Приложение 1.5 к ОПОП-П по специальности
08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет
им. Г.И. Носова»
Многопрофильный колледж

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМц.05 ТЕХНИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ОБЪЕКТА КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

«профессионального цикла»
программы подготовки специалистов среднего звена
по специальности 08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений

Квалификация: техник

Форма обучения
очная на базе основного общего образования

Магнитогорск, 2025

Рабочая программа профессионального модуля «Техническое сопровождение информационного моделирования объекта капитального строительства» разработана на основе: ФГОС по специальности среднего профессионального образования 08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений, утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации от «25» 06 2024 г. №442

Организация-разработчик: Многопрофильный колледж ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова»

Разработчики:
преподаватель отделения №3 «Строительства, экономики и сферы обслуживания»
Многопрофильного колледжа ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»
Галина Анатольевна Варакина
преподаватель отделения №3 «Строительства, экономики и сферы обслуживания»
Многопрофильного колледжа ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»
Татьяна Михайловна Менакова

ОДОБРЕНО
Предметной-цикловой комиссией «Строительства и землеустройства»
Председатель Харламова Т.Д.
Протокол № 5 от «22» января 2025г.

Методической комиссией МпК
Протокол № 3 от «19» февраля 2025г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ4
1.1 Цель и место модуля в структуре образовательной программы 4
1.2 Перечень планируемых результатов освоения профессионального модуля 4
1.3 Обоснование часов профессионального модуля в рамках вариативной части..... 7
1.4 Трудоемкость профессионального модуля 7
2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ 9
2.1 Структура профессионального модуля..... 9
2.2 Тематический план и содержание профессионального модуля 10
2.3 Перечень практических и лабораторных занятий 17
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ .. 22
3.1 Материально-техническое обеспечение 22
3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации программы 22
3.3 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся..... 23
4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ . 27
4.1 Текущий контроль 27
4.2 Промежуточная аттестация..... 28
Приложение 1 Образовательные технологии..... 36

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

1.1 Цель и место модуля в структуре образовательной программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью профессионального цикла программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений. Рабочая программа составлена для очной формы обучения.

Цель профессионального модуля: овладение видом профессиональной деятельности «Техническое сопровождение информационного моделирования объекта капитального строительства».

Модуль «Техническое сопровождение информационного моделирования объекта капитального строительства» включен в обязательную часть образовательной программы и частично вариативную часть образовательной программы, формируемой под запрос ООО «ЖДС Инжиниринг»).

1.2 Перечень планируемых результатов освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в разделе 4 ППССЗ.

Требования к результатам освоения модуля

Код	***Наименование вида деятельности и профессиональных компетенций***
ВД 5	Техническое сопровождение информационного моделирования объекта капитального строительства
ПК 5.1	Выполнять адаптацию и сопровождение программных средств в соответствии со стандартами применения технологий информационной модели объекта капитального строительства в организации
ПК 5.2	Выполнять подготовку контента электронных справочников библиотек компонентов и баз данных для информационного моделирования объекта капитального строительства в соответствии с заданием
ПК 5.3	Осуществлять автоматизацию и сопровождение решения задач формирования, анализа и передачи данных об объекте капитального строительства средствами программ информационного моделирования

Код	***Наименование общих компетенций***
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

В результате освоения профессионального модуля обучающийся:

Индекс ИДК	**Результаты освоения**		
	Владеет навыками	**Умеет**	**Знает**
ПК 5.1.1 Создает в соответствии со стандартами информационную модель объекта капитального строительства ОКС	Н 5.1.1 выполнения адаптации и сопровождения программных средств в соответствии со стандартами применения технологий	У 5.1.1 применять технологию информационного моделирования ОКС;	З 5.1.1 международные, национальные и отраслевые стандарты в области информационного моделирования ОКС; З 5.1.2 функции программных продуктов для создания информационных моделей ОКС;

	информационной модели объекта капитального строительства в организации		З 5.1.3 технологии информационного моделирования ОКС в организации;
ПК 5.1.2 Оформляет, публикует и печатает техническую документацию на основе информационной модели ОКС		У 5.1.2 оформлять, публиковать и печатать техническую документацию на основе информационной модели ОКС;	З 5.1.4 требования к составу и оформлению технической документации по ОКС; З 5.1.5 инструменты оформления, публикации и выпуска технической документации на основе информационной модели ОКС;
ПК 5.1.3 Использует среду общих данных для обмена информацией и координирования информационной модели ОКС в организации		У 5.1.3 создавать проект в среде общих данных; У 5.1.4 разрабатывать план работы по координации ОКС;	З 5.1.6 принципы работы в среде общих данных; З 5.1.7 форматы представления и обмена данными информационных моделей ОКС; З 5.1.8 координация ОКС;
ПК 5.2.1 Моделирует плоскую и пространственную геометрию компонентов с помощью электронных справочников, библиотек	Н 5.2.1 выполнения подготовки контента электронных справочников библиотек компонентов и баз данных для информационного моделирования объекта капитального строительства в соответствии с заданием	У 5.2.1 моделировать плоскую и пространственную геометрию компонентов информационной модели ОКС;	З 5.2.1 методы геометрического и пространственного моделирования; З 5.2.2 шаблоны и каталоги, применяемые при информационном моделировании ОКС; З 5.2.3 моделирование конструкций и оборудования инженерных сетей;
ПК 5.2.2 Настраивает свойства атрибутов и компонентов, а также наполняет базу данных для многократного использования при информационном моделировании ОКС		У 5.2.2 создавать и настраивать необходимые свойства и атрибуты компонентов информационной модели ОКС; У 5.2.3 классифицировать компоненты и элементы информационной модели ОКС;	З 5.2.4 виды и свойства основных строительных материалов, изделий, конструкций; З 5.2.5 система классификации и кодификации компонентов информационной модели ОКС; З 5.2.6 технологии параметрического моделирования;
ПК 5.2.3 Формирует и представляет формат файлов для обмена данных информационной модели ОКС		У 5.2.4 формировать необходимые наборы данных элементов информационной модели ОКС; У 5.2.5 использовать форматы файлов для обмена данными информационной модели ОКС;	З 5.2.7 способы создания и представления компонентов информационной модели ОКС с уровнем детализации геометрии и информации; З 5.2.8 способы представления элементов информационной модели ОКС в графическом и табличном формате;
ПК 5.3.1 Описывает алгоритма при решении задач	Н 5.3.01 осуществления автоматизации и	У 5.3.1 составлять алгоритмы автоматизированного	З 5.3.1 методы поиска, анализа и передачи данных информационной модели ОКС;

информационного моделирования ОКС	сопровождения решения задач формирования, анализа и передачи данных об объекте капитального строительства средствами программ информационного моделирования	решения задач информационного моделирования ОКС;	З 5.3.2 форматы хранения и передачи данных информационных моделей ОКС;
ПК 5.3.2 Разрабатывает архитектурно-строительные чертежи и передаёт данные ОКС средствами программ информационного моделирования		У 5.3.2 оформлять и передавать архитектурно-строительные чертежи средствами программ информационного моделирования;	З 5.3.3 методы реализации алгоритмов в программах информационного моделирования ОКС; З 5.3.4 переопределение элементов информационной модели; З 5.3.5 экспорт проекта в формат IFC;
ПК 5.3.3 Формирует предложения по оптимизации информационного моделирования ОКС		У 5.3.3 составлять рекомендации по оптимизации информационной модели ОКС;	З 5.3.6 методы и средства расширения функциональных возможностей программ для информационного моделирования ОКС;
ОК 01.1 Определяет профессиональную задачу с учетом профессионального и социального контекста, составляет план действий для её решения, реализует его, в том числе с учётом изменяющихся условий, и оценивает результаты решения профессиональной задачи		Уо 01.02 анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;	
		Уо 01.03 определять этапы решения задачи;	Зо 01.02 порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности;
ОК 01.2 Осуществляет поиск информации, необходимой для решения задачи и/или проблемы.		Уо 01.08 выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;	Зо 01.03 основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;
ОК 01.3 Демонстрирует навыки работы в профессиональной и смежных сферах.		Уо 01.09 владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;	Зо 01.04 алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;
			Зо 01.05 методы работы в профессиональной и смежных сферах;
ОК 02.1 Определяет задачи и источники поиска в заявленных условиях		Уо 02.02 определять необходимые источники информации;	Зо 02.01 номенклатуру информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности;
ОК 02.2 Анализирует и структурирует получаемую информацию, оформляет результаты поиска информации		Уо 02.04 структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне	Зо 02.02 приемы структурирования информации;

		информации;	
		Уо 02.06 оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;	Зо 02.03 формат оформления результатов поиска информации;
ОК 02.3 Использует информационные технологии и современное программное обеспечение при решении профессиональных задач		Уо 02.07 использовать современное программное обеспечение;	Зо 02.04 современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств;
		Уо 02.08 использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач;	
ОК 04.1 Планирует деятельность членов команды и распределяет роли.		Уо 04.01 организовывать работу коллектива и команды;	
ОК 04.2 Взаимодействует с коллегами, руководством, в ходе профессиональной деятельности		Уо 04.02 эффективно работать в команде;	Зо 04.02 инструменты взаимодействия членов коллектива и команды;

1.3 Обоснование часов профессионального модуля в рамках вариативной части

Дополнительные профессиональные компетенции	Дополнительные знания, умения, навыки	Номер и наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
ПК 5.3 Осуществлять автоматизацию и сопровождение решения задач формирования, анализа и передачи данных об объекте капитального строительства средствами программ информационного моделирования	У 5.3.02 оформлять и передавать архитектурно-строительные чертежи средствами программ информационного моделирования;	Тема 2.1 Создание информационной цифровой модели местности (ИЦММ)	4	Требование ООО «ЖДС Инжиниринг» в части формирования умений работать с различными типами данных

Всего академических часов профессионального модуля в рамках вариативной части 4 часа.

1.4 Трудоемкость профессионального модуля

Наименование составных частей профессионального модуля	**Объем в часах**	**В т.ч. в форме практической подготовки**
Теоретические занятия	2	не предусмотрено
Практические занятия	24	18
Лабораторные занятия	54	50
Курсовая работа (проект)	не предусмотрено	не предусмотрено
Консультации	не предусмотрено	не предусмотрено
Самостоятельная работа	10	не предусмотрено
Практика, в т.ч.:	36	36
учебная	36	36
производственная	не предусмотрено	не предусмотрено
Промежуточная аттестация	18	не предусмотрено
Всего	144	104

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1 Структура профессионального модуля

Индекс ИДК ОК/ПК	Наименования разделов профессионального модуля/МДК	Формы промежуточной аттестации (семестр)					Объем профессионального модуля, час.									
							Объем ОП, час с	Самостоятельная работа	с преподавателем							Промежуточная аттестация
									Всего	в том числе						
		Экзамены	Зачеты	Диффер. зачеты	Курсовые проекты	Курсовые работы				в практической подготовке	лекции, уроки	практические занятия	лабораторные занятия	курсовой проект (работа)	Консультации	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
ПК 5.1.1, ПК 5.1.2, ПК 5.1.3, ПК 5.2.1, ПК 5.2.2, ПК 5.2.3, ПК 5.3.1, ПК 5.3.2, ПК 5.3.3, ОК 01.1, ОК 01.2, ОК 01.3, ОК 02.1, ОК 02.2, ОК 02.3, ОК 04.1, ОК 04.2	Раздел 1. Информационная модель объекта капитального строительства/МДК.05.01 Разработка информационных моделей в строительстве			*3к*			*36*	*4*	*32*	*28*	*0*		*32*			
ПК 5.3.1, ПК 5.3.2, ПК 5.3.3, ОК 02.2, ОК 02.3, ОК 04.2	Раздел 2. Цифровая информационная модель местности/МДК.05.02 Разработка цифровой модели местности			*4к*			*54*	*6*	*48*	*40*	*2*	*24*	*22*			
ПК 5.1.1, ПК 5.1.2, ПК 5.1.3, ПК 5.2.1, ПК 5.2.2, ПК 5.2.3, ПК 5.3.1, ПК 5.3.2, ПК 5.3.3, ОК 01.1, ОК 01.2, ОК 01.3, ОК 02.1, ОК 02.2, ОК 02.3, ОК 04.1, ОК 04.2	Учебная практика		*4к*				*36*		*36*	*36*						
ПК 5.1.1, ПК 5.1.2, ПК 5.1.3, ПК 5.2.1, ПК 5.2.2, ПК 5.2.3, ПК 5.3.1, ПК 5.3.2, ПК 5.3.3, ОК 01.1, ОК 01.2, ОК 01.3, ОК 02.1, ОК 02.2, ОК 02.3, ОК 04.1, ОК 04.2	Экзамен квалификационный	*4*					*18*									*18*
	Всего	*1*	*1*	*2*			*144*	*10*	*116*	*104*	*2*	*24*	*54*			*18*

2.2 Тематический план и содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся,	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад.ч.	Код ИДК ПК, ОК, КК	Коды осваиваемых элементов компетенций
1	2	3		4
Раздел 1. Информационная модель объекта капитального строительства		36/28		
МДК.05.01 Разработка информационных моделей в строительстве		36/28		
Тема 1.1 Управление и координация проекта	**Содержание**	**4/4**		
	1. Управление проектом. Международные, национальные и отраслевые стандарты в области информационного моделирования ОКС. Назначение, состав и структура стандарта применения технологий информационного моделирования ОКС в организации.	0/0	ПК 5.1.1, ОК 01.2, ОК 02.1, ОК 02.2, ОК 04.2	З 5.1.1 З 5.1.2 З 5.1.3 Зо 01.03 Зо 02.01 Зо 02.02 Зо 04.02
	2. Принципы работы в среде общих данных. Назначение, состав и структура стандарта применения технологий информационного моделирования ОКС в организации.	0/0	ПК 5.1.3 ОК 02.3, ОК 04.2	З 5.1.6 З 5.1.7 Зо 02.04 Зо 04.02
	В том числе лабораторных занятий	2/2		
	Лабораторное занятие №1. Организация среды общих данных: создание проекта.	4/4	ПК 5.1.3, ОК 01.2, ОК 02.1,	У 5.1.3 У 5.1.4 Уо 01.08

			ОК 02.3, ОК 04.1, ОК 04.2	Уо 02.02 Уо 02.07 Уо 04.01 Уо 04.02
Тема 1.2. Разработка информационной модели ОКС	**Содержание**	**20/18**		
	1. Задачи информационного моделирования ОКС на этапах их жизненного цикла. Назначение и цель использования создаваемых компонентов в задачах информационного моделирования ОКС. Способы представления данных элементов информационной модели ОКС в графическом и табличном виде. Требования к составу и оформлению технической документации по ОКС. Инструменты оформления, публикации и выпуска технической документации на основе информационной модели ОКС. Создание и состав проекта RNP. Трёхмерная модель. Инструменты: армирования и моделирования инженерных систем. Информация в модели и фильтры. Спецификация, таблицы. Чертежи.	0/0	ПК 5.1.2, ПК 5.2.1, ПК 5.2.2 ОК 01.1, ОК 01.3 ОК 02.2, ОК 02.3	З 5.1.4 З 5.1.5 З 5.2.1 З 5.2.3 З 5.2.4 З 5.2.5 З 5.2.6 Зо 01.02 Зо 01.04 Зо 02.02 Зо 02.03 Зо 02.04
	В том числе лабораторных занятий	**22/20**		
	Лабораторное занятие №2 Моделирование столбчатого фундамента	4/4	ПК 5.1.1, ПК 5.2.1 ОК 01.1, ОК 02.2, ОК 02.3	У 5.1.1 У 5.2.1 Уо 01.03 Уо 02.04 Уо 02.07
	Лабораторное занятие №3 Моделирование стальной колонны	4/4	ПК 5.2.2 ОК 01.1, ОК 02.2, ОК 02.3	У 5.2.2 Уо 01.03 Уо 02.04 Уо 02.07
	Лабораторное занятие №4 Моделирование скатной кровли	2/2	ПК 5.2.3 ОК 01.1, ОК 02.2, ОК 02.3	У 5.2.4 Уо 01.03 Уо 02.04 Уо 02.07

	Лабораторное занятие №5 Моделирование системы водоснабжения	4/4	ПК 5.2.1 ОК 01.1, ОК 02.2, ОК 02.3	У 5.2.1 Уо 01.03 Уо 02.04 Уо 02.07
	Лабораторное занятие №6 Моделирование генерального плана	2/2	ПК 5.2.1 ОК 01.1, ОК 02.2, ОК 02.3	У 5.2.1 Уо 01.03 Уо 02.04 Уо 02.07
	Лабораторное занятие №7 Оформление чертежа столбчатого фундамента	2/2	ПК 5.1.2, ПК 5.3.2 ОК 01.1, ОК 02.2	У 5.1.2 У 5.3.2 Уо 01.02 Уо 02.06
	Лабораторное занятие №8 Оформление чертежа типового этажа, разреза, фасада	2/2	ПК 5.1.2, ПК 5.3.2 ОК 01.1, ОК 02.2	У 5.1.2 У 5.3.2 Уо 01.02 Уо 02.06
	Лабораторное занятие №9 Оформление чертежей инженерных сетей	2/0	ПК 5.1.2, ПК 5.3.2 ОК 01.1, ОК 02.2	У 5.1.2 У 5.3.2 Уо 01.02 Уо 02.06
	Самостоятельная работа	**2/0**		
	1. Практическая работа «Армирование конструктивного элемента по заданным параметрам (лёгкий бетон, класс арматуры, диаметр, шаг, параметрическое армирование)»	2/0	ПК 5.2.1, ПК 5.2.2, ПК 5.2.3 ОК 02.2, ОК 02.3	У 5.2.1 У 5.2.2 У 5.2.3 У 5.2.4 Уо 01.02 Уо 02.04 Уо 02.07
Тема 1.3 Разработка библиотек информационных моделей ОКС	**Содержание**	**10/8**		
	1. Разработка библиотек информационных моделей ОКС. Функции программных продуктов для создания контента информационных моделей ОКС. Способы создания и представления компонентов информационной модели	0/0	ПК 5.2.1, ПК 5.2.3 ПК 5.3.1, ПК 5.3.2,	З 5.2.2 З 5.2.7 З 5.2.8 З 5.3.1

	ОКС в соответствии с уровнем детализации геометрии и информации. Импорт, экспорт, печать. Шаблоны и каталоги. Настройки: общие, совместной работы и экспорта в формат IFC		ПК 5.3.3 ОК 01.3, ОК 02.2	З 5.3.2 З 5.3.3 З 5.3.4 З 5.3.5 З 5.3.6 Зо 01.04 Зо 01.05 Зо 02.02
	В том числе лабораторных занятий	6/6		
	Лабораторное занятие №10 Моделирование серии железобетонных конструкций	*4/4*	ПК 5.3.1, ПК 5.3.3, ОК 02.2, ОК 02.3	У 5.3.1 У 5.3.3 Уо 02.04 Уо 02.07
	Лабораторное занятие №11 Экспорт модели в различные форматы	*2/2*	ПК 5.2.3 ОК 01.3, ОК 02.3	У 5.2.5 Уо 01.09 Уо 02.08
	Самостоятельная работа	**2/0**		
	2. Практическая работа «Перенос с шаблона конструкции, установление в проектное положение. Прописание алгоритма создания шаблона»	2/0	ПК 5.3.2, ПК 5.3.3 ОК 01.1, ОК 02.3	У 5.3.2 У 5.3.3 Уо 01.02 Уо 02.07
Раздел 2. Цифровая информационная модель местности		**54/40**		
МДК.05.02 Разработка цифровой модели местности		**54/40**		
Тема 2.1 Создание информационной цифровой модели местности (ИЦММ)	**Содержание**	**54/40**		
	1. Понятие цифровой модели местности. Цифровое моделирование рельефа. Понятие цифровой модели рельефа. Способы представления рельефа. Источники данных для цифрового моделирования рельефа.	1/0	ПК 5.3.1 ПК 5.3.2 ПК 5.3.3 ОК 02.2 ОК 02.3	З 5.3.01 З 5.3.02 З 5.3.03 З 5.3.04 З 5.3.06 Зо 02.02 Зо 02.03 Зо 02.04
	2. Источники данных для получения ЦМВ: методы полевых наблюдений; данные дистанционного зондирования; данные с топографических карт.	1/0	ПК 5.3.1 ПК 5.3.2 ПК 5.3.3 ОК 02.2	З 5.3.01 З 5.3.02 З 5.3.03 З 5.3.04

			ОК 02.3	З 5.3.06 Зо 02.02 Зо 02.03 Зо 02.04
	В том числе практических и лабораторных занятий	**46/40**		
	Практическое занятие №1 Изучение инструментальной среды ПО и структуры данных цифровых векторных, растровых карт (планов)	*2/0*	ПК 5.3.1 ПК 5.3.2 ПК 5.3.3 ОК 02.2 ОК 02.3 ОК 04.2	У 5.3.01 У 5.3.02 У 5.3.03 Уо 02.04 Уо 02.06 Уо 02.07 Уо 04.02
	Лабораторное занятие №12. Полевые наблюдения для получения ЦМВ	*14/14*	ПК 5.3.1 ПК 5.3.2 ПК 5.3.3 ОК 02.2 ОК 02.3 ОК 04.2	У 5.3.01 У 5.3.02 У 5.3.03 Уо 02.04 Уо 02.06 Уо 02.07 Уо 04.02
	Практическое занятие №2 Создание цифровых моделей рельефа и оценка их точности	*4/4*	ПК 5.3.1 ПК 5.3.2 ПК 5.3.3 ОК 02.2 ОК 02.3 ОК 04.2	У 5.3.01 У 5.3.02 У 5.3.03 Уо 02.04 Уо 02.06 Уо 02.07 Уо 04.02
	Практическое занятие №3 Компьютерная обработка (выполнение расчетов) данных планового обоснования (предобработка, выделение грубых ошибок измерений, уравнительные вычисления) с использованием ПО	*4/2*	ПК 5.3.1 ПК 5.3.2 ПК 5.3.3 ОК 02.2 ОК 02.3 ОК 04.2	У 5.3.01 У 5.3.02 У 5.3.03 Уо 02.04 Уо 02.06 Уо 02.07 Уо 04.02
	Практическое занятие №4 Компьютерная обработка (выполнение расчетов) данных высотного обоснования (предобработка, выделение грубых ошибок измерений, уравнительные вычисления) с использованием ПО	*2/2*	ПК 5.3.1 ПК 5.3.2 ПК 5.3.3 ОК 02.2	У 5.3.01 У 5.3.02 У 5.3.03 Уо 02.04 Уо 02.06

			ОК 02.3 ОК 04.2	Уо 02.07 Уо 04.02
	Практическое занятие №5 Обработка данных в ПО. Предобработка данных. Поиск ошибок измерений. Уравнивание.	*4/2*	ПК 5.3.1 ПК 5.3.2 ПК 5.3.3 ОК 02.2 ОК 02.3 ОК 04.2	У 5.3.01 У 5.3.02 У 5.3.03 Уо 02.04 Уо 02.06 Уо 02.07 Уо 04.02
	Практическое занятие №6 Создание схемы планово-высотного обоснования. Создание и компоновка чертежей. Подготовка и выпуск ведомостей	*4/4*	ПК 5.3.1 ПК 5.3.2 ПК 5.3.3 ОК 02.2 ОК 02.3 ОК 04.2	У 5.3.01 У 5.3.02 У 5.3.03 Уо 02.04 Уо 02.06 Уо 02.07 Уо 04.02
	Лабораторное занятие №13 Полевые работы по выносу проекта в натуру	*8/8*	ПК 5.3.1 ПК 5.3.2 ПК 5.3.3 ОК 02.2 ОК 02.3 ОК 04.2	У 5.3.01 У 5.3.02 У 5.3.03 Уо 02.04 Уо 02.06 Уо 02.07 Уо 04.02
	Практическое занятие №7 Импорт данных. Работа с фрагментами. Трансформация растрового изображения. Работа с планшетами, картами. Создание чертежей. Экспорт данных.	*4/4*	ПК 5.3.1 ПК 5.3.2 ПК 5.3.3 ОК 02.2 ОК 02.3 ОК 04.2	У 5.3.01 У 5.3.02 У 5.3.03 Уо 02.04 Уо 02.06 Уо 02.07 Уо 04.02
	Самостоятельная работа	**6/0**		
	Практическая работа «Координатная привязка растровых картографических материалов»	6/0	ПК 5.3.1 ПК 5.3.2 ПК 5.3.3 ОК 02.2 ОК 02.3	У 5.3.01 У 5.3.02 У 5.3.03 Уо 02.04 Уо 02.06 Уо 02.07

				Уо 04.02
Учебная практика. Виды работ 1. Работа с версиями программного обеспечения для работы с информационными моделями ОКС 2. Разработка информационной модели зданий – устройство надземной части 3. Разработка информационной модели зданий – устройство подземной части 4. Разработка информационной модели зданий – моделирование генерального плана 5. Разработка информационной модели зданий – моделирование сетей водоснабжения 6. Разработка информационной модели зданий – моделирование сетей водоотведения 7. Создание каталога строительной продукции 8. Оформление документации на основании информационной модели ОКС		36/36	ПК 5.1.1, ПК 5.1.2, ПК 5.1.3, ПК 5.2.1, ПК 5.2.2, ПК 5.2.3, ПК 5.3.1, ПК 5.3.2, ПК 5.3.3, ОК 01.1, ОК 01.2, ОК 01.3, ОК 02.1, ОК 02.2, ОК 02.3, ОК 04.1, ОК 04.2	Н 5.1.01 Н 5.2.01 Н 5.3.01 Уо 01.08 Уо 01.09 Уо 02.02 Уо 02.06 Уо 02.07 Уо 02.08 Уо 04.01 Уо 04.02
Экзамен квалификационный		**18/0**		
Всего		**144**		

2.3 Перечень практических и лабораторных занятий

Номенклатура практических и лабораторных занятий должна обеспечивать освоение названных в разделе 1.2 рабочей программы умений.

Темы лабораторных и практических занятий	Содержание	Специализированное оборудование, технические средства, программное обеспечение
МДК.05.01 Разработка информационных моделей в строительстве		
Лабораторные занятия		
Лабораторное занятие №1. Организация среды общих данных: создание проекта	Формирование умений организовывать работу в команде с помощью синхронизации проекта, распределять задачи в команде и определять сроки их выполнения.	персональный компьютер с доступом к сети интернет. Pilot BIM, TASQ
Лабораторное занятие №2 Моделирование столбчатого фундамента	Формирование умений создавать в программе Renga столбчатый фундамент заданных габаритов и с помощью сборки симметричную сетку С-1 заданных параметров в соответствии с чертежом.	персональный компьютер с доступом к сети интернет Техэксперт. Renga
Лабораторное занятие №3 Моделирование стальной колонны	Формирование умений моделирования стальной колонны в программе Renga, раздел «Сборка» и оформлять в разделе «Чертёж».	персональный компьютер с доступом к сети интернет Техэксперт. Renga
Лабораторное занятие №4 Моделирование скатной кровли	Формирование умений моделирования скатной кровли в программе Renga с учётом конструктивных элементов крыши и на основании данных заполнять спецификацию конструктивных элементов крыши.	персональный компьютер с доступом к сети интернет Техэксперт. Renga

Темы лабораторных и практических занятий	Содержание	Специализированное оборудование, технические средства, программное обеспечение
Лабораторное занятие №5 Моделирование системы водоснабжения	Формирование умений моделирования системы внутреннего водопровода в программе Renga Mer	персональный компьютер с доступом к сети интернет Техэксперт. Renga Mer
Лабораторное занятие №6 Моделирование генерального плана	Формирование умений моделировать генеральный план усадебной застройки и выполнять чертёж генерального плана в программе Renga	персональный компьютер с доступом к сети интернет Техэксперт. Renga
Лабораторное занятие №7 Оформление чертежа столбчатого фундамента	Формирование умений и навыков оформления чертежа столбчатого фундамента в программе Renga и оформлять основную надпись по разделу КЖ.	персональный компьютер с доступом к сети интернет Техэксперт. Renga
Лабораторное занятие №8 Оформление чертежа типового этажа, разреза, фасада	Формирование умений по 3d модели формировать чертёж типового чертежа, разреза, фасада и заполнять основную надпись по разделу АР.	персональный компьютер с доступом к сети интернет Техэксперт. Renga
Лабораторное занятие №9 Оформление чертежей инженерных сетей	Формирование умений на основании 3d модели объекта капитального строительства выполнять чертёж инженерной сети – водопровода В1, проставлять маркировку оборудования, трубопроводов, вынеосить на чертёж спецификацию оборудования и оформлять	персональный компьютер с доступом к сети интернет Техэксперт.

Темы лабораторных и практических занятий	Содержание	Специализированное оборудование, технические средства, программное обеспечение
	основную надпись по разделу ВК	Renga
Лабораторное занятие №10 Моделирование серии железобетонных конструкций	Формирование умений в разделе «Сборка» программы Renga моделировать лифтовую шахту, армировать каркасом заданной арматуры, устанавливать закладные детали, маркировать арматуру и элементы сборки, выносить 3d модель в раздел «Чертёж» и оформлять спецификацию	персональный компьютер с доступом к сети интернет Техэксперт. Renga
Лабораторное занятие №11 Экспорт модели в различные форматы	Формирование умений экспортировать форматы из программы Renga в другие программы согласно требованиям СП333.1325800.2020	персональный компьютер с доступом к сети интернет, Renga, Pilot BIM
МДК.05.02 Разработка цифровой модели местности		
Лабораторные занятия		
Лабораторное занятие №1. Полевые наблюдения для получения ЦММ	Формирование умений полевых работ по съемки местности для создания ЦММ	Тахеометр, рейка, веха, призма, колышки, штатив, геодезические марки
Лабораторное занятие №2 Полевые работы по выносу проекта в натуру	Формирование умений полевых работ при выносе проекта на местности запроектированной на ЦММ	Тахеометр, рейка, веха, призма, колышки, штатив, геодезические марки
Практические занятия		

Темы лабораторных и практических занятий	Содержание	Специализированное оборудование, технические средства, программное обеспечение
Практическое занятие №1 Изучение инструментальной среды ПО и структуры данных цифровых векторных, растровых карт (планов)	Формирование умений работы в программном ПО при камеральных работах	ПК, ГИС
Практическое занятие №2 Создание цифровых моделей рельефа и оценка их точности	Формирование умений камеральных работ при создании ЦММ	ПК, ГИС
Практическое занятие №3 Компьютерная обработка (выполнение расчетов) данных планового обоснования (предобработка, выделение грубых ошибок измерений, уравнительные вычисления) с использованием ПО	Формирование умений камеральных работ по обработке данных планового обоснования	ПК, ТИМ КРЕДО ТОПОГРАФИЯ
Практическое занятие №4 Компьютерная обработка (выполнение расчетов) данных высотного обоснования (предобработка, выделение грубых ошибок измерений, уравнительные вычисления) с использованием ПО	Формирование умений камеральных работ по обработке данных высотного обоснования	ПК, ТИМ КРЕДО НИВЕЛИР
Практическое занятие №5 Обработка данных в ПО. Предобработка данных. Поиск ошибок измерений. Уравнивание.	Формирование умений камеральных работ по уравниванию тахеометрического хода	ПК, ТИМ КРЕДО ДАТ, ТИМ КРЕДО ТОПОГРАФИЯ

Темы лабораторных и практических занятий	Содержание	Специализированное оборудование, технические средства, программное обеспечение
Практическое занятие №6 Создание схемы планово-высотного обоснования. Создание и компоновка чертежей. Подготовка и выпуск ведомостей	Формирование умений по оформлению и выпуску чертежей и ведомостей	ПК, ТИМ КРЕДО ТОПОГРАФИЯ
Практическое занятие №7 Импорт данных. Работа с фрагментами. Трансформация растрового изображения. Работа с планшетами, картами. Создание чертежей. Экспорт данных.	Формирование умений камеральных работ при создании ЦММ по растровым изображениям.	ПК, ТИМ КРЕДО ТРАНСФОРМ, ТИМ КРЕДО ТОПОГРАФИЯ

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1 Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет «Информационных технологий в профессиональной деятельности», оснащенный в соответствии с приложением 3 образовательной программы.

Лаборатория «Лаборатория проектирования зданий и сооружений», оснащенная в соответствии с приложением 3 образовательной программы.

Помещение для воспитательной работы, оснащенное в соответствии с приложением 3 образовательной программы.

Компьютерный класс, оснащенный в соответствии с приложением 3 образовательной программы.

3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации программы

Основные источники:

1. Вильчик, Н.П. Архитектура зданий [Электронный ресурс]: учебник / Н.П. Вильчик. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: ИНФРА-М, 2024. — 319 с. — (Среднее профессиональное образование). - Режим доступа: https://znanium.ru/read?id=431801 (дата обращения 03.05.2025г)

2. Сетков, В.И. Строительные конструкции. Расчет и проектирование [Электронный ресурс]: учебник / В.И. Сетков, Е.П. Сербин. - 3-е изд., доп. и испр. - Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2023. - 444 с. - Режим доступа: https://znanium.ru/read?id=424690 (дата обращения 03.05.2025г)

3. Варфоломеев, Ю.М. Санитарно-техническое оборудование зданий [Электронный ресурс]: учебник / Ю.М. Варфоломеев, В.А. Орлов. - Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2024. - 249 с. - Режим доступа: https://znanium.ru/read?id=443224 (дата обращения 03.05.2025г)

4. Горилько, А. С. Методика создания планово-высотного обоснования современными средствами геодезических измерений : методические указания / А. С. Горилько. — Новосибирск : СГУГиТ, 2022. — 31 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://reader.lanbook.com/book/317465 (дата обращения 03.05.2025г)

Дополнительные источники:

1. ГОСТ Р 10.0.02-2019/ ИСО 16739-1:2018 «Система стандартов информационного моделирования зданий и сооружений. Отраслевые базовые классы (IFC) для обмена и управления данными об объектах строительства. Часть 1 Схема данных».

2. ГОСТ Р 10.0.03-2019/ ИСО 29481-1:2016 «Система стандартов информационного моделирования зданий и сооружений. Информационное моделирование в строительстве. Справочник по обмену информацией. Часть 1. Методология и формат».

3. ГОСТ Р 10.0.05-2019/ ИСО 12006-2:2015 «Система стандартов информационного моделирования зданий и сооружений. Строительство зданий. Структура информации об объектах строительства. Часть 2. Основные принципы классификации».

4. СП 331.1325800.2017 «Информационное моделирование в строительстве. Правила обмена между информационными моделями объектов и моделями, используемыми в программных комплексах»

5. СП 301.1325800.2017 «Информационное моделирование в строительстве. Правила организации работ производственно-техническими отделами».

6. СП 328.1325800.2020 «Информационное моделирование в строительстве. Правила описания компонентов информационной модели».

7. СП 333.1325800.2020 «Информационное моделирование в строительстве. Правила формирования информационной модели объектов на различных стадиях жизненного цикла»

8. СП 480.1325800.2020 «Информационное моделирование в строительстве. Требования к формированию информационных моделей объектов капитального строительства для эксплуатации многоквартирных домов»

9. СП 481.1325800.2020 «Информационное моделирование в строительстве. Правила применения в экономически эффективной проектной документации повторного использования и при ее привязке»

Периодические издания:

Интернет-ресурсы:

Официальный сайт компании Нанософт [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://www.nanocad.ru/?ysclid=laff9xam7u663657899

2. Официальный сайт компании Аскон [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://ascon.ru/?ysclid=laffbhdetj223243532

3. Официальный сайт компании Renga. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://rengabim.com/architecture/

4. Официальный сайт компании Graphisoft. [Электронный ресурс]- Режим доступа: http://www.graphisoft.ru/archicad/

5 Официальный сайт Pilot [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://pilotems.com/?ysclid=laff36wjqq937487441

3.3 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа является обязательной для каждого обучающегося. Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия и внеаудиторную самостоятельную работу обучающихся по профессиональному модулю, проходит как в письменной, так и устной или смешанной форме, с представлением изделия или продукта творческой деятельности.

В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы используются: проверка выполненной работы преподавателем, семинарские занятия, тестирование, самоотчеты, контрольные работы и др.

№	Наименование раздела/темы	Оценочные средства (задания) для самостоятельной внеаудиторной работы
Раздел 1. Информационная модель объекта капитального строительства		
1	Тема 1.2. Разработка информационной модели ОКС	**Вид задания:** Практическая работа «Армирование конструктивного элемента по заданным параметрам (лёгкий бетон, класс арматуры, диаметр, шаг, параметрическое армирование)» **Текст задания** Выполнить армирование монолитной железобетонной плиты перекрытия, и колонны, приняв без расчёта следующие основные параметры рабочей и конструктивной арматуры:

№	Наименование раздела/темы	Оценочные средства (задания) для самостоятельной внеаудиторной работы
		- для стен и колонн: рабочей - Ø24 мм А500С, армировать вязаными каркасами, устанавливаемой конструктивно - Ø12 мм А240, шаг 300 мм; − для монолитных перекрытий: рабочей - Ø16 мм А500С, армировать отдельными стержнями с шагом 200 мм в обоих направлениях, защитный слой армирования принять не менее 25 мм, армирование проемов усилить П-образными хомутами Ø16 мм А500С. Для проверки предоставить файл федеративной модели в пропритарном формате и в непропритарном формате (IFC) содержащие: 1. чертежи армируемых элементов; 2. схемы армирования; 3. ведомости деталей, ведомости расхода стали на элемент; 4. чертежи и спецификации арматурных изделий. **Цель**: Научиться моделировать монолитные конструкции в разделе «Сборка», так же задавать свойства и параметры арматуры. **Рекомендации по выполнению задания**: 1. Ознакомиться с теоретическим данными по созданию шаблона проекта на сайте Renga: https://rengabim.com/learn/konstruirovanie/ 2. Монолитные железобетонные конструкции сложной и уникальной формы создаются набором подходящих инструментов в сборке. Подготовьте заготовку набора основных конструкций здания в виде отдельных объектов, созданных с помощью стандартных инструментов Renga; 3. Создать стиль и класс арматуры; 4. Раскладку производить параметрическим армированием в соответствии с набором правил, заложенных в систему Renga согласно СП 63.13330.2018 «Бетонные и железобетонные конструкции; 5. Назначить в многослойном материале базовым слоем материал бетон или железобетон, так как в базовом слое будет размещена арматура (сетка, каркас); 6. Созданную в разделе «Сборка» 3d модель монолитной конструкции разместить в разделе «Чертёж», в котором предоставить информацию: - чертежи армируемых элементов, схемы армирования; - ведомости деталей, ведомости расхода стали на элемент; 7. Выполненные чертежи предоставить на образовательный портал МГТУ https://newlms.magtu.ru в пропритарном формате и в непропритарном формате (IFC). **Критерии оценки**: Оценка «**отлично**» ставится, если монолитная железобетонная конструкция плита перекрытия или колонна заармирована разделе «Сборка» верно, задан класс, свойства и параметры арматуры, многослойный материал прописан верно, чертёж конструкции соответствует требованиям СП

№	Наименование раздела/темы	Оценочные средства (задания) для самостоятельной внеаудиторной работы
		63.13330.2018. Размеры и свойства конструкции совпадают с заданием. Оценка «**хорошо**» ставится, если при создании монолитной железобетонной конструкции плиты перекрытия или колонны заармированных в разделе «Сборка» допущена одна, две ошибки, многослойный материал задан с отклонением на 5% от заданных параметров, класс, свойства и параметры арматуры при переносе в раздел «Чертёж» частично сохранены. Оценка «**удовлетворительно**» ставится, если клас, свойства, параметры арматуры отсутствуют, чертёж монолитной конструкции выполнен на 50%. Оценка «**неудовлетворительно**» ставится, если задание не выполнено.
2	Тема 1.3 Разработка библиотек информационных моделей ОКС	**Вид задания:** Практическая работа «Перенос с шаблона конструкции, установление в проектное положение. Прописание алгоритма создания шаблона» **Текст задания.** Создать шаблон проекта. Перенести с шаблона конструкцию и установить в проектное положение. Прописать алгоритм создания шаблона. **Цель:** Научиться работать с шаблонами и экспортировать их в проект. **Рекомендации по выполнению задания**: 1. Ознакомиться с теоретическим данными по созданию шаблона проекта на сайте Renga: https://rengabim.com/architecture/ 2. Настроить координационные оси и уровни; 3. Создать в разделе 3D вид шаблон проекта, в котором необходимо проработать узел «Крепление плиты покрытия к стропильной ферме»; 4. Импортировать из программы КОМПАС в проект строительную технику, необходимую для установки конструкции в проектное положение, задав соответствующий масштаб выполняемого чертежа. 5. Проставить высотные отметки и размеры с указанием привязок. 6. Заполнить информацию о шаблоне. Прописать алгоритм выполнения задания **Критерии оценки**: Оценка «**отлично**» ставится, если шаблон проекта создан в графическом редакторе верно, задан масштаб переноса конструкции и соответствует проектному положению. Размеры и свойства конструкции совпадают с заданием. Оценка «**хорошо**» ставится, если при создании шаблона проекта в графическом редакторе допущена одна, две ошибки, масштаб переноса конструкции задан, но при установки в проектное положение размеры на 5% отклонены от заданных. Оценка «**удовлетворительно**» ставится, если свойства объекта отсутствуют, шаблон проекта выполнен на 50%.

№	Наименование раздела/темы	Оценочные средства (задания) для самостоятельной внеаудиторной работы
		Оценка «**неудовлетворительно**» ставится, если задание не выполнено.
МДК.05.02 Разработка цифровой модели местности		
3	Тема 2.1 Создание информационной цифровой модели местности (ИЦММ)	**Вид задания**: Практическая работа «Координатная привязка растровых картографических материалов» **Текст задания** На основании исходного материала выполнить импорт файлов с растровым изображением, определить координаты абсолютных опорных точек для фрагментов топографических карт и планов. Выполнить трансформацию растрового изображения. Подготовить фрагменты чертежа. Скомпоновать чертеж. Цель: закрепление навыков работы с растровыми изображениями картографическими материалами для создания чертежей. Рекомендации по выполнению задания: 1. В программном обеспечении ПО выполнить уравнивание тахеометрического хода, импортировать в проект «План генеральный» 2. Выполнить импорт растрового изображения в проект. 3. Выполнить привязку и трансформацию растрого изображения. 4. Запроектировать площадку для строительства. 5. Оцифровать часть растра внутри и вблизи контура запроектированной площадки. 6. Построить поверхность. 7. Задать в проекте дополнительную СК. 8.Определить дирекционный угол длинной стороны площадки. 9. Создать подписи координат углов площадки. 10. Создать чертеж с экспортом в PDF Критерии оценки: Оценка «отлично» выставляется если практическая работа выполнена полностью с подробным анализом данных. Оценка «хорошо» выставляется если практическая работа выполнена полностью, с подробным анализом данных, при наличии не существенных неточностей и/или ошибок. Оценка «удовлетворительно» выставляется если практичекая работа выполнена в полном объеме, но имеет не достаточный анализ данных и ряд несущественных ошибок. Оценка «неудовлетворительно» вставляется в случае не полного выполнения практической работы и/или имеет ряд существенных ошибок.

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля осуществляется преподавателем в процессе текущего контроля и промежуточной аттестации.

Формой промежуточной аттестации по профессиональному модулю является экзамен.

4.1 Текущий контроль

Контролируемые результаты (индексы ИДК)	Наименование оценочного средства	Критерии оценки
ПК 5.1 Выполнять адаптацию и сопровождение программных средств в соответствии со стандартами применения технологий информационной модели объекта капитального строительства в организации		
ПК 5.1.1, ПК 5.1.2, ПК 5.1.3 ОК 01.1, ОК 01.2, ОК 01.3, ОК 02.1, ОК 02.2, ОК 02.3, ОК 04.1, ОК 04.2	Отчёт по практике	См. ниже
ПК 5.1.1, ПК 5.1.2, ПК 5.1.3 ОК 01.1, ОК 01.2, ОК 01.3, ОК 02.1, ОК 02.2, ОК 02.3, ОК 04.1, ОК 04.2 ОК 0n.n	Лабораторная работа	См. ниже
ПК 5.2 Выполнять подготовку контента электронных справочников библиотек компонентов и баз данных для информационного моделирования объекта капитального строительства в соответствии с заданием		
ПК 5.2.1, ПК 5.2.2, ПК 5.2.3 ОК 01.1, ОК 01.3, ОК 02.2, ОК 02.3	Отчет по практике	См. ниже
ПК 5.2.1, ПК 5.2.2, ПК 5.2.3 ОК 01.1, ОК 01.3, ОК 02.2, ОК 02.3	Лабораторная работа	См. ниже
ПК 5.3 Осуществлять автоматизацию и сопровождение решения задач формирования, анализа и передачи данных об объекте капитального строительства средствами программ информационного моделирования		
ПК 5.3.1, ПК 5.3.2, ПК 5.3.3 ОК 01.3, ОК 02.2, ОК 02.3, ОК 04.2	Отчет по практике	См. ниже
ПК 5.3.1, ПК 5.3.2, ПК 5.3.3 ОК 01.3, ОК 02.2, ОК 02.3, ОК 04.2	Практическая работа Лабораторная работа	См. ниже

Критерии оценки практического задания:

«5» (отлично): выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

«4» (хорошо): выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

«3» (удовлетворительно): выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил;

«3» (удовлетворительно): выставляется студенту, если работа не выполнена.

Критерии оценки лабораторного занятия:

«5» (отлично): выполнены все задания лабораторной работы, студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

«4» (хорошо): выполнены все задания лабораторной работы; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«3» (удовлетворительно): выполнены все задания лабораторной работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«2» (не зачтено): студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

Критерии оценки тестирования:

За правильно выполненное действие, задание выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильно выполненное действие, задание выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

Для оценки образовательных достижений обучающихся применяется универсальная шкала.

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

4.2 Промежуточная аттестация

Код	Структурный элемент профессионального модуля	Форма промежуточной аттестации	Семестр
МДК.05.01	Разработка информационных моделей в строительстве	Дифференцированный зачет Экзамен	3
МДК.05.01	Разработка цифровой модели местности	Дифференцированный зачет	4
УП.05.01	Учебная практика	Зачет	4

4.2.1 Оценочные средства для дифференцированного зачета по МДК.05.01 Разработка информационных моделей в строительстве и МДК.02.02 Разработка цифровой модели местности, учебной практике

Результаты обучения (индекс ИДК)	Оценочные средства для промежуточной аттестации
МДК.05.01 Разработка информационных моделей в строительстве	
ПК 5.1.1, ПК 5.1.2, ПК 5.1.3, ПК 5.2.1, ПК 5.2.2, ПК 5.2.3, ПК 5.3.1, ПК 5.3.2, ПК 5.3.3, ОК 01.1, ОК 01.2, ОК 01.3, ОК 02.1, ОК 02.2, ОК 02.3, ОК 04.1, ОК 04.2	**Типовые практические задания** 1. Создайте балку длинной N*1000 мм и уклоном 45◦ к плоскости XOY с настройками по умолчанию кроме: торец в начале – перпендикулярно, торец в конце – вертикально. Характеристики балки: высота сечения – N*200мм, ширина сечения N*100мм. Запишите значение чистого объёма балки в следующем формате. Ответ дайте в кубических метрах (разделитель запятая, например, 3,6) 2. Создайте колонну высотой N*1000 мм. Тип сечения – квадрат. Запишите значение площади внешней поверхности колонны в следующем формате _,__ Ответ дайте в м2 (разделитель запятая, например, 2,5); 3. Откройте модель ИЖД_1.rnp и постройте стену, так, чтобы начальная и конечная точки её базовой линии лежали соответственно на серединах базовых линий существующих стен. Для построения используйте настройки инструмента по умолчанию. Запишите длину всех стен в формате _ _ _ _ _ , _ _ Ответ дайте в миллиметрах (разделитель запятая,

	например, 3000,60); 4. Откройте модель ИЖД_1.rnp, создайте фильтр для окон с материалом стиля “Древесина светлая”. Назовите общую площадь окон _ _ , _ _ $м^2$, создав новую спецификацию и применив данный фильтр. (разделитель запятая, например, 15,78); 5. Разработать трехмерную информационную модель здания или его части. Уровень проработки модели: не менее LOD 300. 6. Разработать трехмерную ИМ раздела КР выполнить с уровнем проработки не менее чем с LOD 200 и представить в проприетарном формате. •При разработке модели все элементы покрытия/фундамента должны быть сопряжены/соединены друг с другом, как показано на соответствующих разрезах документации. Каждый элемент покрытия/фундамента должен иметь соответствующую марку как представлено в документации. Элементы, у которых отсутствует и не заполнен параметр марка в соответствии с документацией при проверке работы не учитывается. Трехмерная ИМ здания раздела КР представить в проприетарном формате. Документацию представить разделом КР, состоящим из 1 и/или более чертежей схемы конструкций покрытия/фундамента. 7. Создать информационную модель здания раздела отопление/вентиляция/канализация/ГВС/ХВС. На проверку предоставить: - моделирование инженерной системы здания согласно принятого решения; - порождение изометрической схемы инженерной системы из BIM-модели; - детализацию и проработку информационной модели с уровнем LOD 300; - координацию информационных моделей разделов проекта. Каждый элемент инженерной системы должен иметь соответствующую марку как представлено в документации. Элементы, у которых отсутствует и не заполнен параметр марка в соответствии с документацией при проверке работы не учитывается. Один и/или более из чертежей раздела МЕР оформлен в соответствии с требованиями ГОСТ Р 21.101-2020); 8. Выполнить трехмерную ИМ раздела АР с уровнем проработки не менее чем с LOD 300 и представить в проприетарном формате. При разработке модели все элементы должны быть сопряжены/соединены друг с другом, как показано на соответствующих разрезах документации. Каждый элемент (или определенные элементы) раздела АР должны иметь соответствующую марку как представлено в документации. Элементы, у которых отсутствует и не заполнен параметр марка в соответствии с документацией при проверке работы не учитывается. Документация должна быть представлена разделом АР, состоящим из комплекта чертежей поэтажных планов, разрезов, фасадов здания; 9. В проектную организацию ООО «Архитектор», поступило техническое задание на разработку информационной модели ОКС частей АР, КР многоэтажного жилого здания. Необходимо ориентируясь на аналог по исходным данным: план, фасады, см. рис. 1. Назначить марки и материалы объектам модели. Выполнить раскладку балок стропильной системы в модели согласно чертежу. В модели обозначить помещения и расставить предметы интерьера. Оформить чертежи с перенесением обозначений из модели (оси, размеры, высотные отметки, маркеры номеров помещений, окон, дверей, высотных отметок). Создать спецификацию

	элементов стропильной системы. Разместить спецификацию на листах чертежей планов: **Критерии оценки:** Оценка «**отлично**» ставится, практическое задание выполнено в установленный срок с использованием рекомендаций преподавателя; показан высокий уровень знания изученного материала по заданной теме, проявлен творческий подход, умение глубоко анализировать проблему и делать обобщающие практико-ориентированные выводы; работа выполнена без ошибок и недочетов или допущено не более одного недочета Оценка «**хорошо**» ставится, если практическое задание выполнено в установленный срок с использованием рекомендаций преподавателя; показан хороший уровень владения изученным материалом по заданной теме, работа выполнена полностью, но допущено в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета. Оценка «**удовлетворительно**» ставится, если задание выполнено в установленный срок с частичным использованием рекомендаций преподавателя; продемонстрированы минимальные знания по основным темам изученного материала; выполнено не менее 50%. Оценка «**неудовлетворительно**» ставится, если обучающийся не приступал к выполнению задания или правильно выполнил не более 10 процентов всех заданий.
	МДК.05.02 Разработка цифровой модели местности
ПК 5.3.1, ПК 5.3.2, ПК 5.3.3, ОК 02.2, ОК 02.3, ОК 04.2	**Типовое практическое задание.** Импортировать проект топосъёмки в настольное ПО - Назначить проекту следующие свойства: − масштаб съёмки 1:500; − точность плановых измерений – «Теодолитный ход и микротриангуляция (3.0')»; по высоте - Триг. нив. CD. - Выполнить уравнивание измерений. - Сформировать ведомости, сохранить их на рабочем столе в папке и один раз вывести на печать: − каталог пунктов ПВО; − характеристики теодолитных ходов; − оценки точности положения пунктов; − характеристики ходов тригонометрического нивелирования. - Выполнить экспорт проекта в План генеральный. Задать имя проекта - Набору проектов присвоить имя «Топоплан». - Выполнить построение поверхности на объекте (создать новую группу треугольников). - На топоплане не должны присутствовать избыточные данные (например, рёбра триангуляции, связи тахеометрии и т.п.). - Сформировать планшет: − использовать шаблон М 500_1; − заполнить все переменные поля планшета. - Сохранить чертёж в формате «.PDF» и проект в формате «.OBX» на рабочем столе компьютера в папке. Критерии оценки: «Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко. «Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без

	пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. «Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки. «Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.
УП.05.01 Учебная практика	
ПК 5.1.1, ПК 5.1.2, ПК 5.1.3, ПК 5.2.1, ПК 5.2.2, ПК 5.2.3, ПК 5.3.1, ПК 5.3.2, ПК 5.3.3, ОК 01.1, ОК 01.2, ОК 01.3, ОК 02.1, ОК 02.2, ОК 02.3, ОК 04.1, ОК 04.2	Отчет по учебной практике **Задание на практику:** 1. Выполнить информационную 3D модель здания: - устройство подземной части здания; - устройство надземной части здания; - моделирование генерального плана; 2. Замоделировать информационную модель инженерных систем: - моделирование сети водоснабжение; - моделирование сети водоотведения; 3. Создать элемент каталога строительной продукции; 4. Оформить документацию информационного моделирования ОКС: - архитектурно-строительный чертеж (план этажа, экспликация помещений, разрез здания по лестничной клетке, простановка размеров и вынос высотных отметок, 3D модель); - чертёж аксонометрической информационной модели сети водоснабжения и водоотведения; 5. Заполнить информацию о цифровой модели здания, используя различные цифровые средства, технологии и технические сопровождающие информационного моделирования ОКС; 6. Сформировать предложения по оптимизации информационного моделирования ОКС на каждом этапе жизненного цикла. **Результат выполнения** отчёт по учебной практике. **Критерии оценки** отчета по учебной практике**:** - соответствие содержания отчета программе прохождения практики; - отчет собран в полном объеме; - структурированность (четкость, нумерация страниц, подробное оглавление отчета); - оформление отчета; - индивидуальное задание раскрыто полностью; - не нарушены сроки сдачи отчета.

Критерии оценки дифференцированного зачета

«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.

«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.

«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.

4.2.2 Экзамен квалификационный

Оценочные средства промежуточной аттестации по профессиональному модулю – экзамену квалификационному

<table>
<tr><th>Код ПК/ ОК</th><th>Оценочные средства</th></tr>
<tr><td>ПК 5.1,
ПК 5.2
ПК 5.3,
ОК 01,
ОК 02,
ОК 04</td><td>
Задание 1 Типовое практико-ориентированное задание
Инструкция
1. Внимательно прочитайте задание.
2. Вы можете воспользоваться:
3. персональным компьютером.
4. Время выполнения задания –90 минут
Текст задания:
В проектную организацию ООО «Архитектор», поступило техническое задание на разработку информационной модели ОКС генерального плана проектируемого участка размерами 109.18х176.66 м. Проектируемое здание – 2-этажный жилой дом с подземной автостоянкой см. (рис. 1) – располагается на местности исходя из соображения наилучшей планировки и благоустройства застраиваемого района см. сайт «Планета Земля», ссылка https://www.google.com/earth/about/versions/..В таблице приведены данные по розе ветров.
Таблица - Данные по розе ветров
<table>
<tr><td>С</td><td>СВ</td><td>В</td><td>ЮВ</td><td>Ю</td><td>ЮЗ</td><td>З</td><td>СЗ</td></tr>
<tr><td>10</td><td>2</td><td>1</td><td>5</td><td>52</td><td>17</td><td>7</td><td>6</td></tr>
</table>
Территория вблизи проектируемого здания благоустроена, устроены автомобильные парковки, газоны, тротуары, а также малые архитектурные формы.
Для сообщения между зданиями предусмотрены одно- и двухполосные дороги, а также пешеходные дорожки и тротуары. В местах, свободных от застройки и не предназначенных под дороги, устраивается озеленение газонами, насаждениями кустарника и деревьев.
</td></tr>
</table>

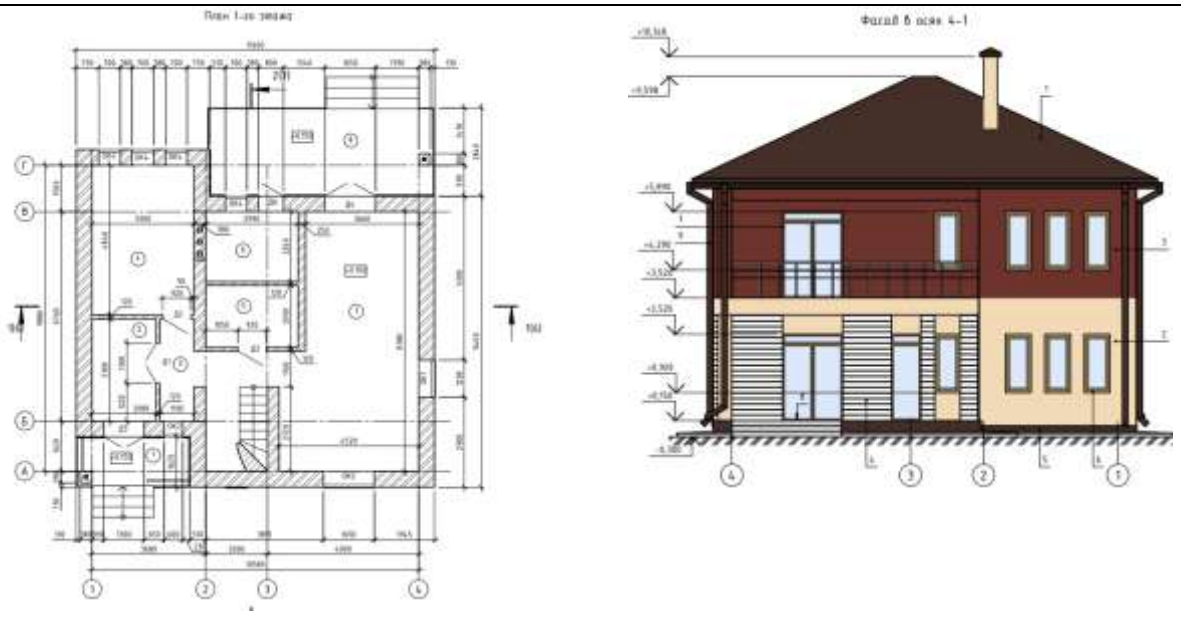
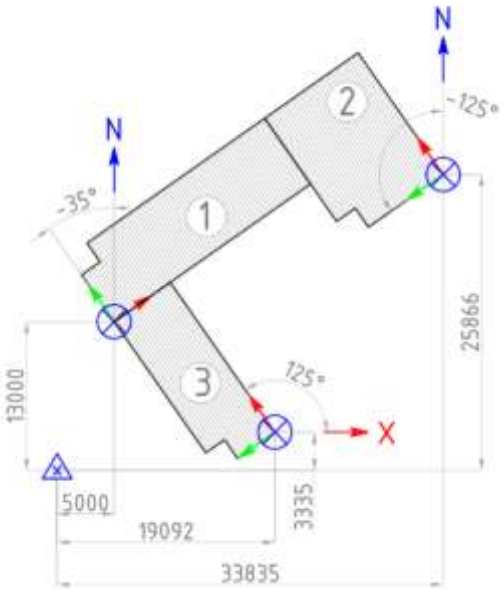


Рисунок 1 – Аналог модели многоэтажного жилого здания



Кадастровый адрес земельного участка 16:24:190101:345, см. (рис.2). Абсолютная отметка чистого пола первого этажа – 97.43 м от уровня Балтийского моря. Координация элементов консолидированной модели: координат смещения элементов относительно начала координат консолидированной модели: длина 19092,00м; ширина - 3355,00 м; угла поворота объекта в плоскости XOY - 125°25'

Рисунок 2 – Модель расположения объекта капитального строительства

Критерии оценки

Коды проверяемых компетенций	Индикаторы достижения компетенций (ИДК)	Оценка (да / нет)
ПК 5.1 Выполнять адаптацию и сопровождение программных средств в соответствии со стандартами применения технологий информационной модели объекта капитального	ПК 5.1.1 Создает в соответствии со стандартами информационную модель объекта капитального строительства ОКС	
	ПК 5.1.2 Оформляет, публикует и печатает техническую документацию на основе информационной модели ОКС	
	ПК 5.1.3 Использует среду общих данных для обмена информацией и координирования информационной модели ОКС в организации	

		строительства в организации		
		ПК 5.2 Выполнять подготовку контента электронных справочников библиотек компонентов и баз данных для информационного моделирования объекта капитального строительства в соответствии с заданием	ПК 5.2.1 Моделирует плоскую и пространственную геометрию компонентов с помощью электронных справочников, библиотек	
			ПК 5.2.2 Настраивает свойства атрибутов и компонентов, а также наполняет базу данных для многократного использования при информационном моделировании ОКС	
			ПК 5.2.3 Формирует и представляет формат файлов для обмена данных информационной модели ОКС	
		ПК 5.3 Осуществлять автоматизацию и сопровождение решения задач формирования, анализа и передачи данных об объекте капитального строительства средствами программ информационного моделирования	ПК 5.3.1 Описывает алгоритма при решении задач информационного моделирования ОКС	
			ПК 5.3.2 Разрабатывает архитектурно-строительные чертежи и передаёт данные ОКС средствами программ информационного моделирования	
			ПК 5.3.3 Формирует предложения по оптимизации информационного моделирования ОКС	
		ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	ОК 01.1 Определяет профессиональную задачу с учетом профессионального и социального контекста, составляет план действий для её решения, реализует его, в том числе с учётом изменяющихся условий, и оценивает результаты решения профессиональной задачи	
			ОК 01.2 Осуществляет поиск информации, необходимой для решения задачи и/или проблемы.	
			ОК 01.3 Демонстрирует навыки работы в профессиональной и смежных сферах.	
		ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	ОК 02.1 Определяет задачи и источники поиска в заявленных условиях	
			ОК 02.2 Анализирует и структурирует получаемую информацию, оформляет результаты поиска информации	
			ОК 02.3 Использует информационные технологии и современное программное обеспечение при решении профессиональных задач	
		ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	ОК 04.1 Планирует деятельность членов команды и распределяет роли.	
			ОК 04.2 Взаимодействует с коллегами, руководством, в ходе профессиональной деятельности	
		max количество оценок[1]		
		количество положительных оценок[2]		

[1] *Количество «да» за все ИДК*

2 Количество полученных обучающимся «да» по ИДК

% положительных оценок[3]	
Оценка в универсальной шкале оценок[4]	

Для оценки образовательных достижений обучающихся применяется универсальная шкала их оценки

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

3 Процент полученных «да» от максимально возможных
4 Перевод процентов в балл и вербальный эквивалент по таблице ниже

Приложение 1

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При проведении теоретических и практических/лабораторных занятий используются следующие педагогические технологии:

№ п/п	Название образовательной технологии (с указанием автора)	Цель использования образовательной технологии	Планируемый результат использования образовательной технологии	Описание порядка использования (алгоритм применения) технологии в практической профессиональной деятельности
1	Технология проблемного развивающего обучения (Дж.Дьюи, И.Лернер)	-формирование умений творчески мыслить, способность обучаться через создание проблемных ситуаций -активизация самостоятельной деятельности студентов. -обеспечение индивидуализации, вариативности обучения	Познавательный интерес Способность к самостоятельному приобретению знаний Способность вести поиск, анализ и преобразование информации Организация собственной деятельности Способность к самоанализу	1.Формирование малых групп 2.Ознакомление с теоретическим материалом, 3. Постановка (формулирование) проблемы, 4. Формулирование гипотезы, 5. Планирование и разработка алгоритма действий. 6. Поиск информации, ее анализ и синтез. 7. Подготовка сообщения, 8.Выступление с подготовленным сообщением, переосмысление результатов в ходе ответов на вопросы
2	Кейс-технология (Гарвардская школа бизнеса)	-повышению эффективности использования учебного времени за счет снижения доли репродуктивной деятельности -формирование умения обосновывать и защищать свою точку зрения -повышение интереса к изучаемой проблеме -развитие навыков	Развитие логического, критического мышления Повышение мотивации к поиску новой информации Способность адаптации к изменяющейся экономической среде Развитие soft skills: умения работать в команде, убеждать и искать компромиссы.	1.Знакомство с кейсом, системой оценивания 2.Работа в малых группах -Проведение анализа ситуации -Постановка вопросов к обсуждению -Разработка вариантов решения -Принятие решения 3.Организация презентации решений малых групп. 4.Организация общей дискуссии 5. Рефлекция, обобщающий анализ.

		анализа и критического мышления -формирование навыков оценки альтернативных вариантов в условиях неопределенности		
3	Информационно-коммуникационные технологии (М.В. Моисеева. Е.С. Полат. М.В. Бухаркина	Целью применение электронного обучения по средствам образовательного портала университета является: 1. Формирование и закрепление умений по дисциплине при выполнение расчетно-графических работ обучающимися; 2. Восполнение и расширение знаний по пройденным темам; 3. Формирования навыка самообразования; 4. повышение уровня цифровых компетенций	Повышение качественной успеваемости студентов	При использовании образовательного портала студенты получают: 1. Знакомство с заданием расчетно-графических работ преподавателя на разработанном курсе Образовательного портала; 2. Демонстрация примера выполнения здания. 3. Самостоятельный поиск информации обучающимися в соответствующих источниках (указывается адрес информационного доступа). 4. Связь с преподавателем во внеучебное время – дистанционно. 5. Систематизация информации, включая выбор правильной информации (данных).
4	Интерактивные методы-работа в микрогруппах (А.И. Донцов)	1. Формирование и развитие общих компетенций: ОК 04Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами; ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к	повышение сплочённости коллектива, мотивации к обучению.	В целях повышения усвоения материала, работа в микрогруппах проводится на следующих этапах выполнения практических работ по дисциплине: 1. После объяснения преподавателем материала, с проработкой алгоритма решения заданий для выявления сложных к восприятию и недостаточно

		различным контекстам; ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной направленности; 2. Организация взаимопомощи		усвоенных этапов в пройденном материале студенты выполняют задания в микрогруппах под контролем преподавателя; 2. Для ликвидации пробелов в знаниях, перед выполнением индивидуальных заданий, проработка в микрогруппах типового задания; 3. Выполнение заданий при измененных условиях (микрогруппы продумывают задание и выполнят проверку выполненной работы своих одногруппников); 4. Защита выполненных заданий микрогруппами.
5	Здоровье сберегающие технологии	- обеспечить обучающемуся уровень реального здоровья, вооружив его необходимым багажом знаний и умений, необходимых для ведения здорового образа жизни; - воспитать у обучающегося культуру здоровья.	Повышение качественной успеваемости студентов	1. Распределить время пары на различные виды заданий; 2. Чередовать мыслительную деятельность с физминутками; 3. Сложный учебный материал выдавать в первой половине пары и дня; 4. Выделять время на проведение самостоятельных работ; 5. Нормативно применять ТСО.