

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: 15.07.2023 18:45:51

Уникальный программный ключ:

dcb6dc8315334aed86f2a7c3a0ce2c0217bc1e29



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 «Гидротехнические сооружения»

УТВЕРЖДАЮ:

И. о. директора института мелиорации  
водного хозяйства и строительства  
имени А.Н. Костякова  
Бенин Д.М.

2022 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.В.02 САИР в строительстве**

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 08.03.01 Строительство

Направленность: Гидротехническое строительство

Курс 2

Семестр 4

Форма обучения - очная

Год начала подготовки - 2022

Регистрационный номер \_\_\_\_\_

Москва, 2022



## СОДЕРЖАНИЕ

<b>АННОТАЦИЯ</b> .....	<b>4</b>
<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>5</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>6</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>6</b>
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ .....	6
ПО СЕМЕСТРАМ .....	6
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
4.3 ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ .....	14
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ</b> .....	<b>22</b>
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>24</b>
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	24
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ .....	26
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>28</b>
7.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА: .....	28
7.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:.....	29
7.3. НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ: .....	29
7.4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ .....	29
7.5. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:.....	29
7.6. БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫЕ И ПОИСКОВЫЕ СИСТЕМЫ: .....	30
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b> .....	<b>30</b>
<b>АКАДЕМИЯ КОМПАНИИ АВТОДЕСК: HTTPS://ACADEMY.AUTODESK.COM/SOFTWARE/AUTOCAD</b> .....	<b>30</b>
<b>9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b> .....	<b>30</b>
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>31</b>
<b>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b> .....	<b>31</b>

## Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины

Б1.В.02 «САПР в строительстве»

для подготовки бакалавра по направлению 08.03.01 Строительство направленности Гидротехническое строительство

Цель освоения дисциплины: освоение студентом знаний и умений по проектированию гидротехнических сооружений, их конструктивных элементов с выполнением чертежей различного назначения в виде 2D и 3D объектов; формирование у обучающихся компетенций, обеспечивающих способность к выбору информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной задачей и систематизация обнаруженной информации, полученной из разных источников в соответствии с требованиями и условиями задачи и оценка соответствия выбранного ресурса критериям полноты и аутентичности, конструирование и графическое оформление проектной документации на конструкции зданий и сооружений с применением методов математического анализа и моделирования при решении профессиональных задач. 2D и 3D моделирование является актуальной задачей с точки зрения проектирования гидротехнических сооружений в условиях цифровой трансформации отрасли и дальнейшего развития BIM проектирования объектов ГТС.

Место дисциплины в учебном плане: Дисциплина «САПР в строительстве» включена в вариативную часть учебного плана по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-1.1 (Выбор информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной задачей); УК-1.2 (Систематизация обнаруженной информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи); УК-1.6 (Оценка соответствия выбранного ресурса критериям полноты и аутентичности); ПКос-4 .5 (Конструирование и графическое оформление проектной документации на конструкции зданий и сооружений).

Краткое содержание дисциплины: рассматриваются основные понятия системного подхода к инженерному проектированию, стадии проектирования, виды САПР, классификация моделей и параметров, используемых при автоматизированном проектировании и другие вопросы. А также вопросы работы в программе Автокад для 2D проектирования и 3D проектирования гидротехнических сооружений и их конструктивных элементов, в том числе с использованием методов математического анализа и моделирования, а также вопросы формирования чертежей (листов) гидротехнических сооружений (в том числе с посадкой на топографическую поверхность) в требуемом масштабе и вывода чертежей на печать.

Общая трудоёмкость дисциплины: составляет две зачётных единицы (72 часа).

Изучение дисциплины предусматривается в третьем семестре второго курса обучения.

## **1. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «САПР в строительстве» является освоение студентом знаний и умений по проектированию гидротехнических сооружений, их конструктивных элементов с выполнением чертежей различного назначения в виде 2D и 3D объектов; формирование у обучающихся компетенций, обеспечивающих способность к выбору информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной задачей и систематизация обнаруженной информации, полученной из разных источников в соответствии с требованиями и условиями задачи и оценка соответствия выбранного ресурса критериям полноты и аутентичности, конструирование и графическое оформление проектной документации на конструкции зданий и сооружений с применением методов математического анализа и моделирования при решении профессиональных задач. 2D и 3D моделирование является актуальной задачей с точки зрения проектирования гидротехнических сооружений в условиях цифровой трансформации отрасли и дальнейшего развития BIM проектирования объектов ГТС.

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

Дисциплина «САПР в строительстве» включена в обязательный перечень дисциплин учебного плана - вариативную часть дисциплин по выбору. Дисциплина «САПР в строительстве» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 08.03.01 Строительство.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «САПР в строительстве» являются информационные технологии, инженерная и компьютерная графика; геодезия, введение в гидротехнику, геология, инженерное обеспечение строительства.

Дисциплина «САПР в строительстве» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: конструирование сооружений с применением современных средств проектирования, расчётное обоснование при проектировании гидротехнических сооружений; расчетные информационные технологии в строительстве, программные комплексы для инженерных расчетов, введение в ГИС, гидроинформатика.

Особенностью дисциплины «САПР в строительстве» являются вопросы системного подхода к проектированию и структуры процесса проектирования, а также вопросы технического обеспечения САПР наряду с методами графического построения чертежей 2D и 3D объектов гидротехнических сооружений, а также оформление чертежей как составной части того или иного проекта. Подготовка будущего бакалавра к составлению технической документации и получение знаний для участия в разработках инновационных проектов реконструкции гидротехнических сооружений.

Рабочая программа дисциплины «САПР в строительстве» 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 компетенций, представленных 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 и семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 1

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	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-1.1. <i>Выбор информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной задачей</i>	о способах выбора информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной задачей	выбирать информационные ресурсы для поиска информации в соответствии с поставленной задачей	выбором информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной задачей
		УК-1.2. <i>Систематизация обнаруженной информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи</i>	вопросы систематизации обнаруженной информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	систематизировать обнаруженную информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	методами систематизации обнаруженной информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи
		УК-1.6. <i>Оценка соответствия выбранного ресурса критериям полноты и аутентичности</i>	методы оценки соответствия выбранного ресурса критериям полноты и аутентичности	выполнять оценку соответствия выбранного ресурса критериям полноты и аутентичности	методами оценки соответствия выбранного ресурса критериям полноты и аутентичности
2.	ПКос-4 Способность проводить расчетное обоснование проектных решений зданий и сооружений	ПКос-4 .5. <i>Конструирование и графическое оформление проектной документации на конструкции зданий и сооружений</i>	вопросы конструирования и графического оформления проектной документации на конструкции зданий и сооружений	конструировать и выполнять графическое оформление проектной документации на конструкции зданий и сооружений	методами конструирования и графического оформления проектной документации на конструкции зданий и сооружений

## ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2

### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. всего/*	В т. ч. по семестрам №4
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>72</b>	<b>72</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>36,25</b>	<b>36,25</b>
<b>Аудиторная работа</b>		
<i>в том числе:</i>		
<i>Лекции (Л)</i>	18	18
<i>лабораторные работы (ЛР)</i>	18/4	18
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25	0,25
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>35,75</b>	<b>35,75</b>
<i>расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)</i>	9	9
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным занятиям, коллоквиумам и т.д.)</i>	17,75	17,75
<i>Подготовка к зачёту</i>	9	9
Вид промежуточного контроля:		Зачёт, РГР

\* - 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 всего/*	КРА	
Раздел 1 Введение. Предмет «САПР в строительстве», направление и задачи дисциплины	1,75	1	-		0,75
Раздел 2 «Установка программы AutoCAD с сайта Autodesk, студенческая версия (сроком на 3 года).»	2		1		1
Раздел 3 «Системный подход к проектированию и структура процесса проектирования. Основные элементы САПР»	2	1			1
Раздел 4 «Виды обеспечения САПР»	2	1			1
Раздел 5 «Основы работы в программе AutoCAD»	3	1	1		1
Раздел 6 «Основы 2D проектирования в AutoCAD»	3	1	1		1
Раздел 7 «Дополнительные команды программы AutoCAD. Изометрические проекции»	3	1	1		1
Раздел 8 «Работа со слоями: создание сборочного чертежа»	3	1	1/1		1



Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеауди- торная работа СР
		Л	ПЗ всего/*	КРА	
Раздел 9 «Классификация моделей и параметров, используемых при автоматизированном проектировании»	3	1	1		1
Раздел 10 «Выполнение чертежей гидротехнических объектов»	3	1	1		1
Раздел 11 «Выполнение чертежа по посадке грунтовой плотины на топографическую поверхность»	5	2	2/1		1
Раздел 12 «Основы 3D моделирования в AutoCAD»	4	1	2		1
Раздел 13 «Основные команды редактирования 3D – объектов. Создание ассоциативного чертежа»	4	1	2		1
Раздел 14 «Создание сборочного чертежа из 3D – объектов»	4	1	2/1		1
Раздел 15 «Основные принципы работы в программе MIDAS GTS NX»	2	1			1
Раздел 16 «Использование Автокад моделей гидротехнических сооружений для расчетов фильтрации по программе MIDAS GTS NX»	3	1	1		1
Раздел 17 «Использование Автокад моделей гидротехнических сооружений для расчетов устойчивости по программе MIDAS GTS NX»	3	1	1		1
Раздел 18 «Использование Автокад моделей гидротехнических сооружений и результатов расчетов по программе MIDAS GTS NX для составления проекта по грунтовой плотине»	3	1	1/1		1
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,25			0,25	
<b>Всего за 3 семестр</b>	<b>54</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>0,25</b>	<b>17,75</b>
<i>расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)</i>	9				9
<i>Подготовка к зачёту</i>	9	-	-		9
<b>Всего за 3 семестр</b>	<b>72</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>0,25</b>	<b>35,75</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>72</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>0,25</b>	<b>35,75</b>

\* - в том числе практическая подготовка

## **Раздел 1. Введение: «Предмет «САПР в строительстве», направление и задачи дисциплины».**

### Тема 1. Введение.

Перечень рассматриваемых вопросов:

- Введение.
- Основные определения, понятия термины.

- Предмет «САПР в строительстве», направление и задачи дисциплины.
- Задачи и виды САПР.

## **Раздел 2. «Установка программы AutoCAD с сайта Autodesk, студенческая версия (сроком на 3 года)».**

### **Тема 1. Установка программы AutoCAD.**

Перечень рассматриваемых вопросов:

- Инструкция по установке программы с сайта [www.Autodesk.ru](http://www.Autodesk.ru)

## **Раздел 3. «Системный подход к проектированию и структура процесса проектирования. Основные элементы САПР».**

### **Тема 1. Системный подход к проектированию и структура процесса проектирования. Основные элементы САПР.**

Перечень рассматриваемых вопросов:

- Основы проектирования.
- Техническое задание на НИР и проведение НИР.
- Порядок выполнения и эффективность проектных работ.

## **Раздел 4. «Виды обеспечения САПР».**

### **Тема 1. Виды обеспечения САПР.**

Перечень рассматриваемых вопросов:

- Содержание понятия «Обеспечение САПР».
- Математическое обеспечение (МО) САПР.
- Техническое обеспечение (ТО) САПР.
- Программное обеспечение (ПО) САПР.
- Лингвистическое (ЛО) и методическое (МетО) обеспечение САПР.
- Организационное обеспечение (ОО) САПР.

## **Раздел 5. «Основы работы в программе AutoCAD».**

### **Тема 1. Основы работы в программе AutoCAD.**

Перечень рассматриваемых вопросов:

- Интерфейс программы AutoCAD
- Способы входа в команду. Способы выхода из команды
- Способы построения отрезка
- Управление экраном
- Свойства графических примитивов
- Способы выделения графических примитивов. Удаление объектов
- Функциональные клавиши
- Команда «Текст»
- Команда «Копировать»
- **Контрольная работа 1**

### **Тема 2. Ускорение работы в программе AutoCAD.**

Перечень рассматриваемых вопросов:

- Список горячих клавиш.

## **Раздел 6. «Основы 2D проектирования в AutoCAD».**

### Тема 1. Основы 2D проектирования.

Перечень рассматриваемых вопросов:

- Первый 2D-чертеж
- Прямая. Полилиния
- Прямоугольник. Многоугольник
- Дуга. Круг. Кольцо
- Зеркало
- Подобие. Сдвиг
- Массив
- Команды «Обрезать», «Удлинить»
- Команды нанесения размеров
- Размерный стиль
- ***Контрольная работа 2***

## **Раздел 7. «Дополнительные команды программы AutoCAD. Изометрические проекции».**

### Тема 1. Дополнительные команды программы AutoCAD. Изометрические проекции.

Перечень рассматриваемых вопросов:

- Пометочное облако
- Сплайн
- Эллипс. Дуга эллипса
- Перемещение. Поворот
- Масштабирование. Стрейч
- Команды «Разорвать», «Разорвать в точке», «Соединить»
- Фаска. Скругление
- Изометрическая проекция
- ***Контрольная работа 3***

## **Раздел 8. «Работа со слоями: создание сборочного чертежа».**

### Тема 1. Работа со слоями. Создание сборочного чертежа.

Перечень рассматриваемых вопросов:

- Штриховка. Заливка
- Область. Контур
- Таблицы
- Создание блока
- Команда «Расчленить»
- Слои
- ***Контрольная работа 4***

## **Раздел 9. «Классификация моделей и параметров, используемых при автоматизированном проектировании».**

Тема 1. Классификация моделей и параметров, используемых при автоматизированном проектировании.

Перечень рассматриваемых вопросов:

- Штриховка. Заливка

## **Раздел 10. «Выполнение чертежей гидротехнических объектов».**

Тема 1. Выполнение чертежей гидротехнических объектов.

Перечень рассматриваемых вопросов:

- Выполнение чертежей грунтовой плотины (поперечные сечения).
- **Контрольная работа 5**

## **Раздел 11. «Выполнение чертежа по посадке грунтовой плотины на топографическую поверхность».**

Тема 1. Выполнение чертежа по посадке на грунт грунтовой плотины.

Перечень рассматриваемых вопросов:

- Подготовка чертежа с топографической основой для посадки на грунт грунтовой плотины.
- Посадка на топографическую поверхность грунтовой плотины при заданных исходных параметрах.
- **Контрольная работа 6**

## **Раздел 12. «Основы 3D моделирования в AutoCAD».**

Тема 1. Основы 3D моделирования в AutoCAD.

Перечень рассматриваемых вопросов:

- Рабочее пространство «3D-моделирование»
- Команды создания стандартных геометрических тел
- Визуальные стили. Цвета и текстуры
- Логические операции с телами
- Команды «Выдавить», «Лофт»
- Замкнутый контур. Вращать. Сдвиг
- Политело
- Вытягивание
- **Контрольная работа 7**

## **Раздел 13. «Основные команды редактирования 3D – объектов. Создание ассоциативного чертежа».**

Тема 1. Основные команды редактирования 3D – объектов. Создание ассоциативного чертежа.

Перечень рассматриваемых вопросов:

- 3D-зеркало
- 3D-перенос
- 3D-поворот
- 3D-масштаб

- 3D-массив
- Сечение
- Видовые окна
- Создание ассоциативного чертежа по 3D-модели
- Печать чертежа
- **Контрольная работа 8**

#### **Раздел 14. «Создание сборочного чертежа из 3D – объектов».**

Тема 1. Создание сборочного чертежа из 3D – объектов.

Перечень рассматриваемых вопросов:

- Сборка модели строительной конструкции из 3D – объектов.
- **Контрольная работа 9**

#### **Раздел 15. «Основные принципы работы в программе MIDAS GTS NX».**

Тема 1. Основные принципы работы в программе MIDAS GTS NX.

Перечень рассматриваемых вопросов:

- О программе MIDAS GTS NX.
- Сферы применения. Интерфейс.
- Геометрическое моделирование.
- Конечные элементы и модели грунтов.
- Нагрузки и граничные условия.
- Постобработка.

#### **Раздел 16. «Использование Автокад моделей гидротехнических сооружений для расчетов фильтрации по программе MIDAS GTS NX».**

Тема 1. Использование Автокад моделей гидротехнических сооружений для расчетов фильтрации по программе MIDAS GTS NX.

Перечень рассматриваемых вопросов:

- Типы фильтрационных расчетов.
- Функции в расчёте фильтрации.
- Граничные условия.
- Сферы применения.
- Расчет фильтрации в теле грунтовой плотины и основании.
- Результаты. Постобработка
- **Контрольная работа 10**

#### **Раздел 17. «Использование Автокад моделей гидротехнических сооружений для расчетов устойчивости по программе MIDAS GTS NX».**

Тема 1. Использование Автокад моделей гидротехнических сооружений для расчетов устойчивости по программе MIDAS GTS NX.

Перечень рассматриваемых вопросов:

- Расчет с применением метода снижения прочности на сдвиг (SRM).
- Использование промежуточных узлов.

- SRM алгоритм.
- Атрибуты материалов.
- Сетка КЭ.
- Начальные и граничные условия.
- Расчет и построение кривой сдвига.
- **Контрольная работа 11**

**Раздел 18. «Использование Автокад моделей гидротехнических сооружений и результатов расчетов по программе MIDAS GTS NX для составления проекта по грунтовой плотине».**

Тема 1. Использование Автокад моделей гидротехнических сооружений и результатов расчетов по программе MIDAS GTS NX для составления проекта по грунтовой плотине.

Перечень рассматриваемых вопросов:

оформление альбома – портфолио:

- Оформление выполненных расчётов по заданному варианту грунтовой плотины в форме отчета.
- Оформление выполненных чертежей по заданному варианту грунтовой плотины в виде приложения к проектной записке.

### 4.3 Лабораторные занятия

#### ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 4

#### Содержание лекций/ практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лабораторных занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов, из них практическая подготовка
1.	<b>Раздел 1.</b> Введение: . «Предмет «САПР в строительстве», направление и задачи дисциплины»				
	Тема 1. «Предмет «Системы автоматизированного проектирования», направление и задачи дисциплины»	<u>Лекция №1.</u> Основные определения, понятия, термины.	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.6; ПКос-4 .5	Устный фронтальный опрос	1
2.	<b>Раздел 2.</b> Установка программы AutoCAD с сайта Autodesk, студенческая версия (сроком на 3 года)				
	Тема 1. Основы работы в программе AutoCAD.	<u>Практическое занятие №1.</u> Инструкция по установке программы с сайта <a href="http://www.Autodesk.ru">www.Autodesk.ru</a>	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.6; ПКос-4 .5	Устный отчёт об установке программы на компьютере студента	1
3.	<b>Раздел 3.</b> «Системный подход к проектированию и структура процесса проектирования. Основные элементы САПР».				

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лабораторных занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов, из них практическая подготовка
	Тема 1. Системный подход к проектированию и структура процесса проектирования. Основные элементы САПР	<u>Лекция №2.</u> • Основы проектирования. • Техническое задание на НИР и проведение НИР. • Порядок выполнения и эффективность проектных работ.	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.6; ПКос-4 .5	Устный фронтальный опрос	1
4.	<b>Раздел 4. «Виды обеспечения САПР».</b>				
	Тема 1. Виды обеспечения САПР	<u>Лекция №3.</u> Содержание понятия «Обеспечение САПР». Математическое обеспечение (МО) САПР. Техническое обеспечение (ТО) САПР. Программное обеспечение (ПО) САПР. Лингвистическое (ЛО) и методическое (МетО) обеспечение САПР. Организационное обеспечение (ОО) САПР.	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.6; ПКос-4 .5	Устный фронтальный опрос	1
5.	<b>Раздел 5. «Основы работы в программе AutoCAD».</b>				
5.1.	Тема 1. Основы работы в программе AutoCAD	<u>Лекция №4.</u> Интерфейс программы AutoCAD Способы входа в команду. Способы выхода из команды Способы построения отрезка Управление экраном Свойства графических примитивов Способы выделения графических примитивов. Удаление объектов Функциональные клавиши Команда «Текст» Команда «Копировать»	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.6; ПКос-4 .5	Выполнение заданий за компьютером	1
5.2.	Тема 2. Ускорение работы в программе AutoCAD.	<u>Практическое занятие №2.</u> Список горячих клавиш и их применение в процессе работы	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.6; ПКос-4 .5	Выполнение заданий за компьютером <b>Контрольная работа №1</b>	1
6.	<b>Раздел 6. «Основы 2D проектирования в AutoCAD».</b>				
	Тема 1. Основы 2D проектирования в AutoCAD.	<u>Лекция №5.</u> Основы 2D проектирования в AutoCAD. <u>Практическое занятие №3.</u> Первый 2D-чертеж Прямая. Полилиния. Прямоугольник. Многоугольник	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.6; ПКос-4 .5	Выполнение заданий за компьютером  Выполнение	1

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лабораторных занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов, из них практическая подготовка
		Дуга. Круг. Кольцо Зеркало Подобие. Сдвиг Массив Команды «Обрезать», «Удлинить» Команды нанесения размеров Размерный стиль		заданий за компьютером  <b>Контрольная работа №2</b>	1
7.	<b>Раздел 7. «Дополнительные команды программы AutoCAD. Изометрические проекции».</b>				
	Тема 1. Дополнительные команды программы AutoCAD. Изометрические проекции.	<u>Лекция №6.</u> Пометочное облако Сплайн Эллипс. Дуга эллипса Перемещение. Поворот Масштабирование. Стрейч  <u>Практическое занятие №4.</u> Команды «Разорвать», «Разорвать в точке», «Соединить» Фаска. Скругление Изометрическая проекция	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.6; ПКос-4 .5	Выполнение заданий за компьютером  Выполнение заданий за компьютером <b>Контрольная работа №3</b>	1  1
8.	<b>Раздел 8. «Работа со слоями: создание сборочного чертежа».</b>				
	Тема 1. Работа со слоями: создание сборочного чертежа.	<u>Лекция №7.</u> Работа со слоями: создание сборочного чертежа. <u>Практическое занятие №5.</u> Пометочное облако Сплайн Эллипс. Дуга эллипса Перемещение. Поворот Масштабирование. Стрейч Штриховка. Заливка. Область. Контур Таблицы Создание блока Команда «Расчлениить» Слой	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.6; ПКос-4 .5	Выполнение заданий за компьютером  Выполнение заданий за компьютером  <b>Контрольная работа №4</b>	1  1/1
9.	<b>Раздел 9. «Классификация моделей и параметров, используемых при автоматизированном проектировании»</b>				
	Тема 1. Классификация моделей и параметров, используемых при автоматизированном проектировании	<u>Лекция №8.</u> Классификация моделей и параметров, используемых при автоматизированном проектировании <u>Практическое занятие №6.</u> Штриховка, заливка.	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.6; ПКос-4 .5	Выполнение заданий за компьютером	1  1
10.	<b>Раздел 10. «Выполнение чертежей гидротехнических объектов».</b>				
	Тема 1. Выполнение	<u>Лекция №9.</u> Выполнение чертежей	УК-1.1; УК-1.2;	Выполнение заданий за	



№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лабораторных занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов, из них практическая подготовка
	чертежей природоохранных гидротехнических объектов	природоохранных гидротехнических объектов <u>Практическое занятие №7.</u> Выполнение чертежей грунтовой плотины (поперечные сечения).	УК-1.6; ПКос-4 .5	компьютером  Выполнение заданий за компьютером <b>Контрольная работа №5</b>	1  1
11.	<b>Раздел 11. «Выполнение чертежа по посадке грунтовой плотины на топографическую поверхность».</b>				
	Тема 1. Выполнение чертежа по посадке грунтовой плотины на топографическую поверхность	<u>Лекция №10.</u> Выполнение чертежа с топографической основой при посадке на грунт грунтовой плотины.  <u>Практическое занятие №8.</u> Посадка на топографическую поверхность грунтовой плотины при заданных исходных параметрах.	ОПК-4, УК-1.1; УК-1.2; УК-1.6; ПКос-4 .5	Выполнение заданий за компьютером <b>Контрольная работа №6</b>	1  2/1
12.	<b>Раздел 12. «Основы 3D моделирования в AutoCAD».</b>				
	Основы 3D моделирования в AutoCAD	<u>Лекция №11.</u> Основы 3D моделирования в AutoCAD Рабочее пространство «3D-моделирование»  <u>Практическое занятие №9</u> Команды создания стандартных геометрических тел Визуальные стили. Цвета и текстуры Логические операции с телами Команды «Выдавить», «Лофт» Замкнутый контур. Вращать. Сдвиг. Политело Вытягивание.	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.6; ПКос-4 .5	Выполнение заданий за компьютером  Выполнение заданий за компьютером  <b>Контрольная работа №7</b>	1  2
13.	<b>Раздел 13. «Основные команды редактирования 3D – объектов. Создание ассоциативного чертежа»</b>				
	Тема 1. Основные команды редактирования 3D – объектов. Создание ассоциативного чертежа.	<u>Лекция №12.</u> Основные команды редактирования 3D – объектов. Создание ассоциативного чертежа.  <u>Практическое занятие №10</u> 3D-зеркало. 3D-перенос 3D-поворот. 3D-масштаб	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.6; ПКос-4 .5	Выполнение заданий за компьютером  Выполнение	1

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лабораторных занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов, из них практическая подготовка
		3D-массив. Сечение Видовые окна Создание ассоциативного чертежа по 3D-модели Печать чертежа		заданий за компьютером <b>Контрольная работа №8</b>	2
14.	<b>Раздел 14. «Создание сборочного чертежа из 3D – объектов»</b>				
	Тема 1. Создание сборочного чертежа из 3D – объектов	<u>Лекция №13.</u> Создание сборочного чертежа из 3D – объектов  <u>Практическое занятие №11</u> Сборка детали из 3D – объектов.	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.6; ПКос-4 .5	Выполнение заданий за компьютером  Выполнение заданий за компьютером <b>Контрольная работа №9</b>	1  2/1
15.	<b>Раздел 15. «Основные принципы работы в программе MIDAS GTS NX»</b>				
	Тема 1. Основные принципы работы в программе MIDAS GTS NX	<u>Лекция №14.</u> Основные принципы работы в программе MIDAS GTS NX О программе MIDAS GTS NX. Сферы применения. Интерфейс. Геометрическое моделирование. Конечные элементы и модели грунтов. Нагрузки и граничные условия. Постобработка.	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.6; ПКос-4 .5	Устный фронтальный опрос <b>Контрольная работа №9</b>	1
16.	<b>Раздел 16. «Использование Автокад моделей гидротехнических сооружений для расчетов фильтрации по программе MIDAS GTS NX»</b>				
	Тема 1. Использование Автокад моделей гидротехнических сооружений для расчетов фильтрации по программе MIDAS GTS NX	<u>Лекция №15.</u> Использование Автокад моделей гидротехнических сооружений для расчетов фильтрации по программе MIDAS GTS NX  <u>Практическое занятие №12</u> Типы фильтрационных расчетов. Функции в расчёте фильтрации. Граничные условия. Сферы применения. Результаты. Примеры расчетов.	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.6; ПКос-4 .5	Выполнение заданий за компьютером  Выполнение заданий за компьютером <b>Контрольная работа №10</b>	1.5  1
17.	<b>Раздел 17. «Использование Автокад моделей гидротехнических сооружений для расчетов устойчивости по программе MIDAS GTS NX»</b>				
	Тема 1. Использование Автокад моделей гидротехнических сооружений для	<u>Лекция №16.</u> Использование Автокад моделей гидротехнических сооружений для расчетов устойчивости по программе	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.6; ПКос-4 .5	Выполнение заданий за компьютером	1.5

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лабораторных занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов, из них практическая подготовка
	расчетов устойчивости по программе MIDAS GTS NX	MIDAS GTS NX  <u>Практическое занятие №13</u> Расчет с применением метода снижения прочности на сдвиг (SRM). Использование промежуточных узлов. SRM алгоритм. Атрибуты материалов. Сетка КЭ. Начальные и граничные условия. Расчет и построение кривой сдвига.		Выполнение заданий за компьютером <b>Контрольная работа №11</b>	1
18.	<b>Раздел 18. «Использование Автокад моделей гидротехнических сооружений и результатов расчетов по программе MIDAS GTS NX для составления проекта по грунтовой плотине»</b>				
	Тема 1. Использование Автокад моделей гидротехнических сооружений и результатов расчетов по программе MIDAS GTS NX для составления проекта по грунтовой плотине	<u>Лекция №17.</u> Оформление выполненных расчётов по заданному варианту грунтовой плотины в форме отчета.  <u>Практическое занятие №14</u> Оформление выполненных чертежей по заданному варианту грунтовой плотины в виде приложения к проектной записке.	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.6; ПКос-4 .5	Составление портфолио по результатам контрольных работ в виде «Проекта по грунтовой плотине» для заданного варианта РГР	1  1/1

## ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 5

### Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 1. Введение: «Предмет «САПР в строительстве», направление и задачи дисциплины.</b>		
1	Тема 1. Введение: «Предмет «САПР в строительстве», направление и задачи дисциплины	Основные определения, понятия, термины.
<b>Раздел 2. «Установка программы AutoCAD с сайта Autodesk, студенческая версия (сроком на 3 года)».</b>		
2.	Тема 1 Установка программы AutoCAD.	Изучение инструкции по установке программы с сайта www.Autodesk.ru (компетенции ПК-13, ПК-16)
<b>Раздел 3. «Системный подход к проектированию и структура процесса проектирования. Основные элементы САПР».</b>		
3.	Тема 1. Системный подход к проектированию и структура процесса проектирования.	Основы проектирования. Техническое задание на НИР и проведение НИР. Порядок выполнения и эффективность проектных работ.

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	Основные элементы САПР	
<b>Раздел 4. «Виды обеспечения САПР».</b>		
4.	Тема 1. Виды обеспечения САПР	Содержание понятия «Обеспечение САПР». Математическое обеспечение (МО) САПР. Техническое обеспечение (ТО) САПР. Программное обеспечение (ПО) САПР. Лингвистическое (ЛО) и методическое (МетО) обеспечение САПР. Организационное обеспечение (ОО) САПР.
<b>Раздел 5. «Основы работы в программе AutoCAD».</b>		
5.	Тема 1. Основы работы в программе AutoCAD.	Интерфейс программы AutoCAD Способы входа в команду. Способы выхода из команды Способы построения отрезка Управление экраном. Свойства графических примитивов Способы выделения графических примитивов. Удаление объектов. Функциональные клавиши. Команда «Текст» Команда «Копировать». <b>Контрольная работа 1</b>
5а.	Тема 2. Ускорение работы в программе AutoCAD.	Список горячих клавиш.
<b>Раздел 6. «Основы 2D проектирования в AutoCAD».</b>		
6.	Тема 1. Основы 2D проектирования в AutoCAD.	Первый 2D-чертеж. Прямая. Полилиния. Прямоугольник. Многоугольник. Дуга. Круг. Кольцо. Зеркало. Подобие. Сдвиг Массив. Команды «Обрезать», «Удлинить». Команды нанесения размеров. Размерный стиль. <b>Контрольная работа 2</b>
<b>Раздел 7. «Дополнительные команды программы AutoCAD. Изометрические проекции».</b>		
7.	Тема 1. Дополнительные команды программы AutoCAD. Изометрические проекции.	Пометочное облако. Слайн. Эллипс. Дуга эллипса. Перемещение. Поворот. Масштабирование. Стрейч Команды «Разорвать», «Разорвать в точке», «Соединить» Фаска. Скругление. Изометрическая проекция. <b>Контрольная работа 3</b>
<b>Раздел 8. «Работа со слоями: создание сборочного чертежа».</b>		
8.	Тема 1. Работа со слоями: создание сборочного чертежа.	Штриховка. Заливка. Область. Контур. Таблицы. Создание блока. Команда «Расчленить». Слои <b>Контрольная работа 4</b>
<b>Раздел 9. «Классификация моделей и параметров, используемых при автоматизированном проектировании»</b>		
9.	Тема 1. Классификация моделей и параметров, используемых при автоматизированном проектировании	Штриховка, заливка.
<b>Раздел 10. «Выполнение чертежей гидротехнических объектов».</b>		
10.	Тема 1. Выполнение чертежей природоохранных гидротехнических объектов	Выполнение чертежей грунтовой плотины (поперечные сечения). <b>Контрольная работа 5</b>
<b>Раздел 11. «Выполнение чертежа по посадке грунтовой плотины на топографическую поверхность».</b>		

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
11.	Тема 1. Выполнение чертежа по посадке на грунт грунтовой плотины.	Подготовка чертежа с топографической основой для посадки грунтовой плотины на топографическую поверхность. Посадка на топографическую поверхность грунтовой плотины при заданных исходных параметрах. <b>Контрольная работа 6</b>
<b>Раздел 12. «Основы 3D моделирования в AutoCAD».</b>		
12.	Тема 1. Основы 3D моделирования в AutoCAD	Рабочее пространство «3D-моделирование». Команды создания стандартных геометрических тел. Визуальные стили. Цвета и текстуры. Логические операции с телами. Команды «Выдавить», «Лофт». Замкнутый контур. Вращать. Сдвиг. Политело. Вытягивание. <b>Контрольная работа 7</b>
<b>Раздел 13. «Основные команды редактирования 3D – объектов. Создание ассоциативного чертежа»</b>		
13.	Тема 1. Основные команды редактирования 3D – объектов. Создание ассоциативного чертежа.	3D-зеркало. 3D-перенос. 3D-поворот. 3D-масштаб. 3D-массив. Сечение. Видовые окна. Создание ассоциативного чертежа по 3D-модели Печать чертежа <b>Контрольная работа 8</b>
<b>Раздел 14. «Создание сборочного чертежа из 3D – объектов»</b>		
14.	Тема 1. Создание сборочного чертежа из 3D – объектов	Сборка детали из 3D – объектов. <b>Контрольная работа 9</b>
<b>Раздел 15. «Основные принципы работы в программе MIDAS GTS NX»</b>		
15.	Тема 1. Основные принципы работы в программе MIDAS GTS NX	О программе MIDAS GTS NX. Сферы применения. Интерфейс. Геометрическое моделирование. Конечные элементы и модели грунтов. Нагрузки и граничные условия. Постобработка.
<b>Раздел 16. «Использование Автокад моделей гидротехнических сооружений для расчетов фильтрации по программе MIDAS GTS NX»</b>		
16.	Тема 1. Использование Автокад моделей гидротехнических сооружений для расчетов фильтрации по программе MIDAS GTS NX	Типы фильтрационных расчетов. Функции в расчёте фильтрации. Граничные условия. Примеры расчетов. <b>Контрольная работа 10</b>
<b>Раздел 17. «Использование Автокад моделей гидротехнических сооружений для расчетов устойчивости по программе MIDAS GTS NX»</b>		
17.	Тема 1. Использование Автокад моделей гидротехнических сооружений для расчетов устойчивости по программе MIDAS GTS NX	Расчет с применением метода снижения прочности на сдвиг (SRM). SRM алгоритм. Атрибуты материалов. Начальные и граничные условия. Расчет и построение кривой сдвига. <b>Контрольная работа 11</b>
<b>Раздел 18. «Использование Автокад моделей гидротехнических сооружений и результатов</b>		

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
расчетов по программе MIDAS GTS NX для составления проекта по грунтовой плотине»		
18.	Тема 1. Использование Автокад моделей гидротехнических сооружений и результатов расчетов по программе MIDAS GTS NX для составления проекта по грунтовой плотине	Оформление выполненных расчётов по заданному варианту грунтовой плотины в форме отчета. Оформление выполненных чертежей по заданному варианту грунтовой плотины в виде приложения к проектной записке. Создание <b>портфолио</b> – проекта грунтовой плотины (записка и чертежи)

## 5. Образовательные технологии

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
1.	<b>Введение:</b> «Предмет «Системы автоматизированного проектирования», направление и задачи дисциплины»	Л	Прямой фронтальный опрос
2.	<b>Раздел 2.</b> «Установка программы AutoCAD с сайта Autodesk, студенческая версия (сроком на 3 года)».	ПЗ	Проверка установки программ на компьютеры студентов
3.	Раздел 3. «Системный подход к проектированию и структура процесса проектирования. Основные элементы САПР».	Л	Прямой фронтальный опрос
4.	<b>Раздел 4.</b> «Виды обеспечения САПР».	Л	Прямой фронтальный опрос
5.	<b>Раздел 5.</b> «Основы работы в программе AutoCAD».	Л, ПЗ	Проверка лабораторных работ
6.	<b>Раздел 6.</b> «Основы 2D проектирования в AutoCAD»	Л, ПЗ	Проверка лабораторных работ
7.	<b>Раздел 7.</b> «Дополнительные команды программы AutoCAD. Изометрические проекции».	Л, ПЗ	Проверка контрольных работ
8.	<b>Раздел 8.</b> «Работа со слоями: создание сборочного чертежа».	Л, ПЗ	Проверка контрольных работ
9.	Раздел 9. «Классификация моделей и параметров, используемых при автоматизированном проектировании»	Л, ПЗ	Проверка контрольных работ
10.	<b>Раздел 10.</b> «Выполнение чертежей гидротехнических объектов. Выполнение чертежей грунтовой плотины (поперечные	Л, ПЗ	Проверка контрольных работ

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
	сечения)»		
11.	<b>Раздел 11.</b> «Выполнение чертежа по посадке грунтовой плотины на топографическую поверхность».	Л, ПЗ	Проверка контрольных работ
12.	<b>Раздел 12.</b> «Основы 3D моделирования в AutoCAD».	Л, ПЗ	Проверка контрольных работ
13.	<b>Раздел 13.</b> «Основные команды редактирования 3D – объектов. Создание ассоциативного чертежа»	Л, ПЗ	Проверка контрольных работ
14.	<b>Раздел 14.</b> «Создание сборочного чертежа из 3D – объектов»	Л, ПЗ	Проверка контрольных работ
15.	<b>Раздел 15.</b> «Основные принципы работы в программе MIDAS GTS NX»	Л	Прямой фронтальный опрос
16.	<b>Раздел 16.</b> «Использование Автокад моделей гидротехнических сооружений для расчетов фильтрации по программе MIDAS GTS NX»	Л, ПЗ	Проверка контрольных работ
17.	<b>Раздел 17.</b> «Использование Автокад моделей гидротехнических сооружений для расчетов устойчивости по программе MIDAS GTS NX»	Л, ПЗ	Проверка контрольных работ
18.	<b>Раздел 18.</b> «Использование Автокад моделей гидротехнических сооружений и результатов расчетов по программе MIDAS GTS NX для составления проекта по грунтовой плотине»	Л, ПЗ	Оформление альбома - портфолио по результатам обучения из контрольных работ в качестве примера проекта грунтовой плотины заданного варианта.

## **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**

#### **1) Примерные темы РГР:**

- выполнение чертежа грунтовой плотины по заданным параметрам и проверка положения депрессионной кривой в теле плотины с использованием программы MIDAS GTS NX (по вариантам);
- выполнение чертежа грунтовой плотины по заданным параметрам и проверка устойчивости откоса плотины с использованием программы MIDAS GTS NX (по вариантам);

#### **2) Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию**

**– зачет:**

1. Задачи и виды САПР. Классификация САПР. Виды обеспечения САПР.
2. Государственные стандарты. Значение стандартизации. Обозначение государственных стандартов. Обозначение государственных стандартов и сроки их действия.
3. Основные правила выполнения и оформления чертежей по ЕСКД.
4. Основные этапы проектных работ в строительстве.
5. Основные цели автоматизации проектирования.
6. Какими методами достигается улучшение качества проектирования?
7. Основные виды обеспечения САПР.
8. Панели инструментов. Инструментальные палитры. Лента. Диалог пользователя с Автокадом.
9. Построение линий на чертеже. Построение по координатам (виды координат). Толщина линии. Редактирование геометрии «ручками».
10. Управление пиктограммой осей.
11. Объектная привязка и геометрические построения. Объектное слежение.
12. Выполнение надписей. Настройка текстового стиля. Редактирование текста.
13. Штриховка. Тип линии. Слои. Список свойств объекта.
14. Кривые линии в науке и технике. Построение нормалей и касательных. Спирали. Сопряжения.
15. Полилиния, мультилиния, сплайны, области.
16. Пространство модели и пространство листа при построении чертежа. Вывод чертежа на печать.



17. Основы простановки размеров. Размерный стиль. Редактирование размеров.
18. Оформление чертежа. Выход на лист. Настройка листа. Построение рамки и штампа. Открытие видового окна, масштаб и блокировка окна
19. Построение изображений 2D объекта. Построение осей. Вид сверху. Вид спереди в режиме объектного слежения. Выносной элемент.
20. Форматирование и компоновка. Выбор формата. Варианты масштабирования и компоновки. «Физическое» масштабирование. Оконный вариант масштабирования. Комбинированный вариант.
21. Аннотативные объекты (размеры и штриховка). Завершение чертежа. Выполнение надписей. Аннотативный блок с атрибутом.
22. Основы 3D-графики. Средства трехмерной графики. Среда для пространственных построений.
23. Настройка пространства модели. Настройка пространства листа. Создание новых видовых окон 3D-графики.
24. Трехмерные solids-объекты. Построение и редактирование. Solids-объекты общего назначения. Построение solid-примитивов.
25. Редактирование геометрии solids-объектов ручками.
26. Наглядная визуализация. Удаление невидимых линий. Стандартные стили тонирования. Новый визуальный стиль — Металл.
27. Направление взгляда и навигация. Стандартные виды. Точка зрения с заданными параметрами. Орбита. Видовой куб. Штурвал.
28. Объектная привязка в пространстве.
29. Пользовательская система координат в трехмерных построениях. Знак ПСК. Работа с ПСК в нескольких видовых окнах. Примеры применения ПСК и объектной привязки. Динамическая ПСК.
30. . Построение тел выдавливанием и вращением. Построение и редактирование командой PRESSPULL. Редактирование тел на уровне подобъектов.
31. Редактирование тел командой SOLIDEDIT. Перемещение и поворот граней. Редактирование цвета граней и ребер. Составные тела.
32. Формирование модели из примитивов общего назначения. Наружные элементы. Внутренние элементы. Вычитание внутренних элементов. Формирование модели выдавливанием контуров и граней. Редактирование модели.
33. Виды, простые разрезы, аксонометрия. Некоторые положения ЕСКД.
34. Варианты автоматизированного построения 3D-чертежа. Дополнительные настройки для построения чертежа.

35. Построение проекций командой FLATSHOT. Вынос блоков проекций на лист.
36. Возможности команды SECTIONPLANE. Построение простого 2D-разреза командой SECTIONPLANE. Создание объекта-сечения. Настройка параметров и выполнение разреза
37. Построение видов командой SECTIONPLANE. Совмещение половины вида и половины разреза командой SECTIONPLANE.
38. Редактирование изображений. Ребро жесткости. Местный разрез.
39. Оконный вариант построения чертежа. Построение проекций. Компоновка чертежа. Проекционная связь между окнами. Масштабирование проекций и блокировка окна. Простановка размеров. Особенность построения аксонометрии. Завершение чертежа
40. Расчётные возможности программного комплекса MIDAS GTS NX.
41. Теоретические основы, заложенные в программном комплексе MIDAS GTS NX.
42. Физические условия задач. Описание расчётных моделей грунта.
43. Библиотека конечных элементов.
44. Балочные конечные элементы.
45. Пластинчатые (оболочечные) конечные элементы.
46. Интерфейсные (контактные) линейные элементы.
47. Физические условия задач. Описание расчётных моделей грунта.
48. Анализ устойчивости грунтового массива методом снижения прочности (SRM метод).
49. Вывод результатов расчётов. Возможности программного комплекса MIDAS GTS NX.
50. Нагрузки в программе MIDAS GTS NX.
51. Типы фильтрационных расчётов.
52. Функции в расчёте фильтрации в программе MIDAS GTS NX.
53. Граничные условия фильтрационных расчётов.

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

Виды текущего контроля: прямой фронтальный опрос, контрольная работа, оформление альбома по результатам обучения из выполненных контрольных работ.

Текущий контроль по дисциплине проводится по окончании изучения теоретического раздела с выполнением лабораторных работ.

Итоговая оценка по результатам контрольных работ №1 ÷ №7 с оформлением их в РГР выставляется по четырёхбалльной системе («отлично»,

«хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно») по результатам защиты и по качеству разработки чертежа в РГР.

Итоговая аттестация по дисциплине – зачет, РГР.

Ликвидации студентами текущих задолженностей (отставание в графике освоения материалов дисциплины) проходят индивидуально в ходе беседы с консультантом-преподавателем.

Оценивание происходит по формуле:

$$O_{\text{итоговая}} = 0,2 * O_{\text{накопленная}} + 0,3 * O_{\text{проектная}} + 0,5 * O_{\text{итогового контроля}}$$

- Накопленная оценка проставляется за активность обучающегося на практических занятиях, прохождение текущего контроля и выполнение самостоятельной работы.
- Проектная оценка проставляется за защиту контрольных работ по курсу и РГР с представлением итогового портфолио из контрольных работ и РГР по заданному варианту.
- Оценка итогового контроля проставляется за прохождение контрольного испытания по курсу в формате, определенным рабочим учебным планом.

Оценки ставятся по 5-балльной шкале. Округление оценки производится в пользу студента (см. таблицу 7).

Таблица 7.

Итоговая оценка выставляется согласно следующему правилу:

Итоговая оценка	Оценка по 10-балльной шкале
неудовлетворительно	0-2 Компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы
удовлетворительно	3 Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – достаточный.
хорошо	4 Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – хороший (средний).
отлично	5 Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – высокий.

К сдаче зачёта студент допускается, если по результатам контрольных работ он набрал не менее 10 баллов и представил РГР по своему варианту.

При выставлении оценок на зачёте используются следующие критерии (таблица 8):

Таблица 8.

## Критерии выставления оценок на зачёте

Оценка	Критерий
«Зачтено»	Студент самостоятельно, в полном объёме излагает теоретический материал, правильно использует терминологию и знает требования нормативных материалов, без серьёзных затруднений отвечает на дополнительные вопросы. Студент демонстрирует свою компетентность при решении практической задачи. Студент, хотя и имеет затруднения при самостоятельном изложении теоретического содержания. Но исправляется при ответах на уточняющие вопросы, без серьёзных затруднений отвечает на большую часть дополнительных вопросов, приводит адекватные примеры с использованием терминологии дисциплины.
«Не зачтено»	Студент испытывает серьёзные затруднения при изложении теоретического материала.

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

#### 7.1. Основная литература:

1. Атаманов, А. А. Основы САПР : учебное пособие / А. А. Атаманов. — Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2021. — 92 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/195086> (дата обращения: 08.10.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Компьютерная графика в САПР / А. В. Приемышев, В. Н. Крутов, В. А. Третьяк, О. А. Коршакова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 196 с. — ISBN 978-5-507-44106-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/235676> (дата обращения: 08.10.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Серга, Г.В., Табачук, И.И., Кузнецова, Н.Н. Инженерная графика для строительных специальностей: Учебник / Под общ. ред. Г.В. Серги. — 2-ое изд., испр. — СПб: Издательство «Лань», 2019. — 300 с.: ил. — URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/119622/#2> (дата обращения: 04.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Долматова, О. Н. Компьютерная графика в землеустройстве : учебное пособие / О. Н. Долматова. — Омск : Омский ГАУ, 2019. — 86 с. — ISBN 978-5-89764-820-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/126622> (дата обращения: 05.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Юдин, К. А. Математическое моделирование и САПР: курс лекций : учебное пособие / К. А. Юдин. — Белгород : БГТУ им. В.Г. Шухова, 2019. — 116 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/162041> (дата обращения: 08.10.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей»

## **7.2. Дополнительная литература:**

1. Учебно-методическое пособие. Основы работы в графическом редакторе «Autocad». Часть 1. Основы проектирования в плоскости: учебное пособие / Московский государственный университет природообустройства, сост. Х. А. Абдулмажидов. — Электрон. текстовые дан. — Москва: МГУП, 2012 — 62 с.: рис. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/pr524.pdf>>

2. Бенин, Дмитрий Михайлович. Графическое моделирование: рабочая тетрадь по дисциплине «Компьютерная графика» / Д. М. Бенин, А. А. Верхоглядов; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2017 — 30 с. — Режим доступа: <http://elib.timacad.ru/dl/local/rt44.pdf>>.

3. Фирсов, А. С. Компьютерная графика : учебное пособие / А. С. Фирсов. — Тверь : Тверская ГСХА, 2018. — 115 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134221> (дата обращения: 04.09.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Меркулов, А. Самоучитель AutoCAD 2016/2015.  
[autocad-specialist.ru/samouchitel-autocad.html](http://autocad-specialist.ru/samouchitel-autocad.html)

## **7.3. Нормативные правовые акты:**

1. Единая система проектной документации в строительстве (СПДС)  
<http://docs.cntd.ru/document/1200104690>

2. ГОСТ Р 21.1101-2013 Система проектной документации для строительства (СПДС). Основные требования к проектной и рабочей документации (с Поправкой) <http://docs.cntd.ru/document/1200104690>

3. ГОСТ 23501.101-87 Системы автоматизированного проектирования. Основные положения

## **7.4. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям**

1. Рабочие тетради по дисциплине.

2. Media <https://www.youtube.com/watch?v=p7I3U7AA0R8> — Будущее 3D: Удвоение мира. Вопрос времени

## **7.5. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

1. Комплексы программ Автокад: [www.Autodesk.ru](http://www.Autodesk.ru)

2. Комплексы программ и техническая документация MIDAS GTS NX  
[www.ru.midasuser.com](http://www.ru.midasuser.com)

3. Microsoft Office.

### **Интернет-ресурсы:**

<https://academy.autodesk.com/software/autocad>

[www.rushydro.ru](http://www.rushydro.ru) , [www.gosnadzor.ru](http://www.gosnadzor.ru)

САПР для инженера: AutoCAD. Блог Михайлова Андрея о приемах работы и хитростях в САПР.

[mikhailov-andrey-s.blogspot.ru/p/autocad.html](http://mikhailov-andrey-s.blogspot.ru/p/autocad.html)

#### **7.6. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:**

Справочная правовая система «КонсультантПлюс».

[https://consultant-moscow.ru/consultant\\_plus\\_online.html](https://consultant-moscow.ru/consultant_plus_online.html)

РОССТАНДАРТ. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. <https://www.gost.ru/portal/gost/>

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

**Академия компании Автодеск:** <https://academy.autodesk.com/software/autocad>

Техническая документация MIDAS GTS NX: [www.ru.midasuser.com](http://www.ru.midasuser.com)

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

Таблица 10

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

<b>Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы**</b>
1	2
Корпус 29, аудитория 233	Компьютеры с программным комплексом: преподавательский компьютер: инвентаризационный номер 2101340105; студенческие компьютеры: 21013400000467÷21013400000477, 210134000000926, ...932, ...1346÷...1353 Видеопроектор: инвентаризационный номер 410134000001135; экран, доска, проводной интернет
Корпус 29, аудитория 352	Компьютеры с программным комплексом Инвентаризационный номер 210134000000500÷210134000000514
Центральная научная библиотека имени Н. И. Железнова, Читальные залы библиотеки, Библиотека и читальный зал ИМВХС в корпусе 29	Техническая литература, нормативные документы, компьютеры с выходом в интернет

## **11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины**

Для реализации рабочего учебного плана и выполнения программы дисциплины студент должен:

В начале семестра:

1. Получить и изучить тематический план занятий по предмету.
2. Получить в библиотеке или отыскать в сети прилагаемую к тематическому плану основную литературу.
3. Получить у преподавателя комплект компьютерных файлов и ссылки на необходимые для изучения дисциплины электронные ресурсы.
4. Получить у преподавателя исходные данные для выполнения контрольных работ.
5. Получить у преподавателя перечень вопросов к зачёту.

В течение семестра:

1. Изучить соответствующий материал тематического плана по основной литературе и по электронным источникам информации.
2. Выполнить контрольные работы и представить их преподавателю.
3. Прослушать курс лекций на дополнительных занятиях.
4. Активно участвовать в интерактивных занятиях

В конце семестра:

1. Устранить выявленные замечания по контрольным работам.
2. Подготовиться к сдаче зачёта по дисциплине.

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

Студент, пропустивший занятия, обязан самостоятельно изучить, пользуясь учебной литературой, имеющейся в библиотеке или выданной в виде электронных файлов преподавателем, сведениями интернет-ресурсов, материал пропущенного занятия с обязательным выполнением практических и контрольных работ по курсу. Материал считается отработанным после собеседования с преподавателем, оценившим положительно работу студента.

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

Для реализации утвержденного рабочего учебного плана преподаватель должен, кроме надлежащего знания технической и методической сути вопроса, владеть современными методами обучения с использованием разнообразных средств информатики:

1. Уметь пользоваться компьютером и видеопроектором для представления информации в наиболее доступном визуальном режиме. Речь идет о программах представления презентаций типа Microsoft Power Point, Corel Studio 12, программах для демонстрации видеофильмов, видеороликов, флеш-анимации, панорамных объемных снимков и т. п.

2. Досконально знать один из редакторов электронных таблиц, например типа Excel, и уметь разрабатывать с его помощью интерактивные обучающие

программы с возможностью мгновенной визуализации результатов расчета на экране монитора в графическом и табличном видах.

3. Владеть и уметь пользоваться программным обеспечением для выполнения различных чертежей (AutoCAD 2016-2019).

4. Владеть пакетом Microsoft Office для возможности представления результатов работ, сделанных в различных программных продуктах, в текстовом редакторе Word, или аналогичном.

5. Владеть программным комплексом Midas GTS NX для выполнения геотехнических расчётов и расчётов природоохранных сооружений.

**Программу разработала:**

Доцент кафедры гидротехнических

сооружений, к.т.н.



(подпись)

Зборовская М.И.

«19» августа 2022 г.



## РЕЦЕНЗИЯ

### на рабочую программу дисциплины «САПР в строительстве» ОПОП ВО по направлению 08.03.01 Строительство, направленность Гидротехническое строительство (квалификация выпускника – бакалавр)

Али Мунзер Сулейманом, и.о.заведующего кафедрой сельскохозяйственного водоснабжения, водоотведения, насосов и насосных станций ИМВХС имени А.Н. Костякова ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидатом технических наук, доцентом (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «САПР в строительстве» ОПОП ВО по направлению 08.03.01 – «Строительство», направленность «Гидротехническое строительство» (уровень обучения) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре «Гидротехнические сооружения» (разработчик – Зборовская М.И., доцент, к.т.н)

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

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Системы автоматизированного проектирования» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 08.03.01 – «Строительство». 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 вариативной части учебного цикла – Б1.

3. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 08.03.01. «Строительство».

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «САПР в строительстве» закреплено 2 компетенции. Дисциплина «САПР в строительстве» и представленная Программа способны 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 «САПР в строительстве» составляет 3 зачётных единицы (108 часов).

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «САПР в строительстве» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 08.03.01. Строительство и возможность дублирования в содержании отсутствует.

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

9. Программа дисциплины «САПР в строительстве» предполагает 14 занятий в интерактивной форме, а также практическую подготовку.

10. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 08.03.01. Строительство.

11. Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний (опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и выступления и участие в дискуссиях, работа над домашним заданием в форме игрового проектирования (в профессиональной области) и аудиторных заданиях - работа с заданиями), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины вариативной части учебного цикла – Б1.В.02 ФГОС ВО направления 08.03.01. *Строительство*.

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

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 5 источников (базовый учебник), дополнительной литературой – 3 наименования, периодическими изданиями – 1 источник со ссылкой на электронные ресурсы, Интернет-ресурсы – 7 источников и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 80.03.01 *Строительство*.

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

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

### **ОБЩИЕ ВЫВОДЫ**

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «САПР в строительстве» ОПОП ВО по направлению 08.03.01 *Строительство*, направленность *Гидротехническое строительство* (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Зборовской М.И., доцент, к.т.н. кафедры гидротехнических сооружений соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Али Мунзер Сулейман, и.о.заведующего кафедрой сельскохозяйственного водоснабжения, водоотведения, насосов и насосных станций ИМВХС имени А.Н. Костякова ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидат технических наук, доцент



«23» августа 2022г.