

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 24.10.2023 10:47:09

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)

Технологии информационного и математического моделирования в строительстве

Закреплена за подразделением Кафедра строительства подземных сооружений и горных предприятий

Направление подготовки 21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО

Профиль Подземное строительство

Квалификация **Горный инженер (специалист)**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144
в том числе: Формы контроля на курсах:
экзамен 4

аудиторные занятия 12

самостоятельная работа 105

часов на контроль 27

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	4		Итого	
	УП	РП		
Лекции	6	6	6	6
Практические	6	6	6	6
Итого ауд.	12	12	12	12
Контактная работа	12	12	12	12
Сам. работа	105	105	105	105
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):
к.т.н, доцент, Губанов С.Г.

Рабочая программа

Технологии информационного и математического моделирования в строительстве

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-22-6з.plx Подземное строительство, утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО, Подземное строительство, утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.09.2022, протокол № 8-22

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.01
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	ВМ-технологии при добыче полезных ископаемых	
2.2.2	Механика подземных сооружений	
2.2.3	Модели и методы геомеханических расчетов	
2.2.4	Моделирование геомеханических процессов	
2.2.5	Подземная урбанистика	
2.2.6	Экологическая безопасность подземного строительства	
2.2.7	Энергетика горных предприятий	
2.2.8	ВМ-технологии в проектировании, строительстве и эксплуатации подземных сооружений	
2.2.9	Моделирование и расчет подземных сооружений	
2.2.10	Организация информационного проектирования подземного строительства	
2.2.11	Основы архитектуры и строительных конструкций	
2.2.12	Проектирование технически сложных подземных комплексов	
2.2.13	Реконструкция горных предприятий	
2.2.14	Содержание, ремонт и реконструкция подземных сооружений	
2.2.15	Строительство городских подземных сооружений	
2.2.16	Строительство метрополитенов	
2.2.17	Технологии информационного моделирования в строительстве	
2.2.18	Деловая презентационная графика	
2.2.19	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.20	Преддипломная практика	
2.2.21	Экономика подземного строительства	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ПК-3: Способен решать производственно-технологические задачи в области профессиональной деятельности	
Знать:	
ПК-3-31 основные источники информации, которые необходимы при проектировании, строительстве и эксплуатации строительных конструкций и отдельных строительных элементов	
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 поиск необходимой информации, используя при этом информационные ресурсы и профессиональную литературу	
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 владеть навыками поиска информации с использованием профессиональной литературы и открытых баз данных	
ПК-2: Способен решать проектные задачи в области профессиональной деятельности	

Владеть:

ПК-2-В1 владеть 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. Блок 1. Введение								
1.1	Строительство с применением информационных технологий. Основные сведения /Лек/	4	1	ПК-2-31	Л1.3Л2.5 Э1 Э2 Э3		КМ1,К М2	
1.2	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. Самостоятельное изучение рекомендованных открытых источников. /Ср/	4	35	ПК-2-31	Л1.3Л2.4 Л2.6 Э1 Э2 Э3		КМ1,К М2	
Раздел 2. Блок 2. Технологии создания конструкторской документации								
2.1	Технологии создания конструкторской документации /Лек/	4	1	ПК-2-31	Л1.1Л2.1 Э2 Э3		КМ1,К М2	
2.2	Изучение основных приемов создания конструкторской документации с применением информационных технологий /Пр/	4	2	ПК-2-У1	Л1.1Л1.1Л2.1 Э2 Э3		КМ1,К М2	Р1
2.3	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. Самостоятельное изучение рекомендованных открытых источников. /Ср/	4	36	ПК-2-31	Л1.3Л2.5 Э2 Э3		КМ1,К М2	
Раздел 3. Блок 3. Технологии трехмерного моделирования строительных объектов								
3.1	Технологии трехмерного моделирования отдельных строительных элементов /Лек/	4	1	ПК-3-31	Л1.2Л1.3 Э1 Э2 Э3		КМ1,К М2	
3.2	Изучение основных приемов создания отдельных строительных элементов /Пр/	4	1	ПК-3-У1	Л1.3Л1.1 Э1 Э2 Э3		КМ1,К М2	Р2
3.3	Технологии трехмерного моделирования строительных объектов /Лек/	4	1	ПК-3-31	Л1.1 Э1 Э2 Э3		КМ1,К М2	
3.4	Технологии расчета строительных объектов /Лек/	4	1	ПК-3-У1	Л1.1Л2.3 Э1 Э2 Э3		КМ1,К М2	
3.5	Изучение основных приемов моделирования строительных объектов /Пр/	4	1	ПК-3-В1	Л1.3Л1.1 Э1 Э2		КМ1,К М2	Р3

3.6	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. Самостоятельное изучение рекомендованных открытых источников. /Ср/	4	18	ПК-3-31	Л1.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3		КМ1,К М2	
	Раздел 4. Блок 4. Облачные технологии обмена рабочей документацией и поиска коллизий							
4.1	Облачные технологии обмена рабочей документацией и поиска коллизий /Лек/	4	1	ПК-2-31	Л1.1Л2.1 Э1		КМ1,К М2	
4.2	Изучение основных приемов работы с облачными технологиями обмена рабочей документацией и поиска коллизий /Пр/	4	2	ПК-2-У1 ПК-2 -В1	Л1.1Л2.1 Э1		КМ1,К М2	Р4
4.3	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. Самостоятельное изучение рекомендованных открытых источников. /Ср/	4	16	ПК-2-31	Л1.3Л2.1 Э1 Э2		КМ1,К М2	

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	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. Строительство с применением информационных технологий. Основные сведения. 2. Классификация систем информационного моделирования в строительстве. 3. Технологии создания конструкторской документации. 4. Методика проектирования плана здания. 5. Методика проектирования фасада здания. 6. Методика проектирования разреза здания. 7. Обмен данными между разными программными пакетами. 8. Компоновка и оформление чертежа. 9. Печать чертежа. 10. Использование плагинов при создании проектной документации. 11. Информационные системы для моделирования отдельных строительных элементов. 12. Моделирование отдельных строительных элементов и их расчет. 13. Листовой металл. 14. Сварные конструкции. 15. Проектирование трубопроводов. 16. Технологии трехмерного моделирования строительных объектов. 17. Технологии расчета строительных объектов. 18. Успешные практики моделирования строительных объектов. 19. Успешные практики расчета строительных объектов. 20. Системы электронного документооборота в строительстве. 21. Проектирование и внедрение систем электронного документооборота в строительстве. 22. Информационные система поиска и устранения коллизий в строительных проектах.
КМ2	Экзамен	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. Строительство с применением информационных технологий. Основные сведения. 2. Классификация систем информационного моделирования в строительстве. 3. Технологии создания конструкторской документации. 4. Методика проектирования плана, фасада и разреза здания. 5. Обмен данными между разными программными пакетами. 6. Подготовка чертежа к печати. 7. Использование плагинов при создании проектной документации. 8. Моделирование отдельных строительных элементов и их расчет. 9. Технологии трехмерного моделирования строительных объектов. 10. Технологии расчета строительных объектов. 11. Успешные практики моделирования строительных объектов. 12. Успешные практики расчета строительных объектов. 13. Системы электронного документооборота в строительстве. 14. Проектирование и внедрение систем электронного документооборота в строительстве. 15. Информационные система поиска и устранения коллизий в строительных проектах.

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
Р1	Практическая работа	ПК-2-У1	Изучение основных приемов создания конструкторской документации с применением информационных технологий
Р2	Практические работы	ПК-2-У1	Изучение основных приемов создания отдельных строительных элементов
Р3	Практическая работа	ПК-3-В1	Изучение основных приемов моделирования строительных объектов
Р4	Практическая работа	ПК-3-У1;ПК-3-В1	Изучение основных приемов работы с облачными технологиями обмена рабочей документации и поиска коллизий

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

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. Использование плагинов при создании проектной документации.
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	Смирнова Г. Н.	Электронные системы управления документооборотом: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Московский государственный университет экономики, статистики и информатики, 2004
Л1.2	Мухутдинов А. Р., Яничев С. А.	Основы применения Autodesk Inventor для решения задач проектирования и моделирования: учебное пособие	Электронная библиотека	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2016

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Уськов В. В.	Компьютерные технологии в подготовке и управлении строительством объектов: учебно-практическое пособие: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Инфра-Инженерия, 2011
Л2.2	Максименко Л. А., Утина Г. М.	Выполнение планов зданий в среде AutoCAD: учебное пособие	Электронная библиотека	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2015
Л2.3	Соляник С. С., Новикова О. Ю., Долгушин В. А.	Расчет элементов конструкций на прочность и жесткость: методические указания для выполнения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Сопротивление материалов» по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство»: методическое пособие	Электронная библиотека	Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ), 2017

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.4	Волков В. П., Наумов С. Н., Пирожкова А. Н., Храпов В. Г.	Тоннели и метрополитены: практическое пособие	Электронная библиотека	Москва: Транспорт, 1975
Л2.5	Резниченко С. С.	Математическое моделирование в горной промышленности: учеб. пособие для студ. горных спец. вузов	Библиотека МИСиС	М.: Недра, 1981
Л2.6	Корчак А. В., Свирский Ю. И., Федунец Б. И., др., Свирский Ю. И.	Проектирование шахтного строительства: учеб. пособие	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МГГУ, 2010

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Карпунин В. Г.	Компьютерное моделирование строительных конструкций в программном комплексе ЛИРА-САП: учебное пособие	Электронная библиотека	Екатеринбург: Уральский государственный архитектурно-художественный университет (УрГАХУ), 2018
Л3.2	Калитин Д. В., Калитина О. С., Суворов А. В.	Математическое моделирование в САП: учеб. пособие для бакалавров САП?	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МГГУ, 2012
Л3.3	Губанов С. Г.	Создание чертежной документации в среде AutoCAD (N 3884): метод. указания	Электронная библиотека	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.
И.4	

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
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.