

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 20.03.2024 13:13:19

Уникальный идентификатор документа:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

Рабочая программа дисциплины (модуля)

ПОДЗЕМНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

Технологии информационного моделирования в проектировании, строительстве и эксплуатации подземных сооружений

Закреплена за подразделением Кафедра строительства подземных сооружений и горных предприятий

Направление подготовки

21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО

Профиль

Квалификация **Горный инженер (специалист)**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **10 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 360

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

экзамен 9

аудиторные занятия 187

зачет 7, 6

самостоятельная работа 146

курсовая работа 9

часов на контроль 27

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		7 (4.1)		9 (5.1)		Итого	
	уп	рп	уп	рп	уп	рп		
Неделя	17		18		18			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	17	17	17	17	17	17	51	51
Практические	51	51	51	51	34	34	136	136
Итого ауд.	68	68	68	68	51	51	187	187
Контактная работа	68	68	68	68	51	51	187	187
Сам. работа	40	40	40	40	66	66	146	146
Часы на контроль					27	27	27	27
Итого	108	108	108	108	144	144	360	360

Программу составил(и):
ктн, доцент, Губанов С.Г.

Рабочая программа

Технологии информационного моделирования в проектировании, строительстве и эксплуатации подземных сооружений

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - специалитет Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по специальности 21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО, 21.05.04-СГД-23.plx , утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.06.2023, протокол № 5-23

Утверждена в составе ОПОП ВО:

21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО, , утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.06.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра строительства подземных сооружений и горных предприятий

Протокол от 30.07.2020 г., №7

Руководитель подразделения д.т.н. Панкратенко А.Н.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Сформировать у студентов навыки применения технологий информационного и математического моделирования строительных объектов и отдельных строительных элементов, навыки моделирования, проектирования строительных объектов и создания проектной документации
-----	--

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.12.07
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Геомеханическое обеспечение горных работ	
2.1.2	Проектирование строительных конструкций	
2.1.3	Производственная безопасность	
2.1.4	Производственная практика	
2.1.5	Производственная практика	
2.1.6	Производственная практика	
2.1.7	Производственная практика	
2.1.8	Производственная практика	
2.1.9	Производственная практика	
2.1.10	Строительное дело	
2.1.11	Флотационное обогащение полезных ископаемых	
2.1.12	Электрические машины	
2.1.13	Дробление, измельчение и подготовка сырья к обогащению	
2.1.14	Основы архитектурно-строительного проектирования зданий и сооружений	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Автоматизированный электропривод машин и установок	
2.2.2	Анализ точности маркшейдерских работ	
2.2.3	Оценка условий труда	
2.2.4	Планирование и организация горных работ	
2.2.5	Электроснабжение горных предприятий	
2.2.6	Вспомогательные процессы обогащения полезных ископаемых	
2.2.7	Высшая геодезия	
2.2.8	Геолого-экономическая оценка месторождений полезных ископаемых	
2.2.9	Дистанционные методы зондирования Земли и фотограмметрия	
2.2.10	Маркшейдерское обеспечение безопасности ведения горных работ	
2.2.11	Машины и оборудование для горно-строительных работ	
2.2.12	Моделирование и автоматизация обогатительных процессов и схем	
2.2.13	Организация, планирование и управление строительного производства	
2.2.14	Проектирование обогатительных фабрик	
2.2.15	Содержание, ремонт и реконструкция подземных сооружений	
2.2.16	Технология использования и утилизации отходов горного производства	
2.2.17	Управление безопасностью труда	
2.2.18	Управление охраной окружающей среды	
2.2.19	Управление состоянием массива горных пород	
2.2.20	Управление устойчивостью откосных сооружений	
2.2.21	Цифровое управление энергоэффективностью горных предприятий	
2.2.22	Беспилотные технологии в маркшейдерском деле	
2.2.23	Геодинамика недр	
2.2.24	Инженерный анализ технологических машин	
2.2.25	Исследование обогатимости полезных ископаемых	
2.2.26	Комплексное освоение георесурсного потенциала месторождений	
2.2.27	Международные стандарты оценки запасов минерального сырья	
2.2.28	Оценка проектов горных предприятий	
2.2.29	Оценка проектов предприятий горно-металлургического комплекса	

2.2.30	Очистка сточных и кондиционирование оборотных вод
2.2.31	Планирование горных работ
2.2.32	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.33	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.34	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.35	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.36	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.37	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.38	Преддипломная практика
2.2.39	Преддипломная практика
2.2.40	Преддипломная практика
2.2.41	Преддипломная практика
2.2.42	Преддипломная практика
2.2.43	Преддипломная практика
2.2.44	Технология машиностроения
2.2.45	Химия и технология флотационных реагентов
2.2.46	Экологическая безопасность
2.2.47	Экономика подземного строительства
2.2.48	Электрооборудование и сети открытых и подземных горных работ

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ПК-3: Способен решать производственно-технологические задачи в области профессиональной деятельности

Знать:

ПК-3-31 процесс выполнения проектных работ, проведения согласований и экспертиз, сдачи документации техническому заказчику и авторский надзор с применением современных BIM-технологий

ПК-2: Способен решать проектные задачи в области профессиональной деятельности

Знать:

ПК-2-31 основные методы расчета строительных конструкций и отдельных строительных элементов

ПК-3: Способен решать производственно-технологические задачи в области профессиональной деятельности

Уметь:

ПК-3-У1 проводить проектные работы, согласования и экспертизы, сдачу документации техническому заказчику и авторский надзор с применением современных BIM-технологий

ПК-2: Способен решать проектные задачи в области профессиональной деятельности

Уметь:

ПК-2-У1 проводить математические расчеты строительных конструкций и отдельных строительных элементов

ПК-3: Способен решать производственно-технологические задачи в области профессиональной деятельности

Владеть:

ПК-3-В1 навыками ведения проектной документации и документооборота с применениями современных BIM-технологий

ПК-2: Способен решать проектные задачи в области профессиональной деятельности

Владеть:

ПК-2-В1 навыками решения инженерных задач в области расчета строительных конструкций и отдельных строительных элементов

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1. 6 семестр							
1.1	Общие сведения /Лек/	6	1	ПК-2-31	Л1.1Л2.1 Э2 Э3		КМ1	
1.2	Интерфейс 2D-редактора /Лек/	6	2	ПК-2-31	Л1.2 Э2 Э3		КМ1	

1.3	Графические примитивы /Лек/	6	2	ПК-2-31	Л1.2 Э2 Э3		КМ1	
1.4	Графические примитивы /Пр/	6	3	ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л3.1 Э2 Э3		КМ1	Р1
1.5	Инструментарий редактирования объектов /Лек/	6	2	ПК-2-31	Л1.2 Э2 Э3		КМ1	
1.6	Редактирование объектов /Пр/	6	6	ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л3.1 Э2 Э3		КМ1	Р2
1.7	Текст /Лек/	6	1	ПК-2-31	Л1.2 Э2 Э3		КМ1	
1.8	Текст /Пр/	6	4	ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л3.1 Э2 Э3		КМ1	Р3
1.9	Таблицы /Лек/	6	1	ПК-2-31	Л1.2 Э2 Э3		КМ1	
1.10	Таблицы /Пр/	6	4	ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л3.1 Э2 Э3		КМ1	Р4
1.11	Слои /Лек/	6	2	ПК-3-31	Л3.1 Л1.2 Э1 Э3		КМ1	
1.12	Слои /Пр/	6	4	ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л3.1 Э1 Э2 Э3			
1.13	Размеры /Лек/	6	2	ПК-3-31	Л1.1 Л2.1 Э1 Э3		КМ1	
1.14	Размеры /Пр/	6	4	ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л3.1 Л1.2 Э1 Э3		КМ1	Р6
1.15	Подготовка чертежа к печати /Лек/	6	2	ПК-3-31	Л1.1 Л2.1 Э1 Э3		КМ1	
1.16	Подготовка чертежа к печати /Пр/	6	2	ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л3.1 Л1.2 Э1 Э3		КМ1	Р7
1.17	Динамические блоки /Лек/	6	1	ПК-3-31	Л3.1 Л1.2 Э1 Э3		КМ1	
1.18	Именованные виды /Лек/	6	1	ПК-3-31	Л3.1 Л1.2 Э1 Э3		КМ1	
1.19	Черчение отдельных строительных элементов /Пр/	6	4	ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л3.1 Л1.2 Э1 Э3		КМ1	Р8
1.20	План здания /Пр/	6	4	ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л3.1 Л1.2 Э1 Э3		КМ1	Р9
1.21	Фасад здания /Пр/	6	4	ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л3.1 Л1.2 Э1 Э3		КМ1	Р10
1.22	План многоквартирного дома /Пр/	6	4	ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л3.1 Л1.2 Э1 Э3		КМ1	Р11
1.23	Графическое определение объемов выемки грунта /Пр/	6	8	ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л3.1 Л1.2 Э1 Э3		КМ1	Р12
1.24	Проработка лекционного материала /Ср/	6	40	ПК-3-31	Л3.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3		КМ1	
Раздел 2. 7 семестр								
2.1	Интерфейс 3D-редактора /Лек/	7	1	ПК-3-31	Э1		КМ2	
2.2	Моделирование простого здания /Лек/	7	2	ПК-2-31 ПК-3-31	Э1		КМ2	
2.3	Моделирование простого здания /Пр/	7	8	ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Э1		КМ2	Р13
2.4	Создание чертежей из трехмерной модели /Лек/	7	2	ПК-3-31	Л3.1 Л1.2 Э1		КМ2	
2.5	Создание чертежей из трехмерной модели /Пр/	7	4	ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л3.1 Л1.2 Э1		КМ2	Р14
2.6	Визуализация трехмерной модели /Лек/	7	2	ПК-3-31	Э1		КМ2	

2.7	Моделирование пользовательских семейств /Лек/	7	2	ПК-2-31 ПК-3-31	Э1		КМ2	
2.8	Моделирование пользовательских семейств колонн /Пр/	7	4	ПК-2-У1 ПК-2-В1	Э1		КМ2	Р15
2.9	Моделирование пользовательских семейств окон /Пр/	7	4	ПК-2-У1 ПК-2-В1	Э1		КМ2	Р16
2.10	Модель в контексте /Лек/	7	2	ПК-3-31	Э1		КМ2	
2.11	Моделирование котлованов /Лек/	7	2	ПК-2-31 ПК-3-31	Э1		КМ2	
2.12	Моделирование котлована по заданным параметрам /Пр/	7	4	ПК-2-У1 ПК-2-В1	Э1		КМ2	Р17
2.13	Моделирование металлического каркаса одноэтажного промышленного здания /Лек/	7	4	ПК-2-31 ПК-3-31	Э1		КМ2	
2.14	Моделирование металлического каркаса одноэтажного промышленного здания /Пр/	7	8	ПК-2-У1 ПК-2-В1	Э1		КМ2	Р18
2.15	Моделирование пользовательских семейств для станции метро /Пр/	7	8	ПК-2-У1 ПК-2-В1	Э1		КМ2	Р19
2.16	Моделирование станции метро /Пр/	7	11	ПК-2-У1 ПК-2-В1	Э1		КМ2	Р20
2.17	Проработка лекционного материала /Ср/	7	40	ПК-2-31 ПК-3-31	Э1		КМ2	
Раздел 3. 9 семестр								
3.1	Моделирование строительных конструкций /Лек/	9	4	ПК-2-31 ПК-3-31	Э1 Э2 Э3		КМ3,КМ4,КМ5	
3.2	Моделирование строительных конструкций /Пр/	9	8	ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Э1 Э2 Э3		КМ3,КМ4,КМ5	Р21
3.3	Создание спецификаций /Лек/	9	4	ПК-2-31 ПК-3-31	Э1 Э2 Э3		КМ3,КМ4,КМ5	
3.4	Создание спецификаций /Пр/	9	4	ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Э1 Э2 Э3		КМ3,КМ4,КМ5	Р22
3.5	Совместная работа над проектом /Лек/	9	2	ПК-2-31 ПК-3-31	Э1 Э2 Э3		КМ3,КМ4,КМ5	
3.6	Совместная работа над проектом /Пр/	9	2	ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Э1 Э2 Э3		КМ3,КМ4,КМ5	Р23
3.7	Поиск строительных коллизий /Лек/	9	4	ПК-2-31 ПК-3-31	Э1 Э2 Э3		КМ3,КМ4,КМ5	
3.8	Поиск строительных коллизий /Пр/	9	8	ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Э1 Э2 Э3		КМ3,КМ4,КМ5	Р24
3.9	Создание модели выемки грунта /Лек/	9	3	ПК-2-31 ПК-3-31	Э1 Э2 Э3		КМ3,КМ4,КМ5	

3.10	Создание модели выемки грунта /Пр/	9	12	ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Э1 Э2 Э3		КМ3,КМ4,КМ5	P25
3.11	Проработка лекционного материала /Ср/	9	66	ПК-2-31 ПК-3-31	Э1 Э2 Э3		КМ3,КМ4,КМ5	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	Текущий контроль (6 семестр)	ПК-2-31;ПК-2-У1;ПК-2-В1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Общие сведения о технологиях информационного моделирования, применяемых в строительстве. 2. Современные 2D-редакторы для создания профессиональных строительных чертежей. 3. Основные приемы работы с простым графическими примитивами. 4. Основные приемы работы со сложными графическими примитивами. 5. Основные приемы редактирования объектов. 6. Редактирование объектов с помощью ручек. 7. Основные приемы создания и редактирования однострочного текста. 8. Основные приемы создания и редактирования многострочного текста. 9. Создание и редактирование таблиц. 10. Связь с данными таблиц из внешнего приложения. 11. Практическое применение пользовательской системы координат. 12. Создание и редактирование слоев. 13. Инструмент авторазмер. 14. Частные случаи основных размеров. 15. Инструменты нанесения размеров Продолжить и Базовый. 16. Создание и редактирование размерных стилей. 17. Создание и редактирование текстовых стилей. 18. Создание и редактирование стилей мультвыносок. 19. Создание, редактирование и группировка мультвыносок. 20. Создание и редактирование штриховок. 21. Создание и редактирование блоков. 22. Группировка и быстрый выбор объектов. 23. Основные приемы настройки печати чертежа. 24. Именованные виды. 25. Динамические блоки. Виды. Назначение. Основные приемы работы с ними. 26. Основные приемы создания архитектурно-строительного чертежа. 27. Основные приемы графического определения выемки грунта.

КМ2	Текущий контроль (7 семестр)	ПК-3-31;ПК-3-У1;ПК-3-В1	<ul style="list-style-type: none"> 1. Адаптация пользовательского интерфейса. 2. Подготовка исходных уровней и осей для создания строительной модели. 3. Основные приемы создания стен. 4. Основные приемы создания перекрытий. 5. Основные приемы создания дверей. 6. Основные приемы создания окон. 7. Основные приемы создания лестниц. 8. Основные приемы создания крыши. 9. Основные приемы создания топоповерхности. 10. Формирование чертежа на основе трехмерной модели. 11. Экспорт чертежа в формат PDF. 12. Экспорт чертежа в формат DWG. 13. Моделирование пользовательских семейств колонн. 14. Моделирование пользовательских семейств окон. 15. Основные приемы моделирования котлована. 16. Моделирование колонн из двутавров. 17. Моделирование ферм и раскосов. 18. Основные приемы моделирования металлического каркаса. 19. Типовые размеры станций метро. 20. Основные размеры перегонных тоннелей метрополитена. 21. Основные приемы создания модели в контексте.
КМ3	Текущий контроль (9 семестр)	ПК-3-31;ПК-3-У1;ПК-3-В1	<ul style="list-style-type: none"> 1. Моделирование стальных строительных конструкций. 2. Моделирование бетонных строительных конструкций. 3. Формирование спецификаций на основе информационной модели. 4. Связь с данными 5. Среда общих данных. 6. Бесшовный подход в моделировании. 7. Поиск строительных коллизий. 8. Современные методы строительного контроля. 9. Программные комплексы для моделирования процесса проведения земляных работ. 10. Моделирование котлована. 11. Расчет земляных работ. 12. Моделирование инфраструктурных объектов.
КМ4	Курсовой проект (9 семестр)	ПК-3-31;ПК-3-У1;ПК-3-В1	<ul style="list-style-type: none"> 1. Исходные данные для создания информационной модели. 2. Программное обеспечение и методы создания информационной модели. 3. Существующие проекты (аналоги). 4. Применение базовых семейств. 5. Применение пользовательских семейств из внешних библиотек. 6. Применение пользовательских семейств и моделей в контексте. 7. Формирование спецификаций. 8. Формирование чертежей. 9. Экспорт чертежей в формат DWG и работа с ними. 10. Визуализация модели. 11. Среда общих данных. 12. Соответствие модели ГОСТам и СНиПам.

KM5	Экзамен (9 семестр)	ПК-2-31;ПК-2-У1;ПК-2-В1;ПК-3-31;ПК-3-У1;ПК-3-В1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Определение BIM. 2. Определение BIM модель. 3. Определение Стандарт IFC. 4. Определение Интероперабельность. 5. Определение и форматы COBie. 6. Определение Информационное моделирование здания. 7. Основные недостатки 2D (CAD) подхода реализации строительного проекта. 8. Основные признаки BIM подхода реализации строительного проекта. 9. Основные составляющие среды информационного моделирования. 10. Функциональные возможности BIM. 11. Жизненный цикл строительного проекта 12. Основные преимущества от использования BIM. 13. Что такое BIM стандарт? Базовый международный BIMстандарт. Назначение BIM стандарта. 14. Схема общего взаимодействия участников строительства. 15. Уровни зрелости BIM-технологии. 16. Базовые требования EIR. 17. Базовые разделы BIP. 18. Классификация уровней проработки согласно СП 333.1325800.2020. 19. Определение «Среда общих данных». Области данных СОД. Назначение СОД. Основные варианты реализации СОД. 20. Варианты организации взаимодействия в «Среда общих данных (СОД). 21. Процесс поиска коллизий (Схема). 22. BIM-сценарий «Исходные данные». 23. BIM-сценарий «Моделирование существующей инфраструктуры». 24. BIM-сценарий «Разработка проекта (информационное моделирование)». 25. BIM-сценарий «Инженерные расчёты». 26. BIM-сценарий «3D координация и отслеживание ошибок». 27. BIM-сценарий «Проверка и оценка проекта». 28. BIM-сценарий «Подсчёт объёмов материалов». 29. BIM-сценарий «Подготовка и выпуск технической документации». 30. BIM-сценарий «Планирование работ (4D планирование)». 31. BIM-сценарий «Оценка стоимости материалов и работ». 32. BIM-сценарий «Данные лазерного сканирования и фотограмметрии». 33. BIM-сценарий «Визуализация». 34. BIM-сценарий «Передача информационной модели (в производство, на стройплощадку, со стройплощадки, в эксплуатацию)».
-----	---------------------	---	--

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)

Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	Практическая работа	ПК-2-У1;ПК-2-В1	Графические примитивы
P2	Практическая работа	ПК-2-У1;ПК-2-В1	Редактирование объектов
P3	Практическая работа	ПК-2-У1;ПК-2-В1	Текст
P4	Практическая работа	ПК-2-У1;ПК-2-В1	Таблицы
P5	Практическая работа	ПК-2-У1;ПК-2-В1	Слои
P6	Практическая работа	ПК-2-У1;ПК-2-В1	Размеры

P7	Практическая работа	ПК-2-У1;ПК-2-В1	Подготовка чертежа к печати
P8	Практическая работа	ПК-2-У1;ПК-2-В1	Черчение отдельных строительных элементов
P9	Практическая работа	ПК-2-У1;ПК-2-В1	План здания
P10	Практическая работа	ПК-2-У1;ПК-2-В1	Фасад здания
P11	Практическая работа	ПК-2-У1;ПК-2-В1	План многоквартирного дома
P12	Практическая работа	ПК-2-У1;ПК-2-В1	Графическое определение объемов выемки грунта
P13	Практическая работа	ПК-3-У1;ПК-3-В1	Моделирование простого здания
P14	Практическая работа	ПК-3-У1;ПК-3-В1	Создание чертежей из трехмерной модели
P15	Практическая работа	ПК-3-У1;ПК-3-В1	Моделирование пользовательских семейств колонн
P16	Практическая работа	ПК-3-У1;ПК-3-В1	Моделирование пользовательских семейств окон
P17	Практическая работа	ПК-3-У1;ПК-3-В1	Моделирование котлована по заданным параметрам
P18	Практическая работа	ПК-3-У1;ПК-3-В1	Моделирование металлического каркаса одноэтажного промышленного здания
P19	Практическая работа	ПК-3-У1;ПК-3-В1	Моделирование пользовательских семейств для станции метро
P20	Практическая работа	ПК-3-У1;ПК-3-В1	Моделирование станции метро
P21	Практическая работа	ПК-3-У1;ПК-3-В1	Моделирование строительных конструкций
P22	Практическая работа	ПК-3-У1;ПК-3-В1	Создание спецификаций
P23	Практическая работа	ПК-3-У1;ПК-3-В1	Совместная работа над проектом
P24	Практическая работа	ПК-3-У1;ПК-3-В1	Поиск строительных коллизий
P25	Практическая работа	ПК-3-У1;ПК-3-В1	Создание модели выемки грунта

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Зачеты в 6 и 7 семестрах выставляются как совокупность текущего контроля.

Экзамен проводится в устной форме. Билет содержит три вопроса. Билеты обновляются ежегодно и хранятся на кафедре.

Пример экзаменационного билета

1. Строительство с применением информационных технологий. Основные сведения.
2. Моделирование отдельных строительных элементов и их расчет.
3. Системы электронного документооборота в строительстве.

5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Дисциплина считается освоенной при выполнении следующих условий:

- текущий лекционный контроль имеет положительные оценки ("удовлетворительно"; "хорошо"; "отлично");
- выполнены и защищены все лабораторные работы;
- выполнены и защищены все практические работы;
- экзамен сдан на положительную оценку (("удовлетворительно"; "хорошо"; "отлично").

Критерии оценивания экзамена

«2» (неудовлетворительно) Студент не знает теорию, представленную ему в рамках дисциплины, не может использовать полученные навыки и умения, выполняет необходимые расчеты с низкой точностью и достоверностью.

«3» (удовлетворительно) Студент слабо знает теорию, использует полученные навыки и умения с большими недочетами, выполняет необходимые расчеты с низкой точностью и достоверностью.

«4» (хорошо) Студент хорошо знает всю теорию, представленную ему в рамках дисциплины, грамотно, но с небольшими недочетами, использует полученные навыки и умения, выполняет необходимые расчеты с высокой точностью и незначительными недочетами.

«5» (отлично) Студент хорошо знает всю теорию, представленную ему в рамках дисциплины, грамотно использует полученные навыки и умения, выполняет необходимые расчеты с высокой точностью и достоверностью.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Картозия Б. А.	Введение в горную науку "Строительная геотехнология" и проблему "Освоение подземного пространства"	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МГГУ, 2008
Л1.2	Федотов Г. В.	Инженерная компьютерная графика в AutoCAD: учебно-методическое пособие	Электронная библиотека	Москва, Берлин: Директ-Медиа, 2021

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Корчак Андрей Владимирович, Шорников Иван Игоревич	Шахтное и подземное строительство (N 2852): метод. указания к вып. курс. проекта	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2016

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Губанов Сергей Геннадьевич	Создание чертежной документации в среде AutoCAD (N 3884): метод. указания	Библиотека МИСиС	М.: [МИСиС], 2019

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Бесплатный онлайн-курс «Информационное моделирование зданий»	https://stepik.org/course/738/promo
Э2	Государственная публичная научно-техническая библиотека России	www.gpntb.ru
Э3	Научно-техническая библиотека НИТУ «МИСиС»	URL: http://lib.misis.ru/

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Win Pro 10 32-bit/64-bit
П.2	Autodesk Navisworks
П.3	Autodesk BIM360
П.4	Autodesk Revit
П.5	Autodesk AutoCAD
П.6	Autodesk Inventor

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	Государственная публичная научно-техническая библиотека России
-----	--

И.2	ScienceDirect - база полнотекстовых научных журналов и книг издательства Эльзевир.
И.3	Scopus - крупнейшая в мире единая реферативная база данных научных публикаций.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
Любой корпус Мультимедийная	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	комплект учебной мебели до 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, рабочее место преподавателя, ПКс доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus
Любой корпус Мультимедийная	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	комплект учебной мебели до 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, рабочее место преподавателя, ПКс доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus
Читальный зал электронных ресурсов		комплект учебной мебели на 55 мест для обучающихся, 50 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.
Г-522	Учебная аудитория	стационарные компьютеры 9 шт.; пакет лицензионных программ MS Office, набор демонстрационного оборудования в том числе: доска учебная, мультимедийный проектор, экран проекционный, комплект учебной мебели

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Подготовка к лекциям.

Подготовка к лекционному занятию включает выполнение всех видов заданий, рекомендованных к каждой лекции, т.е. задания выполняются еще до лекционного занятия по соответствующей теме.

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. При необходимости задавать преподавателю уточняющие вопросы.

Работая над конспектом лекций, Вам всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Подготовка к практическим или лабораторным занятиям

Подготовку к каждому практическому или лабораторному занятию Вы должны начать с ознакомления с планом практического или лабораторного занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

В процессе подготовки к практическим или лабораторным занятиям, Вам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у Вас отношение к конкретной проблеме.

Ваша самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Самостоятельная работа в аудиторное время включает:

1 Самостоятельную работу по теоретическому курсу: аудиторную самостоятельную работу на лекциях, работу с лекционным материалом после лекции, выполнение дополнительных индивидуальных заданий на практических занятиях и лабораторных работах. Самостоятельная работа на лекции выполняется в конце каждой лекции и заключается в решении небольшой задачи, поставленной преподавателем по материалу прочитанной лекции.

Каждый студент имеет контрольный лист, на котором указывается фамилия, имя, отчество, группа, номер лекции, дата, задание и ответ (решение) задачи. После занятий преподаватель проверяет правильность выполнения заданий и, при необходимости, дает на следующем занятии или на консультации дополнительное задание для исправления допущенных ошибок.

Анализ контрольных листов позволяет преподавателю оценить усвоение материала каждой лекции каждым студентом и параллельно – учесть посещаемость лекций. Материал пропущенной лекции студент должен сдавать преподавателю в письменной форме в часы консультаций.

Работа с лекцией включает в себя дополнение конспекта сведениями из рекомендованной литературы (с указанием

использованного источника).

Возможны выступления студентов на лекции по отдельным вопросам обсуждаемой темы (проработанные самостоятельно под руководством преподавателя); сообщения занимают 7...10 мин. Такие выступления помогают четко выразить свои мысли, аргументировано излагать и отстаивать свою точку зрения при ответе на вопросы. Самостоятельное изучение практического материала планируется из расчета 0,3 ч на 1 ч лекции.

Работа с материалом лекции, выполненная через один-два дня после ее прослушивания, позволяет выделить неясные моменты, которые необходимо либо самостоятельно разобрать, пользуясь рекомендованными литературными источниками, либо обсудить с преподавателем на ближайшей консультации. Такой самоконтроль может войти в объем самостоятельной работы студента, предусмотренный рабочей программой.

2. Аудиторную самостоятельную работу на практических и лабораторных занятиях по программе дисциплины. Они обеспечивают получение навыков и умений, необходимых при изучении данной дисциплины, а также необходимых в последующем обучении и трудовой деятельности. Кроме того, они обеспечивают общение участников в диалоговом режиме и дают опыт совместного участия в решении проблем.

3. Внеаудиторную самостоятельную работу.