

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной и научной работе

Дата подписания: 23.10.2023 17:41:38

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)

ВМ-технологии в проектировании, строительстве и эксплуатации подземных сооружений

Закреплена за подразделением Кафедра строительства подземных сооружений и горных предприятий

Направление подготовки 15.04.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Профиль Технологические машины градостроительного комплекса

Квалификация **Магистр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144

в том числе:

аудиторные занятия 51

самостоятельная работа 93

Формы контроля в семестрах:
зачет с оценкой 2

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Неделя	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	7	7	7	7
Лабораторные	17	17	17	17
Практические	27	27	27	27
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	93	93	93	93
Итого	144	144	144	144

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

Рабочая программа

ВМ-технологии в проектировании, строительстве и эксплуатации подземных сооружений

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - магистратура Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки 15.04.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

15.04.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Профиль "Технологические машины градостроительного комплекса", 15.04.02-МТМО-22-7.plx Технологические машины градостроительного комплекса, утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

15.04.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Профиль "Технологические машины градостроительного комплекса", Технологические машины градостроительного комплекса, 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 Панкратенко А.Н.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Сформировать у студента навыки создания информационной модели здания или сооружения, умение экспортировать ее в расчетные комплексы и проводить соответствующие им изыскания, навыки организации коллективной работы и поиска коллизий с строительных проектах
-----	--

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Безопасность производственных процессов в машиностроении	
2.1.2	Конструирование технологических машин и оборудования	
2.1.3	Конструкторско-технологическая подготовка производства	
2.1.4	Практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Вероятностные методы расчета технических систем	
2.2.2	Индустрия 4.0	
2.2.3	Мехатронные системы	
2.2.4	Проектирование и эксплуатация гидропривода горных машин	
2.2.5	Реверс-инжиниринг технологических машин и оборудования	
2.2.6	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.7	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ПК-2: Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки при исследовании самостоятельных тем
Знать:
ПК-2-31 методологию управления строительными проектами с помощью современных BIM-технологий
ПК-1: Способен разрабатывать физические и математические модели исследуемых машин, приводов, систем, процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере
Знать:
ПК-1-31 классификацию комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования, их технические возможности и методы адаптации их для проектирования отечественных предприятий;
ПК-2: Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки при исследовании самостоятельных тем
Уметь:
ПК-2-У1 моделировать объекты и процессы при проектировании в строительстве
ПК-1: Способен разрабатывать физические и математические модели исследуемых машин, приводов, систем, процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере
Уметь:
ПК-1-У1 анализировать профессиональную информацию выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями
ПК-2: Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки при исследовании самостоятельных тем
Владеть:
ПК-2-В1 владеть навыками разработки и реализации строительных проектов с помощью современных BIM-технологий
ПК-1: Способен разрабатывать физические и математические модели исследуемых машин, приводов, систем, процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере
Владеть:
ПК-1-В1 владеть навыками проведения анализа профессиональной информации, формирования выводов и рекомендаций на основании анализа

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. Моделирование							
1.1	Понятие BIM-технологий. История возникновения. область применения /Лек/	2	1	ПК-2-31	Л1.1Л2.2 Э1 Э2 Э3		КМ1,К М2	
1.2	Использование информационной модели для проектирования зданий и сооружений. Передача заданий между проектными отделами. Контроль коллизий в проекте. Формирование отчетов /Лек/	2	1	ПК-2-31	Л1.1Л2.1 Л2.1 Э1		КМ1,К М2	
1.3	Использование информационной модели для проектирования зданий и сооружений. Создание проектной документации. Стадии использования информации /Лек/	2	1	ПК-2-31	Л1.1Л2.1 Э1		КМ1,К М2	
1.4	Изучение приемов создания информационной модели для проектирования зданий и сооружений /Пр/	2	8	ПК-1-У1	Л1.1Л2.3Л2. 1 Э1		КМ1,К М2	Р1
1.5	Создание элементов семейств для информационной модели /Лаб/	2	4	ПК-1-В1	Л1.1Л2.3Л2. 1 Э1		КМ1,К М2	Р4
1.6	Моделирования наземного сооружения /Лаб/	2	4	ПК-2-У1	Л1.1Л2.3Л2. 1 Э1		КМ1,К М2	Р5
1.7	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. Самостоятельное изучение рекомендованных открытых источников. Подготовка к лабораторным работам. /Ср/	2	42	ПК-2-31	Л1.1Л2.3Л2. 1 Э1		КМ1,К М2	
	Раздел 2. Блок 2. Расчетные комплексы							
2.1	Создание аналитической модели. Экспорт в расчетные комплексы. Типы связей информационной и расчетной моделей /Лек/	2	1	ПК-1-31	Л1.1Л2.2 Э1 Э2 Э3		КМ1,К М2	
2.2	Понятие об уровне проработке модели. Классификация элементов /Лек/	2	1	ПК-2-31	Л1.1Л2.2 Э1 Э2 Э3		КМ1,К М2	
2.3	Изучение приемов расчета информационной модели для проектирования зданий и сооружений по заданным параметрам /Пр/	2	8	ПК-2-У1	Л1.1Л2.2Л3. 1 Л2.1 Э1		КМ1,К М2	Р2

2.4	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. Самостоятельное изучение рекомендованных открытых источников. Подготовка к лабораторным работам. /Ср/	2	23	ПК-2-31	Л1.1Л2.2Л3. 1 Л2.1 Э1		КМ1,К М2	
2.5	Создание аналитической модели. Экспорт в расчетные программные комплексы /Лаб/	2	1	ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1Л2.2Л3. 1 Л2.1 Э1		КМ1,К М2	Р6
Раздел 3. Блок 3. Управление информационной моделью								
3.1	Управление информационной моделью. Выгрузка данных /Лек/	2	1	ПК-2-31	Л1.1Л2.2 Э1 Э2		КМ1,К М2	
3.2	Организация коллективной работы над проектом. Формирование единой системы координат. Создание отчетов /Лек/	2	1	ПК-2-31	Л1.1Л2.2 Э1 Э2		КМ1,К М2	
3.3	Изучение приемов коллективной работы с применением облачных технологий /Пр/	2	11	ПК-2-31	Л1.1Л2.2Л2. 1 Э1 Э2		КМ1,К М2	Р3
3.4	Организация коллективной работы над проектом /Лаб/	2	4	ПК-2-В1	Л1.1Л2.2Л2. 1 Э1 Э2		КМ1,К М2	Р7,Р8
3.5	Контроль информационной модели на предмет возможных коллизий /Лаб/	2	4	ПК-2-У1	Л1.1Л2.2Л2. 1 Э1 Э2		КМ1,К М2	Р9
3.6	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. Самостоятельное изучение рекомендованных открытых источников. Подготовка к лабораторным работам. /Ср/	2	28	ПК-1-31 ПК-2-31	Л1.1Л2.2 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-1-31;ПК-1-У1;ПК-1-В1;ПК-2-31;ПК-2-У1;ПК-2-В1	<ol style="list-style-type: none"> 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.
КМ2	Зачет с оценкой	ПК-1-31;ПК-1-У1;ПК-1-В1;ПК-2-31;ПК-2-У1;ПК-2-В1	<ol style="list-style-type: none"> 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	Практическая работа	ПК-1-У1	Изучение приемов создания информационной модели для проектирования зданий и сооружений
P2	Практическая работа	ПК-2-У1	Изучение приемов расчета информационной модели для проектирования зданий и сооружений по заданным параметрам

P3	Практическая работа	ПК-2-У1	Изучение приемов коллективной работы с применением облачных технологий
P4	Лабораторная работа	ПК-1-В1	Создание элементов семейств для информационной модели
P5	Лабораторная работа	ПК-1-В1	Моделирования наземного сооружения
P6	Лабораторная работа	ПК-1-В1	Моделирование подземного сооружения
P7	Лабораторная работа	ПК-2-В1	Создание аналитической модели. Экспорт в расчетные программные комплексы
P8	Лабораторная работа	ПК-2-В1	Организация коллективной работы над проектом
P9	Лабораторная работа	ПК-2-В1	Контроль информационной модели на предмет возможных коллизий

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

Дисциплиной предусмотрен зачет с оценкой

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 зачета с оценкой

«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	Уськов В. В.	Компьютерные технологии в подготовке и управлении строительством объектов: учебно-практическое пособие: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Инфра-Инженерия, 2011

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Резниченко С. С.	Математическое моделирование в горной промышленности: учеб. пособие для студ. горных спец. вузов	Библиотека МИСиС	М.: Недра, 1981
Л2.2	Калитин Д. В., Калитина О. С., Суворов А. В.	Математическое моделирование в САПР: учеб. пособие для бакалавров САПР?	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МГГУ, 2012
Л2.3	Храпов В. Г., Демешко Е. А., Наумов С. Н., др., Храпов В. Г.	Тоннели и метрополитены: учебник	Библиотека МИСиС	М.: Транспорт, 1989

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Максименко Л. А., Утина Г. М.	Выполнение планов зданий в среде AutoCAD: учебное пособие	Электронная библиотека	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2015
Л3.2	Карпунин В. Г.	Компьютерное моделирование строительных конструкций в программном комплексе ЛИРА-САПР: учебное пособие	Электронная библиотека	Екатеринбург: Уральский государственный архитектурно-художественный университет (УрГАХУ), 2018

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Бесплатный онлайн-курс «Информационное моделирование зданий»	URL: https://stepik.org/course/738/promo
Э2	Государственная публичная научно-техническая библиотека России	URL: 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	ANSYS Academic Research CFD
П.3	Autodesk Inventor
П.4	Autodesk AutoCAD
П.5	Autodesk Revit
П.6	Autodesk BIM360
П.7	Autodesk Navisworks

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 Компьютерный класс	Учебная аудитория для проведения практических занятий:	экран, проектор, доска, комплект учебной мебели на 30 посадочных мест, персональные компьютеры, доступ к ЭИОС университета LMS Canvas, лицензионные программы MS Teams, MS Office
Любой корпус Компьютерный класс	Учебная аудитория для проведения практических занятий:	экран, проектор, доска, комплект учебной мебели на 30 посадочных мест, персональные компьютеры, доступ к ЭИОС университета LMS Canvas, лицензионные программы MS Teams, MS Office
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