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,25	-	-	-	0,25	-
Подготовка к зачету (контроль)	9	-	-	-	-	9
<b>Всего за 7 семестр</b>	<b>108/4</b>	<b>16</b>	<b>34/4</b>	<b>-</b>	<b>2,4</b>	<b>57,75</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108/4</b>	<b>16</b>	<b>34/4</b>	<b>-</b>	<b>2,4</b>	<b>57,75</b>

\* в том числе практическая подготовка

### Содержание разделов дисциплины

**Раздел 1.** Обзор современных программных комплексов автоматизированного проектирования мелиоративных и иных инженерных систем. Принципы и основные этапы проектирования сложных инженерных гидромелиоративных систем.

**Тема 1.** Обзор современных программных комплексов автоматизированного проектирования мелиоративных и иных инженерных систем.

**Тема 2.** Принципы и основные этапы проектирования сложных инженерных гидромелиоративных систем.

**Раздел 2.** Нормативные документы, регламентирующие проектирование современных гидромелиоративных систем. Обзор современных программ автоматизированного проектирования и 3D моделирования.

**Тема 1.** Нормативные документы, регламентирующие проектирование современных гидромелиоративных систем.

**Тема 2.** Обзор современных программ автоматизированного проектирования и 3D моделирования.

**Раздел 3.** Система автоматизированного проектирования AutoCAD. Назначение и версии. Интерфейс программы. Работа в модели и создание двумерных чертежей. Редактирование объектов, основные команды и приёмы. Знакомство с САПР Компас-3D, NanoCAD.

**Тема 1.** Система автоматизированного проектирования AutoCAD. Назначение и версии. Интерфейс программы.

**Тема 2.** Работа в модели и создание двумерных чертежей. Редактирование объектов, основные команды и приёмы.

**Тема 3.** Знакомство с САПР Компас-3D, NanoCAD.

**Раздел 4.** BIM технологии проектирования инженерных систем. Отличия BIM и 3D моделирования. Знакомство с программными комплексами NanoCAD BIM, Autodesk Revit.

**Тема 1.** BIM технологии проектирования инженерных систем. Отличия BIM и 3D моделирования

**Тема 2.** Знакомство с программными комплексами NanoCAD BIM, Autodesk Revit.

**Раздел 5.** Знакомство с геоинформационными системами общего и специализированного назначения: Панорама, ArcGIS, Аксиома, IDRISI.

**Тема 1.** Знакомство с геоинформационными системами общего и специализированного назначения: Панорама, ArcGIS, Аксиома, IDRISI.

**Раздел 6.** Знакомство с программными комплексами для обоснования проектных решений и прогнозирования, разработанных на кафедре сельскохозяйственных мелиораций, лесоводства и землеустройства (POLIV, AZOT, TM, KATENA, NEFT, BOROZDA) и аналогов (DOMIS, SALTMED, DIDAS, BHIWA).

**Тема 1.** Знакомство с программными комплексами для обоснования проектных решений и прогнозирования, разработанных на кафедре сельскохозяйственных мелиораций, лесоводства и землеустройства (POLIV, AZOT, TM, KATENA, NEFT, BOROZDA) и аналогов (DOMIS, SALTMED, DIDAS, BHIWA).

#### **4.3 Лекции и практические занятия**

##### **ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ**

Таблица 4

**Содержание лекций, практических занятий и контрольные мероприятия**

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций, практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов из них практическая подготовка
1.	<b>Раздел 1. Обзор современных программных комплексов автоматизированного проектирования мелиоративных и иных инженерных систем. Принципы и основные этапы проектирования сложных инженерных гидромелиоративных систем.</b>				
	Тема 1. Обзор современных программных комплексов автоматизированного проектирования мелиоративных и иных инженерных систем.	Лекция №1. Обзор современных программных комплексов автоматизированного проектирования мелиоративных и иных инженерных систем.	УК-1.3; ПКос-3.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3; ПКос-6.1; ПКос-6.2; ПКос-7.3; ПКос-10.1; ПКос-10.2	Устный опрос	1
	Проектирование мелиоративных и иных инженерных систем.	Практическое занятие № 1. Знакомство с программными комплексами САПР на примере AutoCAD. Работа в пространстве модели	УК-1.3; ПКос-3.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3; ПКос-6.1; ПКос-6.2; ПКос-7.3;	Устный опрос	2
	Тема 2. Принципы и основные этапы проектирования сложных инженерных гидромелиоративных систем.	Лекция № 2. Принципы и основные этапы проектирования сложных инженерных гидромелиоративных систем.	УК-1.3; ПКос-3.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3; ПКос-6.1; ПКос-6.2; ПКос-7.3; ПКос-10.1; ПКос-10.2	Устный опрос	1
	Проектирование сложных инженерных гидромелиоративных систем.	Практическое занятие №2. Формирование томов проектной и рабочей документации. Размещение инженерных сетей на ЦММ (геоподоснове)	УК-1.3; ПКос-3.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3; ПКос-6.1; ПКос-6.2; ПКос-7.3; ПКос-10.1; ПКос-10.2	Устный опрос	2/1
2.	<b>Раздел 2. Нормативные документы, регламентирующие проектирование современных гидромелиоративных систем. Обзор современных программ автоматизированного проектирования и 3D моделирования.</b>				
	Тема 1. Нормативные документы, регламентирующие проектирование современных	Лекция № 3 Нормативные документы, регламентирующие проектирование современных гидромелиоративных систем.	УК-1.3; ПКос-3.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3; ПКос-6.1; ПКос-6.2; ПКос-7.3; ПКос-10.1; ПКос-10.2	Устный опрос	1

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций, практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов из них практическая подгот.
	гидромелиоративных систем.	Практическое занятие № 3. Применение основных положений СП 100.13330.2016 (с изм. 1), СП 81.13330.2017, Постановления Правительства РФ №87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию» (с изм. на 27 мая 2022 года) и др. нормативных документов при формировании проектной документации	УК-1.3; ПКос-3.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3; ПКос-6.1; ПКос-6.2; ПКос-7.3; ПКос-10.1; ПКос-10.2	Устный опрос	2
	Тема 2. Обзор современных программ автоматизированного проектирования и 3D моделирования.	Лекция № 4. Обзор современных программ автоматизированного проектирования и 3D моделирования.	УК-1.3; ПКос-3.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3; ПКос-6.1; ПКос-6.2; ПКос-7.3;	Устный опрос	1
	Тема 2. Обзор современных программ автоматизированного проектирования и 3D моделирования.	Практическое занятие № 4. Принципы формирования 3D моделей в программных комплексах AutoCAD, NanoCAD, Компас-3D.	УК-1.3; ПКос-3.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3; ПКос-6.1; ПКос-6.2; ПКос-7.3;	Устный опрос	2/1
3.	<b>Раздел 3. Система автоматизированного проектирования AutoCAD. Назначение и версии. Интерфейс программы. Работа в модели и создание двумерных чертежей. Редактирование объектов, основные команды и приёмы. Знакомство с САПР Компас-3D, NanoCAD</b>				
	Тема 1. Система автоматизированного проектирования AutoCAD. Назначение и версии. Интерфейс программы.	Лекция № 5. Система автоматизированного проектирования AutoCAD. Назначение и версии. Интерфейс программы	УК-1.3; ПКос-3.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3; ПКос-6.1; ПКос-6.2; ПКос-7.3;	Устный опрос	1
	Тема 1. Система автоматизированного проектирования AutoCAD. Назначение и версии. Интерфейс программы.	Практическое занятие № 5. Система автоматизированного проектирования AutoCAD. Назначение и версии. Интерфейс программы	УК-1.3; ПКос-3.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3; ПКос-6.1; ПКос-6.2; ПКос-7.3;	Устный опрос	2
	Тема 2. Работа в модели и создание двумерных чертежей. Редактирование объектов, основные команды и приёмы.	Лекция № 6. Работа в модели и создание двумерных чертежей. Редактирование объектов, основные команды и приёмы.	УК-1.3; ПКос-3.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3; ПКос-6.1; ПКос-6.2; ПКос-7.3;	Устный опрос	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций, практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов из них практическая подготовка
	Редактирование объектов, основные команды и приёмы.	Практическое занятие № 6. Работа в модели и создание двумерных чертежей. Редактирование объектов, основные команды и приёмы.	УК-1.3; ПКос-3.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3; ПКос-6.1; ПКос-6.2; ПКос-7.3;	Устный опрос	4/1
	Тема 3. Знакомство с САПР Компас-3D, NanoCAD.	Лекция № 7. Знакомство с САПР Компас-3D, NanoCAD.	УК-1.3; ПКос-3.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3; ПКос-6.1; ПКос-6.2; ПКос-7.3;	Устный опрос	1
		Практическое занятие № 7. Работа с САПР Компас-3D, NanoCAD.	УК-1.3; ПКос-3.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3; ПКос-6.1; ПКос-6.2; ПКос-7.3;	Устный опрос	4
4.	<b>Раздел 4. BIM технологии проектирования инженерных систем. Отличия BIM и 3D моделирования. Знакомство с программными комплексами NanoCAD BIM, Autodesk Revit.</b>				
	Тема 1. BIM технологии проектирования инженерных систем. Отличия BIM и 3D моделирования	Лекция № 8. BIM технологии проектирования инженерных систем. Отличия BIM и 3D моделирования	УК-1.3; ПКос-3.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3; ПКос-6.1; ПКос-6.2; ПКос-7.3;	Устный опрос	1
		Практическое занятие № 8. Изучение формирования и сравнение BIM и 3D моделей в программных комплексах NanoCAD BIM, Autodesk Revit, Renga	УК-1.3; ПКос-3.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3; ПКос-6.1; ПКос-6.2; ПКос-7.3;	Устный опрос	2
	Тема 2. Знакомство с программными комплексами NanoCAD BIM, Autodesk Revit.	Лекция № 9. Знакомство с программными комплексами NanoCAD BIM, Autodesk Revit, Renga	УК-1.3; ПКос-3.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3; ПКос-6.1; ПКос-6.2; ПКос-7.3;	Устный опрос	1
		Практическое занятие № 9. Формирование BIM моделей инженерных сетей в NanoCAD BIM, Autodesk Revit, Renga.	УК-1.3; ПКос-3.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3; ПКос-6.1; ПКос-6.2; ПКос-7.3	Устный опрос	4/1
5.	<b>Раздел 5. Знакомство с геоинформационными системами общего и специализированного назначения: Панорама, ArcGIS, Аксиома, IDRISI.</b>				



№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций, практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов из них практическая подготовка
	Тема 1. Знакомство с геоинформационными системами общего и специализированного назначения: Панорама, ArcGIS, Аксиома, IDRISI	Лекция 10. Знакомство с геоинформационными системами общего и специализированного назначения: Панорама, ArcGIS, Аксиома, IDRISI.	УК-1.3; ПКос-3.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3; ПКос-6.1; ПКос-6.2; ПКос-7.3;		2
		Практическое занятие 10. Знакомство с интерфейсом геоинформационных систем общего назначения: Панорама, ArcGIS, Аксиома, IDRISI.	УК-1.3; ПКос-3.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3; ПКос-6.1; ПКос-6.2; ПКос-7.3;		2
б.	<b>Раздел 6. Знакомство с программными комплексами для обоснования проектных решений и прогнозирования, разработанных на кафедре сельскохозяйственных мелиораций, лесоводства и землеустройства (POLIV, AZOT, ТМ, KATENA, NEFT, BOROZDA) и аналогов (DOMIS, SALTMED, DIDAS, ВНИВА)</b>				
	Тема 1. Знакомство с программными комплексами для обоснования проектных решений и прогнозирования, разработанных на кафедре сельскохозяйственных мелиораций, лесоводства и землеустройства (POLIV, AZOT, ТМ, KATENA, NEFT, BOROZDA) и аналогов (DOMIS, SALTMED, DIDAS, ВНИВА).	Лекция 11. Знакомство с программными комплексами для обоснования проектных решений и прогнозирования, разработанных на кафедре сельскохозяйственных мелиораций, лесоводства и землеустройства (POLIV, AZOT, ТМ, KATENA, NEFT, BOROZDA) и аналогов (DOMIS, SALTMED, DIDAS, ВНИВА).	УК-1.3; ПКос-3.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3; ПКос-6.1; ПКос-6.2; ПКос-7.3; ПКос-10.1; ПКос-10.2		4
		Практическое занятие 11. Знакомство с программными комплексами для обоснования проектных решений и прогнозирования, разработанными на кафедре сельскохозяйственных мелиораций, лесоводства и землеустройства (POLIV, AZOT, ТМ, KATENA, NEFT, BOROZDA)			4/1
		Практическое занятие 12. Знакомство с программными комплексами для обоснования проектных решений и прогнозирования параметров мелиоративных систем (DOMIS, SALTMED, DIDAS, ВНИВА)			4

\* в том числе практическая подготовка

## ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 5

### Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	Название раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 1. Обзор современных программных комплексов автоматизированного проектирования мелиоративных и иных инженерных систем. Принципы и основные этапы проектирования сложных инженерных гидромелиоративных систем</b>		
1.	Тема 1. Обзор современных программных комплексов автоматизированного проектирования мелиоративных и иных инженерных систем	Изучение современных программных комплексов автоматизированного проектирования мелиоративных и иных инженерных систем. Изучение программных комплексов САПР на примере AutoCAD. Работа в пространстве модели.
2.	Тема 2. Принципы и основные этапы проектирования сложных инженерных гидромелиоративных систем	Принципы и основные этапы проектирования сложных инженерных гидромелиоративных систем. Формирование томов проектной и рабочей документации. Размещение инженерных сетей на ЦММ (геоподоснове)
<b>Раздел 2. Нормативные документы, регламентирующие проектирование современных гидромелиоративных систем. Обзор современных программ автоматизированного проектирования и 3D моделирования</b>		
3.	Тема 1. Нормативные документы, регламентирующие проектирование современных гидромелиоративных систем	Нормативные документы, регламентирующие проектирование современных гидромелиоративных систем. Знакомство с основными положениями СП 100.13330.2016 (с изм. 1), СП 81.13330.2017, постановления Правительства РФ №87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию» (с изм. на 27 мая 2022 года)
4.	Тема 2. Обзор современных программ автоматизированного проектирования и 3D моделирования	Современные программ автоматизированного проектирования и 3D моделирования. Принципы формирования 3D моделей в программных комплексах AutoCAD, NanoCAD, Компас-3D.
<b>Раздел 3. Система автоматизированного проектирования AutoCAD. Назначение и версии. Интерфейс программы. Работа в модели и создание двумерных чертежей. Редактирование объектов, основные команды и приёмы. Знакомство с САПР Компас-3D, NanoCAD</b>		
6.	Тема 1. Система автоматизированного проектирования AutoCAD. Назначение и версии. Интерфейс программы	Знакомство с системой автоматизированного проектирования AutoCAD. Назначение и версии. Интерфейс программы.

№ п/п	Название раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
7.	Тема 2. Работа в модели и создание двумерных чертежей. Редактирование объектов, основные команды и приёмы	Работа в модели и создание двумерных чертежей. Редактирование объектов, основные команды и приёмы.
8.	Тема 3. Знакомство с САПР Компас-3D, NanoCAD.	Знакомство с САПР Компас-3D, NanoCAD.
<b>Раздел 4. BIM технологии проектирования инженерных систем. Отличия BIM и 3D моделирования. Знакомство с программными комплексами NanoCAD BIM, Autodesk Revit</b>		
9.	Тема 1. BIM технологии проектирования инженерных систем. Отличия BIM и 3D моделирования	BIM технологии проектирования инженерных систем. Отличия BIM и 3D моделирования.
10.	Тема 2. Знакомство с программными комплексами NanoCAD BIM, Autodesk Revit	Изучение формирования и сравнение BIM и 3D моделей в программных комплексах NanoCAD BIM, Autodesk Revit, Renga
<b>Раздел 5. Знакомство с геоинформационными системами общего и специализированного назначения: Панорама, ArcGIS, Аксиома, IDRIS</b>		
11.	Тема 1. Знакомство с геоинформационными системами общего и специализированного назначения: Панорама, ArcGIS, Аксиома, IDRIS.	Геоинформационные системы общего и специализированного назначения, их особенности. Знакомство с интерфейсом геоинформационных систем общего и специализированного назначения: Панорама, ArcGIS, Аксиома, IDRIS.
<b>Раздел 6. Знакомство с программными комплексами для обоснования проектных решений и прогнозирования, разработанных на кафедре сельскохозяйственных мелиораций, лесоводства и землеустройства (POLIV, AZOT, TM, KATENA, NEFT, BOROZDA) и аналогов (DOMIS, SALTMED, DIDAS, BHIWA)</b>		
12.	Тема 1. Знакомство с программными комплексами для обоснования проектных решений и прогнозирования, разработанных на кафедре сельскохозяйственных мелиораций, лесоводства и землеустройства (POLIV, AZOT, TM, KATENA, NEFT,	Программные комплексы для обоснования проектных решений в области мелиорации, прогнозирования режима орошения, разработанные на кафедре сельскохозяйственных мелиораций, лесоводства и землеустройства.  Самостоятельная работа с программами POLIV, AZOT, TM, KATENA, NEFT, BOROZDA.

№ п/п	Название раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	BOROZDA) и аналогов (DOMIS, SALTMED, DIDAS, BNIWA)	

## 5. Образовательные технологии

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Знакомство с программными комплексами САПР на примере AutoCAD. Работа в пространстве модели	ПЗ Интерактивное занятие с применением компьютерных программ
2.	Работа в модели и создание двумерных чертежей. Редактирование объектов, основные команды и приёмы.	Л Визуализация лекционного материала с использованием презентаций
3.	Принципы формирования 3D моделей в программных комплексах AutoCAD, NanoCAD, Компас-3D.	ПЗ Семинар-исследование с использованием цифровых технологий
4.	Знакомство с интерфейсом геоинформационных систем общего Панорама, ArcGIS, Аксиома, IDRISI.	ПЗ Семинар-исследование с использованием цифровых технологий
5.	Знакомство с программными комплексами для обоснования проектных решений и прогнозирования, разработанными на кафедре сельскохозяйственных мелиораций, лесоводства и землеустройства (POLIV, AZOT, TM, KATENA, NEFT, BOROZDA)	ПЗ Работа с программами, интерактивное занятие с использованием цифровых технологий
6.	Знакомство с программными комплексами NanoCAD BIM, Autodesk Revit, Renga	Л Визуализация лекционного материала с использованием презентаций и демонстрации слайдов

## **6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины**

### **6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности**

Расчетно-графическая работа, предлагаемая к выполнению студентам, имеет тему: «Моделирование мелиоративных систем в САПР» (по варианту).

Требования к содержанию, объему, оформлению и представлению РГР: пояснительная записка с рисунками, профилем и планом (формат А4).

Условия приема задания преподавателем – полное выполнение задания и исправление замечаний после его проверки;

Критерии и система оценивания (зачет/незачет);

Порядок подготовки и проведения аттестации (устный опрос).

#### **Вопросы для подготовки к аттестации:**

1. Знакомство с AUTOCAD. Рабочая среда.
2. Типы графики
3. Что такое прототип чертежа
4. Применение границ чертежа
  
5. Какие основные виды CAD систем используются для черчения и проектирования?
6. Что такое 2D чертеж и как он отличается от 3D модели?
7. Какие типы линий могут использоваться в CAD чертежах?
8. Какие инструменты используются для создания кривых и окружностей в CAD системах?
9. Что такое блоки и как они используются в CAD чертежах?
10. Какие типы размеров могут быть использованы на CAD чертежах?
11. Какие типы форматов файлов поддерживаются в различных CAD системах?
12. Каким образом можно задавать координаты точек и элементов на CAD чертежах?
13. Какие инструменты используются для создания различных видов проекций в CAD системах?
14. Каким образом можно изменять размеры и масштабировать элементы на CAD чертежах?
15. Какие основные преимущества имеют современные программы автоматизированного проектирования перед традиционными методами проектирования?
16. Какие программы для автоматизированного проектирования существуют и для каких областей они наиболее подходят?
17. Какие типы моделей можно создавать в современных программах автоматизированного проектирования?
18. Какие функции используются для создания поверхностей и сеток в современных программах автоматизированного проектирования?

19. Каким образом можно осуществлять визуализацию и анализ созданных моделей в современных программах автоматизированного проектирования?
20. Какие функции используются для создания двухмерных чертежей в современных программах автоматизированного проектирования?
21. Какие типы форматов файлов поддерживаются в различных программах автоматизированного проектирования?
22. Какие функции используются для работы с библиотеками компонентов в современных программах автоматизированного проектирования?
23. Каким образом можно производить расчеты и анализ конструкций в современных программах автоматизированного проектирования?
24. Какие возможности предоставляются для совместной работы в команде над проектом в современных программах автоматизированного проектирования?
25. Задание границ чертежа
26. Типы геометрических объектов (привести примеры)
27. Чем характеризуются сложные графические объекты
28. Типы видовых экранов
29. Создание видового экрана
30. Команда работы с видами
31. Способы задания точек 2-х мерных. Способы обеспечения точности.
32. Координаты для задания двухмерных точек (примеры в общем виде)
33. При каких режимах рисования можно задавать точки по направлению
34. При каких режимах рисования можно задавать точки курсором
35. Режим полярного отслеживания
36. Режим объектного отслеживания
37. Какие настройки необходимы для режима объектного отслеживания
38. Определение объектных привязок
39. Способы работы с объектными привязками
40. Объектные привязки (перечень)
41. Как считается угол для полярных координат
42. Способы выбора объектов
43. В чем разница при выборе объектов рамкой (окно) и текущей рамкой
44. Способы работы с командами редактирования
45. Способы изменения свойств объектов
46. Способы получения чертежа с различными свойствами
47. Редактирование с помощью “ручек” (технология)
48. Редактирование сложных графических объектов
49. Применение слоёв
50. Свойства слоёв
51. Основные свойства геометрических объектов
52. Из каких частей состоит панель свойств
53. Для каких команд необходимо настроить стиль
54. Команды черчения (привести примеры)
55. Команда и опции для создания ПСК
56. Команды редактирования (привести примеры)

57. Команды удаления части геометрического объекта
58. Сборочный чертёж
59. Определение блока
60. Применение блоков
61. Свойства блока
62. Определение атрибутов блока
63. Свойства атрибутов блока
64. Требования к выбору базовой точки
65. Как редактировать блок (технология)
66. 3-х мерная графика. Аппарат наблюдения
67. Типы трехмерных моделей
68. Способы задания 3-х мерных точек.
69. Координаты для задания трехмерной точки (примеры в общем виде)
70. Определение фильтра
71. Перечислить все фильтры
72. Примеры применения фильтров
73. Команды 3-х мерного редактирования
74. Установка вида (изменение точки зрения)
75. 3-х мерная графика. Поверхностные модели
76. Свойства поверхностных моделей
77. Способы создания поверхностных моделей
78. Требования к заготовкам для формирования поверхности Кунса
79. Требования к заготовкам для формирования поверхности соединения
80. Особенности формирования поверхностных примитивов
81. 3-х мерная графика. Твердотельные модели
82. Свойства твердотельных моделей
83. Особенности формирования твердотельных примитивов
84. Перечень визуальных стилей
85. Перечень логических операций
86. Последовательность действий при формировании 2D чертежа в пространстве листа
87. Что делает команда т-профиль
88. Что делают команды т-вид и т-рисование
89. Как получить ортогональные виды и разрезы в пространстве листа
90. Последовательность действий при формировании 3D чертежа в пространстве листа

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

Оценка	Критерии оценивания
Пороговый уровень «зачет» (удовлетворительно)	оценку «зачет» заслуживает студент, полностью или частично освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания выполнены либо выполнены наполовину, некоторые практические навыки не сформированы. <b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы не ниже на уровне – достаточный.</b>

Минимальный уровень «не зачтено» (неудовлетворительно)	оценку «не зачтено» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. <b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы.</b>
--	--

**Ликвидация студентами текущих задолженностей осуществляется в следующем порядке:**

1. По материалам пропущенных лекций студенты пишут рефераты, контрольные работы, проходят тестирование или устно отвечают на вопросы преподавателя.
2. По материалам пропущенных практических занятий, преподаватель консультирует студентов, и они самостоятельно выполняют необходимую работу.

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **7.1 Основная литература**

1. Выполнение курсового проекта по дисциплине «Компьютерные технологии в ландшафтном дизайне»: методические указания / А. И. Довганюк; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва), Факультет садоводства и ландшафтной архитектуры, Кафедра ландшафтной архитектуры. — Электрон, текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2014 - 25 с. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. - Режим доступа: <http://elib.timacad.ru/dl/local/285.pdf>. - Загл. с титул, экрана. - Электрон, версия печ. публикации. <URL:<http://elib.timacad.ru/dl/local/285.pdf>>.
2. Учебно-методическое пособие. Основы работы в графическом редакторе «AutoCAD». Часть 1. Основы проектирования в плоскости: учебное пособие. Абдулмажидов Х. А. Московский государственный университет природообустройства. Кафедра Мелиоративные и строительные машины. Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. Москва: МГУП, 2012.

### **7.2 Дополнительная литература**

1. Большаков В., Бочков А. (2012) Основы 3D-моделирования. Изучаем работу в AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor. Питер. 2012г.
2. Инженерная 3D-компьютерная графика: учебное пособие для бакалавров : [учебное пособие для технических вузов при изучении курса "Инженерная графика", "Инженерная и компьютерная графика"] / - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Юрайт, 2013. - 464с.: ил. - (Бакалавр. Базовый курс).
3. Применение геоинформационных систем для решения прикладных задач мониторинга и управления. Учебное пособие. Зейлигер А. М.; Ермолаева О. С. Москва, 2018, РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева.



4. Цифровые методы обработки данных дистанционного зондирования земли. Учебник. Зейлигер А. М., Ермолаева О.С., Москва, 2018, РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева.

### 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. <http://www.autodesk.ru> - Официальный сайт фирмы AUTODESK  
<http://dwg.ru> - Форум сообщества специалистов, проектирующих на AutoCAD.
2. <http://www.autocad-profi.ru/avtor.php> - Форум сообщества специалистов, проектирующих на AutoCAD.

### 9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

- ✓ Операционная система Windows,
- ✓ Прикладные программы Microsoft Office,
- ✓ Программы расчетных комплексов, разработанных на кафедре ссельскохозяйственных земель, лесоводства и землеустройства.

Таблица 9

#### Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование разделов учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Все разделы	MS Office	Текстовые редакторы, электронные таблицы	Microsoft	2018
		AutoCAD, NanoCAD	САПР	Autodesk	2018

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

Таблица 10

#### 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
1	2
Компьютерные классы кафедры: корпус 29 аудитория № 420, аудитория №300	Демонстрационные плакаты, доска 1 шт, парты 8 шт, столы 11 шт, стулья 12 шт, проектор 1 шт,

	персональные ЭВМ, объединенные в локальную сеть с выходом в интернет 14 шт., 25 штук
Библиотека, читальный зал: корпус 29, 1-ый этаж, читальный зал, библиотека имени Н.И. Железнова, Лиственничная аллея, д. 2 к. 1	Возможность групповых и индивидуальных консультаций с использованием компьютерной техники.
Общежитие корпус 10, класс самоподготовки комната 206	Возможность групповых и индивидуальных консультаций.

## 11. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины

Для освоения дисциплины «Искусственный интеллект в гидромелиорации» студентам необходима систематическая самостоятельная работа с учебной литературой, конспектами лекций и практических занятий. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.

Изучение теоретического материала дисциплины начинается с прослушивания и записи лекции об методах, способах проведения натурального эксперимента. В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на формулировки, раскрывающие содержание особенности научного эксперимента и его проведения, выводы и практические рекомендации.

Подготовка к практическому занятию включает в себя полное и детальное ознакомление с теоретическим материалом по изучаемой теме и соблюдение основных правил использования изучаемых технических средств измерения, представленных на занятиях.

Студент должен иметь тетрадь или распечатанный текст, в которой при самостоятельной подготовке к занятиям составляет краткий конспект проработанного материала, чертит схемы, таблицы и проводит предварительные расчеты.

Пропуск занятий без уважительной причины не допускается. Задолженности (пропущенные занятия, невыполненные задания) должны быть ликвидированы.

### Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший занятия обязан их отработать. Отработка практических занятий осуществляется путем самостоятельного выполнения задания по варианту и защиты его преподавателю.

Студент, не посещавший или пропустивший большое число лекций, для допуска к зачету должен предоставить рукописный конспект лекций по пропущенным темам.

Студент получает допуск к зачету, если сдана расчетно-графическая работа.

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

При проведении практических занятий по дисциплине «Искусственный интеллект в гидромелиорации» необходимо ориентироваться на современные образовательные технологии путем широкого использования достижений педагогической и аграрной науки, а также передового опыта.

Преподаватель, используя основную и дополнительную литературу, составляет конспект лекций, отражающий содержание дисциплины и список тем для самостоятельной работы студентов.

Лекционный материал преподаватель излагает студентам в устной форме, иллюстрируя на доске и экране необходимые таблицы, схемы, рисунки, формулы, видеоматериалы.

В качестве самостоятельной работы преподаватель предлагает каждому студенту тему, соответствующую тематике дисциплины, с указанием необходимой учебной и научно-технической литературы, включая Интернет-ресурсы.

Самостоятельно освоенные материалы представляются в виде презентации с коллективным обсуждением.

Самостоятельная работа должна быть направлена на изучение накопленных знаний и современных научных достижений в экологии, позволяющих грамотно использовать естественные законы природы в профессиональной деятельности.

Контроль освоения дисциплины рекомендуется осуществлять с использованием традиционной системы контроля знаний, умений и навыков студентов.

Основными видами поэтапного контроля результатов обучения являются: входной (в начале изучения дисциплины), текущий контроль (на занятиях и по пройденным разделам), промежуточный контроль (зачёт).

Формы контроля: устный опрос, индивидуальное собеседование, выполнение домашнего задания. Учитывают все виды учебной деятельности: посещение занятий, выполнение заданий, активность на практических занятиях и т.п.

Все виды учебных работ должны быть выполнены точно в сроки, предусмотренные программой обучения. Текущая аттестация проводится на каждом аудиторном занятии. Формы и методы текущего контроля могут быть разными: опрос, дискуссия, устное выборочное собеседование, проверка и оценка выполнения практических заданий и др. Для более эффективного применения образовательных технологий и достижения максимальных результатов, использования аудиторного времени, материально-технической и учебно-методической базы при организации практических занятий необходим индивидуальный подход к каждому студенту с первого дня проведения занятий.

**Программу разработали:**

Пчелкин В.В., д.т.н., профессор



Владимиров С.О., старший преподаватель



## РЕЦЕНЗИЯ

### на рабочую программу дисциплины «Искусственный интеллект в гидромелиорации» ОПОП ВО по направлению 35.03.11 Гидромелиорация направленность Проектирова- ние и строительство гидромелиоративных систем (квалификация выпускника – бакалавр)

Савельев Александр Валентинович, доцент кафедры Сельскохозяйственного строительства и экспертизы объектов недвижимости ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Искусственный интеллект в гидромелиорации» ОПОП ВО по направлению 35.03.11 - Гидромелиорация, направленность «Проектирование и строительство гидромелиоративных систем» (квалификация выпускника - бакалавр) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре сельскохозяйственных мелиораций, лесоводства и землеустройства (разработчик (и) – Пчелкин В.В., профессор кафедры, д.т.н., Владимиров С.О., старший преподаватель кафедры).

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

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Искусственный интеллект в гидромелиорации» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 35.03.11 – «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 части, формируемой участниками образовательных отношений – Б1.В.12.

3. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 35.03.11 Гидромелиорация.

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Искусственный интеллект в гидромелиорации» закреплено 9 **компетенций**. Дисциплина «Искусственный интеллект в гидромелиорации» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

5. Общая трудоёмкость дисциплины «Искусственный интеллект в гидромелиорации» составляет 3 зачётных единицы (108 часов/из них практическая подготовка 4).

6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Искусственный интеллект в гидромелиорации» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.03.11 – Гидромелиорация и возможность дублирования в содержании отсутствует.

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

8. Программа дисциплины «Искусственный интеллект в гидромелиорации» предполагает 6 занятий в интерактивной форме.

9. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 35.03.11 – Гидромелиорация.

10. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (устный опрос), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины, формируемой участниками образовательных отношений – Б1.В.12 ФГОС ВО направления 35.03.11 Гидромелиорация.

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

12. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой - 2 наименования, дополнительной литературой - 4 наименования, Интернет-ресурсы - 2 источника и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 35.03.11 – Гидромелиорация. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Искусственный интеллект в гидромелиорации» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения с использованием цифровых средств и технологий.

13. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Искусственный интеллект в гидромелиорации».

### **ОБЩИЕ ВЫВОДЫ**

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Искусственный интеллект в гидромелиорации» ОПОП ВО по направлению *35.03.11 Гидромелиорация*, направленность «Проектирование и строительство гидромелиоративных систем» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Пчелкиным В.В., профессором кафедры, д.т.н., Владимировым С.О., старшим преподавателем кафедры соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Савельев А. В., доцент кафедры Сельскохозяйственного строительства и экспертизы объектов недвижимости ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева

«26» декабря 2022 г.

