

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 21.09.2023 12:58:55

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)

Компьютерное моделирование при проектировании строительных конструкций

Закреплена за подразделением Кафедра строительства подземных сооружений и горных предприятий

Направление подготовки

09.03.03 ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА

Профиль

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

4 ЗЕТ

Часов по учебному плану

144

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

экзамен 8

аудиторные занятия

60

самостоятельная работа

48

часов на контроль

36

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
	Неделя 12			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	12	12	12	12
Лабораторные	24	24	24	24
Практические	24	24	24	24
Итого ауд.	60	60	60	60
Контактная работа	60	60	60	60
Сам. работа	48	48	48	48
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

д.т.н., проф., Плешко Михаил Степанович; д.т.н., проф., Панкратенко Александр Никитович

Рабочая программа

Компьютерное моделирование при проектирование строительных конструкций

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки 09.03.03 ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

09.03.03 ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА, 09.03.03-БПИ-23.plx , утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.06.2023, протокол № 5-23

Утверждена в составе ОПОП ВО:

09.03.03 ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА, , 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 г., №

Руководитель подразделения Панкратенко Александр Никитович, д.т.н.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Получение знаний в области автоматизированных методов проектирования (САПР) конструктивных элементов зданий и сооружений; умений автоматизированного проектирования строительных конструкций зданий и сооружений;
1.2	навыков использования САПР.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.20
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	ВМ-технологии в проектирование, строительстве и эксплуатации зданий и сооружений	
2.1.2	Аддитивные технологии и материалы	
2.1.3	Введение в программную инженерию и моделирование бизнес-процессов	
2.1.4	Дизайн видов рекламы	
2.1.5	Информационно-аналитические и интеллектуальные системы	
2.1.6	Командная разработка приложений и основы управления проектами	
2.1.7	Контроллинг и аудит информационных систем	
2.1.8	Разработка фирменного стиля	
2.1.9	Системы поддержки принятия многокритериальных решений в управлении	
2.1.10	Скетчинг	
2.1.11	Строительство сложных подземных комплексов	
2.1.12	Тестирование программного обеспечения	
2.1.13	Технологические процессы в промышленном дизайне	
2.1.14	3D-моделирование и визуализация для мета-пространств	
2.1.15	Автоматизация моделирования физических процессов	
2.1.16	Проектирование, управление разработкой и внедрением информационных систем	
2.1.17	Разработка приложений с распределённой архитектурой	
2.1.18	Художественная обработка материалов	
2.1.19	Архитектура прикладных информационных систем управления предприятием	
2.1.20	Дизайн-Исследование	
2.1.21	Инструментальные средства 3D-моделирования	
2.1.22	История культуры и искусства	
2.1.23	Компьютерные технологии и мультимедиа	
2.1.24	Концептуальное цифровое 3D-моделирование и визуализация	
2.1.25	Математическое моделирование	
2.1.26	Основы управление процессами дизайн-индустрии	
2.1.27	Программирование на встроенных языках	
2.1.28	Процессный подход к моделированию в управлении предприятием	
2.1.29	Системный анализ цифрового предприятия как объекта экономики и управления	
2.1.30	Теория и технология дизайн проектирования	
2.1.31	Разработка клиент-серверных приложений	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ПК-1: Способен выполнять и управлять работами по созданию, модификации и сопровождению информационных систем, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы
Знать:
ПК-1-31 Теоретические основы моделирования как научного метода; теоретические основы разработки прикладного программного обеспечения; основные принципы построения математических моделей; основные положения нелинейной теории элементов строительных конструкций; современные компьютерные технологии расчета строительных конструкций.
ОПК-6: Способен осуществлять моделирование и эксперименты в целях проведения детального исследования, анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования
Знать:

ОПК-6-31 Современные информационные технологии моделирования процессов; современные компьютерные технологии расчета строительных конструкций; теоретические основы моделирования как метода исследования.
ПК-1: Способен выполнять и управлять работами по созданию, модификации и сопровождению информационных систем, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы
Уметь:
ПК-1-У1 Строить математические модели деформирования строительных конструкций; анализировать полученные результаты; применять основные приемы математического моделирования при решении задач различной природы; осуществлять компьютерное моделирование при решении задач различной сложности.
ОПК-6: Способен осуществлять моделирование и эксперименты в целях проведения детального исследования, анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования
Уметь:
ОПК-6-У1 Анализировать полученные результаты; применять основные приемы компьютерного и математического моделирования при решении различных задач.
ПК-1: Способен выполнять и управлять работами по созданию, модификации и сопровождению информационных систем, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы
Владеть:
ПК-1-В1 Методами формирования компьютерных моделей объектов; методами исследования компьютерных моделей; навыками разработки программного обеспечения.
ОПК-6: Способен осуществлять моделирование и эксперименты в целях проведения детального исследования, анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования
Владеть:
ОПК-6-В1 Методами формирования компьютерных моделей объектов; методами исследования компьютерных моделей с учетом возможностей информационных технологий; навыками разработки прикладного программного обеспечения.

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. Лекционные занятия							
1.1	Автоматизированное проектирование. Задачи расчета строительных сооружений. /Лек/	8	4	ОПК-6-31 ОПК-6-У1	Л1.3 Л1.13Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.9			
1.2	Прикладные программы для проектирования. Прикладные программы для проектирования зданий и сооружений. Вспомогательные программы. /Лек/	8	4	ОПК-6-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1	Л1.8 Л2.3Л2.2 Л2.6 Л2.7			
1.3	Составление расчётных схем. Составление расчётных схем и математических моделей. /Лек/	8	4	ОПК-6-В1 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.9 Л1.1Л2.2 Л2.9 Л2.11 Л2.13			
	Раздел 2. Лабораторные работы							
2.1	Расчёты рамных и стержневых систем. /Лаб/	8	12	ОПК-6-У1 ПК-1-31 ПК-1-У1	Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.5		КМ2	
2.2	Анализ устойчивости и прочности. /Лаб/	8	12	ОПК-6-31 ОПК-6-В1 ПК-1-31 ПК-1-В1	Л1.9 Л1.15		КМ2	
	Раздел 3. Самостоятельная работа							

3.1	Изучение теоретического материала. Анализ современных информационных технологий в сфере строительства. /Ср/	8	23	ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ПК-1-31 ПК-1-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л1.1		КМ2	
3.2	Математические модели деформирования элементов строительных конструкций в геометрически нелинейной постановке. /Ср/	8	25	ОПК-6-31 ОПК-6-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.7 Л1.10Л2.1 Л2.3 Л2.9 Л2.12		КМ2	
Раздел 4. Практические занятия								
4.1	Компьютерные технологии расчета элементов строительных конструкций. /Пр/	8	15	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.6Л2.1 Л2.6 Л2.10		КМ2	Р2
4.2	Основные характеристики элементов строительных конструкций. /Пр/	8	9	ПК-1-У1	Л1.11 Л1.12 Л1.14		КМ2	Р1

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	Экзамен	ОПК-6-31;ОПК-6-У1;ОПК-6-В1;ПК-1-31;ПК-1-У1;ПК-1-В1	1. Понятие BIM-технологий. История возникновения. область применения. 2. Использование информационной модели для проектирования зданий и сооружений. Передача заданий между проектными отделами. Контроль коллизий в проекте. Формирование отчетов. 3. Использование информационной модели для проектирования зданий и сооружений. Контроль коллизий в проекте. 4. Использование информационной модели для проектирования зданий и сооружений. Формирование отчетов. 5. Использование информационной модели для проектирования зданий и сооружений. Создание проектной документации. 6. Использование информационной модели для проектирования зданий и сооружений. Стадии использования информации. 7. Приемы расчета информационной модели для проектирования зданий и сооружений по заданным параметрам. 8. Создание элементов семейств для информационной модели. 9. Особенности моделирования наземного сооружения. 10. Особенности моделирования подземного сооружения. 11. Создание аналитической модели. 12. Экспорт информационной модели сооружения в расчетные комплексы. 13. Типы связей информационной и расчетной моделей. 14. Понятие об уровне проработке модели. Классификация элементов. 15. Приемы расчета информационной модели для проектирования зданий и сооружений по заданным параметрам. 16. Управление информационной моделью. Выгрузка данных. 17. Организация коллективной работы над проектом. Формирование единой системы координат. Создание отчетов. 18. Типы данных в информационной модели. Форматы передачи информации. 19. Контроль информационной модели на предмет возможных коллизий. 20. Методы расчета железобетонных конструкций. 21. Методы расчета стальных конструкций. 22. Основные возможности САПР. 23. Технологии информационного моделирования строительных конструкций. 24. Нормативные документы, необходимые для расчета строительных конструкций.

КМ2	Текущий контроль	ОПК-6-31;ОПК-6-У1;ОПК-6-В1;ПК-1-31;ПК-1-У1;ПК-1-В1	1. Понятие BIM-технологий. История возникновения. область применения. 2. Использование информационной модели для проектирования зданий и сооружений. Передача заданий между проектными отделами. Контроль коллизий в проекте. Формирование отчетов. 3. Использование информационной модели для проектирования зданий и сооружений. Создание проектной документации. Стадии использования информации. 4. Приемы расчета информационной модели для проектирования зданий и сооружений по заданным параметрам. 5. Создание элементов семейств для информационной модели. 6. Особенности моделирования наземного сооружения. 7. Особенности моделирования подземного сооружения. 8. Создание аналитической модели. Экспорт в расчетные комплексы. Типы связей информационной и расчетной моделей 9. Понятие об уровне проработке модели. Классификация элементов. 10. Приемы расчета информационной модели для проектирования зданий и сооружений по заданным параметрам. 11. Управление информационной моделью. Выгрузка данных. 12. Организация коллективной работы над проектом. Формирование единой системы координат. Создание отчетов. 13. Типы данных в информационной модели. Форматы передачи информации. 14. Контроль информационной модели на предмет возможных коллизий.
-----	------------------	----------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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	Задачи расчета строительных сооружений.	ОПК-6-31;ОПК-6-В1;ПК-1-У1;ПК-1-В1	Методика исследования прочности элементов строительных конструкций согласно СП.
P2	Составление расчётных схем и математических моделей.	ОПК-6-У1;ПК-1-31;ОПК-6-В1;ПК-1-В1	Работа в программных комплексах "САПР".

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

Дисциплиной предусмотрен экзамен.

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;
- зачет сдан на положительную оценку ("удовлетворительно"; "хорошо"; "отлично").

Критерии оценивания экзамена:

- «2» (неудовлетворительно) «3» (удовлетворительно): студент за время семестра не выполнил и (или) не защитил все практические и лабораторные работы.
- «3» (удовлетворительно): студент за время семестра выполнил все практические и лабораторные работы. Все практические и лабораторные работы защищены с оценкой не ниже "удовлетворительно".
- «4» (хорошо): студент за время семестра выполнил все практические и лабораторные работы. Более 75% всех практических и лабораторных работ защищены с оценкой "хорошо", а остальные 25% не ниже оценки "удовлетворительно".
- «5» (отлично) Студент за время семестра выполнил все практические и лабораторные работы. Более 75% всех практических и лабораторных работ защищены с оценкой "отлично", а остальные 25% не ниже оценки "хорошо".

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1		Строительная механика: практическое пособие	Электронная библиотека	Москва: Наука, 1970
Л1.2	Соколов С. А.	Строительная механика и металлические конструкции машин: учебник	Электронная библиотека	Санкт-Петербург: Политехника, 2012

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.3	Скрамтаев Б. Г., Попов Н. А., Герливанов Н. А., Мудров Г. Г., Скрамтаев Б. Г.	Строительные материалы	Электронная библиотека	Москва: Государственное Издательство литературы по строительным материалам, 1954
Л1.4	Петров В. В.	Нелинейная инкрементальная строительная механика: монография	Электронная библиотека	Москва: Инфра-Инженерия, 2014
Л1.5	Игнатъев В. А., Игнатъев А. В., Галишников В. В., Онищенко Е. В.	Нелинейная строительная механика стержневых систем: Основы теории. Примеры расчета: учебное пособие	Электронная библиотека	Волгоград: Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет, 2014
Л1.6	Юзиков В. П., Панасенко Н. Н., Панасенко Н. Н.	Строительная механика тонкостенных стержней: монография	Электронная библиотека	Волгоград: Волгоградское научное издательство, 2012
Л1.7	Иванов С. П., Иванов О. Г.	Строительная механика: курс лекций	Электронная библиотека	Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2018
Л1.8	Баклашов И. В., Картозия Б. А., Шашенко А. Н., Борисов В. Н.	Геомеханика: учебник для вузов: учебник	Электронная библиотека	Москва: Московский государственный горный университет, 2004
Л1.9	Панкратенко А. Н.	Технология строительства выработок большого поперечного сечения	Электронная библиотека	Москва: Московский государственный горный университет, 2002
Л1.10	Бурчаков Ю. И., Гнедин В. Е., Денисов В. М.	Строительная механика: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. "Строительство подзем. сооружений и шахт"	Библиотека МИСиС	М.: Высш. шк., 1983
Л1.11	Дарков А. В., Шапошников Н. Н.	Строительная механика: учебник	Библиотека МИСиС	СПб.: Лань, 2010
Л1.12	Саргсян А. Е., Демченко А. Т., Дворянчиков Н. В., и др., Саргсян А. Е.	Строительная механика. Основы теории с примерами расчетов: учеб. для студ.вузов	Библиотека МИСиС	М.: Высш. шк., 2000
Л1.13	Комар А. Г.	Строительные материалы и изделия: учебник для студ. спец. "Экономика и упр. в стр -ве"	Библиотека МИСиС	М.: Высш. шк., 1988
Л1.14	Кондратенко В. Е., Девятьярова В. В., Герасимова А. А.	Строительная механика. Расчет рамной трапециевидной крепи методом перемещений (N 3033): метод. указания и расчетно-графические задания для самостоят. работы студ.	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2018
Л1.15	Панкратенко А. Н.	Технология строительства выработок большого поперечного сечения	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МГУ, 2002

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
--	---------------------	----------	------------	-------------------

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Картозия Б. А.	Введение в горную науку "Строительная геотехнология" и проблему "Освоение подземного пространства"	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МГГУ, 2008
Л2.2	Картозия Б. А., Борисов В. Н.	Инженерные задачи механики подземных сооружений: учеб. пособие	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МГГУ, 2001
Л2.3	Баклашов И. В., Картозия Б. А.	Механика подземных сооружений и конструкции крепей: учебник	Библиотека МИСиС	М.: Недра, 1992
Л2.4	Баклашов И. В., Картозия Б. А.	Механика подземных сооружений и конструкции крепей: учебник для студ., обуч. по напр. подготовки "Горн. дело"	Библиотека МИСиС	М.: Студент, 2012
Л2.5	Баклашов И. В., Картозия Б. А.	Механические процессы в породных массивах: учебник для студ. вузов, обуч. по спец. "Физические процессы горного пр-ва"	Библиотека МИСиС	М.: Недра, 1986
Л2.6	Картозия Б. А., Котенко Е. А., Петренко Е. В.	Строительная геотехнология: учеб. пособие	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МГГУ, 1997
Л2.7	Картозия Б. А., Пшеничный В. А., Косков И. Г., др., Картозия Б. А.	Строительство горных выработок в сложных горно-технических условиях: справочник	Библиотека МИСиС	М.: Недра, 1992
Л2.8	Исаев А. С., Бугаев В. Ю., Плешко М. С., Панкратенко А. Н.	Технология строительства вертикальных горных выработок: учеб. пособие для обуч. по напр. специалитета "Горное дело"	Библиотека МИСиС	Новочеркасск: Лик, 2018
Л2.9	Картозия Б. А., Федунец Б. И., Шуплик М. Н., др.	Шахтное и подземное строительство. В 2 т. Т. 1: учебник для студ. вузов, обуч. по напр. подготовки бакалавров и магистров "Горное дело" и по спец. "Шахтное и подзем. строительство"	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МГГУ, 2003
Л2.10	Картозия Б. А., Мальшев Ю. Н., Федунец Б. И., др.	Шахтное и подземное строительство. В 2 т. Т. 1: учебник для студ. вузов, обуч. по спец. "Шахтное и подземное строительство"	Библиотека МИСиС	М.: Академия горных наук, 1999
Л2.11	Картозия Б. А., Мальшев Ю. Н., Федунец Б. И., др.	Шахтное и подземное строительство. В 2 т. Т. 2: учебник для студ. вузов, обуч. по спец. "Шахтное и подземное строительство"	Библиотека МИСиС	М.: Академия горных наук, 1999
Л2.12	Картозия Б. А.	Основы освоения подземного пространства: конспект лекций	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МГГУ, 2009
Л2.13	Картозия Б. А., Борисов В. Н., Пшеничный В. А.	Механика подземных сооружений и конструкции крепей: инструкция и метод. указания по вып. курс. проекта для спец. 130406 - 'Шахтное и подземное строительство'	Электронная библиотека	М.: Изд-во МГГУ, 2012

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Autodesk Inventor
П.2	Autodesk AutoCAD
П.3	Тренажер "Сопротивление материалов"
П.4	LMS Canvas
П.5	MS Teams
П.6	AutoCAD
П.7	3ds Max
П.8	Autodesk Revit
П.9	Autodesk BIM360
П.10	Autodesk Navisworks
П.11	Renga Architecture
6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных	

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

--