

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: ПАНОВ Юрий Петрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 02.11.2025 10:45:38
Уникальный программный ключ:
e30ba4f0895d1683ed43800960e77389e6cbff62

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе"

(МГРИ)

Применение интегрированных математических пакетов при решении инженерных задач рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Строительства систем и сооружений водоснабжения и водоотведения**

Учебный план b080301_22_WW22.plx
Направление подготовки 08.03.01 СТРОИТЕЛЬСТВО

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 180
в том числе:
аудиторные занятия 65,35
самостоятельная работа 78,65
часов на контроль 36

Виды контроля в семестрах:
экзамены 7
курсовые проекты 7

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
	уп	рп		
Неделя	12 3/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	24	24	24	24
Практические	36	36	36	36
Иные виды контактной работы	5,35	5,35	5,35	5,35
В том числе инт.	4	4	4	4
Итого ауд.	65,35	65,35	65,35	65,35
Контактная работа	65,35	65,35	65,35	65,35
Сам. работа	78,65	78,65	78,65	78,65
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	180	180	180	180

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	освоение теоретических и практических основ построения пакетов графики для проектирования и визуализации объектов, ориентированных на применение в профессиональной деятельности выпускника.
1.2	К задачам курса относится приобретение и освоение студентами теоретических основ систем автоматизированного проектирования (САПР) и расчета, применяемых при разработке систем, ознакомление с принципами построения современных САПР: привить навыки решения инженерных задач при проектировании сложных технических систем с помощью САПР.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Инженерная графика
2.1.2	Теоретическая механика
2.1.3	Информатика
2.1.4	Техническая механика
2.1.5	Основы гидравлики и теплотехники
2.1.6	Основы архитектуры и строительных конструкций
2.1.7	Математика
2.1.8	Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики
2.1.9	Управление проектами
2.1.10	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (учебная практика)
2.1.11	Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения
2.1.12	Основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества
2.1.13	Инженерные системы зданий и сооружений
2.1.14	Водоснабжение (технологии)
2.1.15	Водозаборные сооружения
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Хозяйственно-питьевое водоснабжение с использованием подземных вод
2.2.2	Основы организации и управления в строительстве
2.2.3	Компьютерное моделирование технологических процессов систем водоснабжения и водоотведения
2.2.4	Информационные методы мониторинга состояния водных объектов
2.2.5	Инженерно-технологическая оптимизация систем водоснабжения и водоотведения
2.2.6	Государственная итоговая аттестация (защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты)
2.2.7	Вычислительные методы и компьютерное проектирование систем водоснабжения и водоотведения
2.2.8	Технологические процессы в строительстве

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	
Знать:	
Уровень 1	УК-1.1. Знать: принципы и методы поиска, анализа и синтеза информации, применяя системный подход для решения поставленных задач
Уровень 2	УК-1.2. Знать: инструментарий поиска аналитической информации, применяя системный подход для решения профессиональных задач
Уровень 3	УК-1.3. Знать: эмпирический уровень поиска, критического анализа и синтеза информации, для решения поставленных задач
Уметь:	
Уровень 1	УК-1.4.

	Уметь: критически оценивать надежность источников информации, осуществлять ее ранжирование для формирования информационной базы аналитических исследований в целях повышения эффективности профессиональной деятельности
Уровень 2	УК-1.5. Уметь: осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применяя системный подход для решения поставленных задач
Уровень 3	УК-1.6. Уметь: анализировать проблемные ситуации как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними, ранжируя информацию, требуемую для решения поставленной задачи
Владеть:	
Уровень 1	УК-1.7. Владеть: способностью анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, применяя системный подход
Уровень 2	УК-1.8. Владеть: научной методикой эффективности поиска и синтеза информации, применяя системный подход для решения поставленных задач
Уровень 3	УК-1.9. Владеть: навыками диагностики поиска и критического анализа и синтеза информации, применяя системный подход для решения поставленных задач

ПК-1: Способен на основе геометрических законов формировать, строить с взаимным пересечением модели плоскости и пространства, необходимые для выполнения и чтения чертежей зданий, сооружений, конструкций водоснабжения и водоотведения, составления конструкторской документации и деталей

Знать:	
Уровень 1	31 ПК-1.1. Знать: перечень исходных данных для проектирования систем водоснабжения и водоотведения
Уровень 2	32 ПК-1.1 Знать: перечень нормативно-технических и нормативно-методических документов для проектирования систем водоснабжения и водоотведения
Уровень 3	32 ПК-1.1 Знать: перечень нормативно-технических и нормативно-методических документов для проектирования систем водоснабжения и водоотведения
Уметь:	
Уровень 1	У1 ПК-1.2 Уметь: выбирать типовые компоновочные решения при проектировании систем водоснабжения и водоотведения
Уровень 2	У2 ПК-1.2 Уметь: осуществлять расчет и выбор технологического оборудования систем водоснабжения и водоотведения
Уровень 3	У2 ПК-1.2 Уметь: осуществлять расчет и выбор технологического оборудования систем водоснабжения и водоотведения
Владеть:	
Уровень 1	В1 ПК-1.3 Владеть: методиками расчета технологического оборудования систем водоснабжения и водоотведения
Уровень 2	В2 ПК-1.3 Владеть: методикой оценки коррупционных рисков в производственной деятельности при проектировании систем водоснабжения и водоотведения
Уровень 3	В2 ПК-1.3 Владеть: методикой оценки коррупционных рисков в производственной деятельности при проектировании систем водоснабжения и водоотведения

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	методы геометрического моделирования, операции над элементами формы и сцены, программные средства для проектирования и визуализации объектов.
3.2	Уметь:

3.2.1	работать с элементами интерфейса, автоматизировать процесс проектирования и моделирования, реализовать любой 2D и 3D проект, модель и чертеж с помощью мощных пакетов 3D – моделирования.
3.3	Владеть:
3.3.1	навыками работы с программными продуктами для проектирования и визуализации.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Тема 1. Введение						
1.1	Представление о геометрическом моделировании и машинной графике. Применение средств проектирования: деловая графика, автоматизированный выпуск проектно-конструкторской документации, геометрическое моделирование и другие области. /Лек/	7	3	ПК-1 УК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.2	Тема 1. Основные сведения о модуле трехмерного моделирования /Пр/	7	5	ПК-1 УК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.3	Доработка лекционного материала. Чтение обязательной и дополнительной литературы. Освоение трюков и эффектов /СР/	7	10	ПК-1 УК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 2. Тема 2. Состав и структура систем проектирования и визуализации						
2.1	Базовая система проектирования и визуализации. Прикладная система проектирования и визуализации. Лингвистический и геометрический процессоры. Процессор визуализации, монитор, графический метафайл. /Лек/	7	3,5	ПК-1 УК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
2.2	Тема 2. Основы трехмерного моделирования /Пр/	7	5,5	ПК-1 УК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	1	
2.3	Доработка лекционного материала. Чтение обязательной и дополнительной литературы. Освоение трюков и эффектов /СР/	7	19	ПК-1 УК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 3. Тема 3. Принципы организации систем проектирования и визуализации.						
3.1	Стандарты /Лек/	7	3,5	ПК-1 УК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
3.2	Тема 3. Создание ассоциативного чертежа /Пр/	7	5,5	ПК-1 УК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	1	

3.3	Доработка лекционного материала. Чтение обязательной и дополнительной литературы. Освоение трюков и эффектов /СР/	7	9,65	ПК-1 УК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 4. Тема 4. Реализация функций системы проектирования и визуализации.						
4.1	Основные этапы процесса визуализации изображений. Геометрические преобразования: Однородные координаты. /Лек/	7	3,5	ПК-1 УК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
4.2	Тема 4. Основные приемы редактирования трехмерной модели /Пр/	7	5,5	ПК-1 УК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	1	
4.3	Доработка лекционного материала. Чтение обязательной и дополнительной литературы. Освоение трюков и эффектов /СР/	7	10	ПК-1 УК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 5. Тема 5. Операция проецирования.						
5.1	Типы проекций. Математическое описание плоских геометрических проекций. Задание произвольных проекций трехмерных объектов. /Лек/	7	3,5	ПК-1 УК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
5.2	Тема 5. Совершенные технологии моделирования /Пр/	7	5,5	ПК-1 УК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	1	
5.3	Доработка лекционного материала. Чтение обязательной и дополнительной литературы. Освоение трюков и эффектов /СР/	7	10	ПК-1 УК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 6. Тема 6. Геометрическое моделирование						
6.1	Понятие о геометрической модели проектируемого объекта. Классификация методов геометрического моделирования. Кусочно-аналитические модели. Логико-аналитические (алгебрологические) модели. Рецептторные модели. Модели объемных тел: каркасные, поверхностные, твердотельные. Теоретико-множественные операции над базовыми элементами формы /Лек/	7	3,5	ПК-1 УК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	

6.2	Тема 6. Дополнительные возможности моделирования /Пр/	7	4,5	ПК-1 УК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
6.3	Доработка лекционного материала. Чтение обязательной и дополнительной литературы. Освоение трюков и эффектов /СР/	7	10	ПК-1 УК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
Раздел 7. Тема 7. Заключение							
7.1	Тенденции развития технических средств машинной графики и ее программного обеспечения /Лек/	7	3,5	ПК-1 УК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
7.2	Тема 7. Создание сборки. Создание спецификации /Пр/	7	4,5	ПК-1 УК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
7.3	Доработка лекционного материала. Чтение обязательной и дополнительной литературы. Освоение трюков и эффектов /СР/	7	10	ПК-1 УК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
Раздел 8. ИВКР							
8.1	Консультации групповые /ИВКР/	7	2	ПК-1 УК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
8.2	Курсовой проект /ИВКР/	7	3	ПК-1 УК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
8.3	Экзамен /ИВКР/	7	0,35	ПК-1 УК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Контрольные вопросы и задания

Список вопросов к экзамену:

1. Дать определение понятия «чертеж общего вида», «подлинник»
2. Дать определение понятия «теоретический чертеж», «таблица», «дубликат»
3. Дать определение понятию «комплекс»
4. Дать определение понятия «габаритный чертеж», «основной конструкторский документ»
5. Описать этапы выполнения рабочей конструкторской документации опытного образца изделий, предназначенного для серийного или единичного производства
6. Общие требования к текстовым документам
7. Основные надписи.
8. Нанесение размеров.

5.2. Темы письменных работ

Тема 1. Основные сведения о модуле трехмерного моделирования

- Введение в современные САПР;
- Обзор современных САПР;
- Достоинства и недостатки.

Тема 2. Основы трехмерного моделирования

- Базовая схема проектирования
- Основные приемы трехмерного моделирования

Тема 3. Создание ассоциативного чертежа

- Понятие чертежа
- Основные приемы создания чертежа
- Панель инструментов.
- Инструменты для создания чертежа
- Свойства чертежа
- Редактирование чертежа.

Тема 4. Основные приемы редактирования трехмерной модели

- Понятие детали
- Панель инструментов для создания детали
- Редактирование детали.

Тема 5. Совершенные технологии моделирования

- Вопросы разработки САПР. Определение характеристик и оценка качества создаваемой САПР.

Тема 6. Дополнительные возможности моделирования

- Понятие вида.
- Создание Вида.
- Понятие разреза. Типы разрезов.
- Создание разреза.
- Понятие сечения.
- Создание сечения.

Тема 7. Создание сборки. Создание спецификации.

- Понятие сборки.
- Методы и приемы создания сборки.
- Понятие спецификации.
- Методы и приемы создания спецификации.

5.3. Оценочные средства

Рабочая программа дисциплины "Применение САПР при проектировании" обеспечена оценочными средствами для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, включающими контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации, критерии оценивания учебной деятельности обучающихся по балльно-рейтинговой системе, примеры заданий для практических и лабораторных занятий, билеты для проведения промежуточной аттестации. Все оценочные средства представлены в Приложении 1.

5.4. Перечень видов оценочных средств

Оценочные средства разработаны для всех видов учебной деятельности студента – лекций, практических занятий, самостоятельной работы и промежуточной аттестации. Оценочные средства представлены в виде:

- средств текущего контроля: проверочных работ по решению задач, дискуссии по теме;
- средств итогового контроля – промежуточной аттестации: экзамена в 7 семестре.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**6.1. Рекомендуемая литература****6.1.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Силич А. А.	Автоматизация технологической подготовки производства с использованием САПР ТП	Тюмень: ТюмГНГУ, 2013
Л1.2	Приемышев А. В., Крутов В. Н., Треэль В. А., Коршакова О. А.	Компьютерная графика в САПР	Санкт-Петербург: Лань, 2017

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Норенков И. П.	Основы автоматизированного проектирования	М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2000

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.2	Беляков Ю. Н.	Интеграция данных в САПР БИС. Направления практической реализации	М.: Радио и связь, 1990
Л2.3	Музипов Х. Н., Кузяков О. Н.	Автоматизированное проектирование средств и систем управления	Тюмень: ТюмГНГУ, 2011
Л2.4	Силич А. А.	Системы автоматизированного проектирования технологических процессов: учебное пособие	Тюмень: ТюмГНГУ, 2012
6.1.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Энкарначчо Ж., Шлехтендаль Э.	Автоматизированное проектирование. Основные понятия и архитектура систем.	М.: Радио и связь, 1986
Л3.2	А.Н. Останин, В.А. Гугля, Н.Н. Гурский и др.	Применение математических методов и ЭВМ. Вычислительные методы проектирования оптимальных конструкций	Минск: Вышэйшая школа, 1989
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
Э1	Электронные ресурсы библиотеки МГРИ		
Э2	ООО «Книжный Дом Университета» (БиблиоТех)		
Э3	ООО ЭБС Лань		
6.3.1 Перечень программного обеспечения			
6.3.1.1	Office Professional Plus 2010		
6.3.1.2	Office Professional Plus 2013		
6.3.1.3	Office Professional Plus 2016		
6.3.1.4	Office Professional Plus 2019		
6.3.1.5	Project Professional 2010		
6.3.1.6	Project Professional 2013		
6.3.1.7	Project Professional 2016		
6.3.1.8	Project Standard 2019		
6.3.1.9	Visio Professional 2010/2013/2016/2019		
6.3.1.10	Visual Studio Enterprise 2017/2019		
6.3.1.11	Windows 10		
6.3.1.12	Windows 7		
6.3.1.13	Windows 8		
6.3.1.14	Компас-3D версии v18 и v19	Проектирование изделий, конструкций или зданий любой сложности. Реализация от идеи — к 3D-модели, от 3D-модели — к документации, к изготовлению или строительству. Возможность использовать самые современные методики проектирования при коллективной работе.	
6.3.2 Перечень информационных справочных систем			
6.3.2.1	Электронно-библиотечная система «Книжный Дом Университета» ("БиблиоТех")		
6.3.2.2	Электронно-библиотечная система "Лань" Доступ к коллекциям электронных изданий ЭБС "Издательство "Лань"		
6.3.2.3	Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»		
6.3.2.4	Федеральный портал «Российское образование»		

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Назначение	Оснащение	Вид
-----------	------------	-----------	-----

5-48	Поточная аудитория для лекционных занятий	Интерактивная панель NexTouch innovation lab Парта – 27 шт.; стулья – 54 шт.	
5-50	Аудитория для лекционных, практических и семинарных занятий	Парта – 8 шт.; стол рабочий – 1 шт.; трибуна для выступлений – 1 шт.; стол преподавателя – 1 шт.; Стол лабораторный длинный – 1 шт.; стол лабораторный серый с тумбой – 1 шт.; тумба лабораторная – 1 шт.; монитор NEC MultiSync LCD 1970NXp – 1 шт.; системный блок – 1 шт.; клавиатура Microsoft – 1 шт.; клавиатура genius W2036 – 1 шт.; экран на подставке – 1 шт.; проектор LedProjector Model led86 т – 1 шт.; монитор + системный блок HP – 1 шт.; колонки – 1 шт.; сушильный шкаф лабораторный – 1 шт.	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания по изучению дисциплины «Применение САПР при проектировании» представлены в Приложении 2 и включают в себя:

1. Методические указания для обучающихся по организации учебной деятельности.
2. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся.
3. Методические указания по организации процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.