

рабочая программа утверждена  
решением Ученого совета  
ГФ НИТУ «МИСИС»  
от «28» июня 2024 г.  
протокол № 6

## Рабочая программа дисциплины

# ВМ-технологии в проектировании, строительстве и эксплуатации подземных сооружений

Закрепленная кафедра	<b><u>Кафедра горного дела</u></b>
Направление подготовки	<b><u>21.05.04 Горное дело</u></b>
Специализация	<b><u>Горно-геологические информационные системы</u></b>
Квалификация	<b><u>Горный инженер (специалист)</u></b>
Форма обучения	<b><u>Очная</u></b>
Общая трудоемкость	<b>5 ЗЕТ</b>

Часов по учебному плану	<u>180</u>	Формы контроля в семестре:
в том числе:		
аудиторные занятия	<u>72</u>	экзамен в 10 семестре
самостоятельная работа	<u>90</u>	
часов на контроль	<u>18</u>	
Семестр(ы) изучения	<u>10</u>	

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестры	10	
	УП	РП
Лекции	36	36
Практические	36	36
Лабораторные	-	-
Контактная работа	72	72
Сам. Работа	90	90
Часы на контроль	18	18
Итого:	180	180

Программу составил:  
Казанцев Антон Александрович, доцент, к.т.н.  
Должность, уч.ст., уч.зв ФИО полностью

\_\_\_\_\_ *подпись*

Рабочая программа дисциплины  
ВИМ-технологии в проектировании, строительстве и эксплуатации подземных сооружений

разработана в соответствии с ОС ВО:  
Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования – уровень специалитета федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по специальности 21.05.04 Горное дело (приказ от «02» апреля 2021 г. № 119 о.в.)

Выпуск 3:  
от 2 апреля 2021 г. № 119 о.в.

Составлена на основании учебного плана 20243 года набора:  
21.05.04 Горное дело, Горно-геологические информационные системы, утвержденного Ученым советом ГФ НИТУ «МИСИС» 28.06.2024 г., протокол №6.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
горного дела  
наименование кафедры

Протокол от «13» июня 2024 г. № 13

Зав. кафедрой ГД

\_\_\_\_\_ *подпись*

А.А. Казанцев  
*И.О. Фамилия*

«13» июня 2024 г.

Руководитель ОПОП ВО

Зав. кафедрой ГД, к.т.н.

\_\_\_\_\_ *подпись*

А.А. Казанцев

*И.О. Фамилия*

«13» июня 2024 г.

## 1.ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

**Цели освоения дисциплины:** 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 строительными проектами

## 2.МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Часть ОПОП ВО (базовая, вариативная)		Базовая
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающихся</b>	
2.1.1	Математическое моделирование	
2.1.2.	Математические методы в ГГИС	
2.1.3.	Информатика	
2.1.4	Физика	
2.1.5	Основы горного дела	
2.1.6	Математика	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули), практики и НИР, для которых необходимо освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее</b>	
2.2.1	Производственная практика по получению профессиональных умений и навыков – 4	
2.2.2	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы	
2.2.3	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	

## 3.ИНДИКАТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, СОВМЕЩЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ПК – 6: готов рационально эксплуатировать горные машины и оборудование различного функционального назначения в различных климатических, горногеологических и горнотехнических условиях	
Знать:	З – 1. Основы архитектурно-строительного проектирования, физикотехнические требования к зданиям, основные положения информационного моделирования.
Уметь:	У – 1. Создавать информационную модель объекта
Владеть навыком:	Н – 1. Создания BIM-модели и использования ее для создания проектной документации.
ПК – 7: способен разрабатывать отдельные части проектов строительства, реконструкции и перевооружения объектов горных предприятий, проектную и техническую документацию с учетом требований промышленной безопасности	
Знать:	З – 1. функциональные основы проектирования; З – 2. приемы решения архитектурных объемно-планировочных задач;
Уметь:	У – 1. Разрабатывать объемно-планировочное решение зданий и сооружений.
Владеть навыком:	Н – 1. Архитектурного проектирования зданий и подземных сооружений
ПК – 8: способен обосновывать главные параметры карьера, вскрытие карьерного поля, системы открытой разработки, режим горных работ, технологию и механизацию открытых горных работ, методы профилактики аварий и способы ликвидации их последствий	
Знать:	З – 1. Нормативные правовые документы в области архитектуры
Уметь:	У-1 Создавать информационную модель объекта строительства и экспортировать аналитическую часть в расчетные комплексы.
Владеть навыком:	Н-1. Современными программными комплексами для создания и управления информационной моделью.

4.СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ						
Код занятия	Наименование разделов и тем (вид занятия)	Семестр	Кол-во часов	Компетенции	Литература	Примечание
<b>1</b>	<b>Раздел 1. Блок 1. Моделирование</b>	<b>10</b>	<b>24</b>			
1.1	Понятие BIM-технологий. История возникновения. область применения. <i>/лекция/</i>	10	4	ПК-6 3-1, ПК-7, 3-1, 3-2 ПК-8 3-1	Л 1.1	
1.2	Использование информационной модели для проектирования зданий и сооружений. Передача заданий между проектными отделами. Контроль коллизий в проекте. Формирование отчетов <i>/лекция/</i>	10	6	ПК-6 3-1, ПК-7, 3-1, 3-2 ПК-8 3-1	Л 1.1	
1.3	Использование информационной модели для проектирования зданий и сооружений. Создание проектной документации. Стадии использования информации. <i>/лекция/</i>	10	2	ПК-6 3-1, ПК-7, 3-1, 3-2 ПК-8 3-1	Л 1.1	
1.4	Изучение приемов создания информационной модели для проектирования зданий и сооружений <i>/практика/</i>	10	12	ПК-6 У-1, Н-1, ПК-7, У-1, Н-1 ПК-8 У-1, Н-1	Л 1.1 Л 2.1	
<b>2</b>	<b>Раздел 2. Блок 2. Расчетные комплексы</b>	<b>10</b>	<b>25</b>			
2.1	Создание аналитической модели. Экспорт в расчетные комплексы. Типы связей информационной и расчетной моделей. <i>/лекция/</i>	10	6	ПК-6 3-1, ПК-7, 3-1, 3-2 ПК-8 3-1	Л 1.1	
2.2	Понятие об уровне проработке модели. Классификация элементов <i>/лекция/</i>	10	7	ПК-6 3-1, ПК-7, 3-1, 3-2 ПК-8 3-1	Л 1.1	
2.3	Изучение приемов расчета информационной модели для проектирования зданий и сооружений по заданным параметрам <i>/практика/</i>	10	12	ПК-6 У-1, Н-1, ПК-7, У-1, Н-1 ПК-8 У-1, Н-1	Л 1.1 Л 2.1	
<b>3</b>	<b>Раздел 3. Блок 3. Управление информационной моделью</b>	<b>10</b>	<b>23</b>			
3.1	Управление информационной моделью. Выгрузка данных. <i>/лекция/</i>	10	4	ПК-6 3-1, ПК-7, 3-1, 3-2 ПК-8 3-1	Л 1.1	

3.2	Организация коллективной работы над проектом. Формирование единой системы координат. Создание отчетов <i>/лекция/</i>	10	4	ПК-6 3-1, ПК-7, 3-1, 3-2 ПК-8 3-1	Л 1.1	
3.3	Типы данных в информационной модели. Форматы передачи информации <i>/лекция/</i>	10	3	ПК-6 3-1, ПК-7, 3-1, 3-2 ПК-8 3-1	Л 1.1	
3.4	Изучение приемов коллективной работы с применением облачных технологий <i>/практика/</i>	10	12	ПК-6 У-1, Н-1, ПК-7, У-1, Н-1 ПК-8 У-1, Н-1	Л 1.1 Л 2.1	
<b>4</b>	<b>Самостоятельная работа студента</b>	<b>10</b>	<b>90</b>			
4.1	Проработка теоретического материала <i>/сам. работа /</i>	10	36	ПК-6 3-1, ПК-7, 3-1, 3-2 ПК-8 3-1	Л 1.1 Л 2.1	
4.2	Изучение отдельных тем дисциплины, выносимых на самостоятельную проработку <i>/сам. работа /</i>	10	24	ПК-6 У-1, Н-1, ПК-7, У-1, Н-1 ПК-8 У-1, Н-1	Л 1.1 Л 2.1	
4.3	Выполнение домашнего задания  <i>/ домашнее задание /</i>	10	12	ПК-6 У-1, Н-1, ПК-7, У-1, Н-1 ПК-8 У-1, Н-1	Л 1.1 Л 2.1	
<b>5</b>	<b>Контроль</b>	<b>10</b>	<b>18</b>			

#### 5.ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

<b>Контрольные вопросы для самостоятельной подготовки к промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины</b>
<p><b>Контрольные вопросы для самостоятельной подготовки к промежуточной аттестации (материалы для оценки знаний)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие BIM-технологий. История возникновения. Область применения.</li> <li>2. Использование информационной модели для проектирования зданий и сооружений. Передача заданий между проектными отделами. Контроль коллизий в проекте. Формирование отчетов.</li> <li>3. Использование информационной модели для проектирования зданий и сооружений. Контроль коллизий в проекте.</li> <li>4. Использование информационной модели для проектирования зданий и сооружений. Формирование отчетов.</li> <li>5. Использование информационной модели для проектирования зданий и сооружений. Создание проектной документации.</li> </ol>

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.

#### **Перечень работ, выполняемых в процессе изучения дисциплины**

По дисциплине предусмотрены проведение следующих практических работ:

1. Изучение приемов создания информационной модели для проектирования зданий и сооружений.
2. Изучение приемов расчета информационной модели для проектирования зданий и сооружений по заданным параметрам.
3. Изучение приемов коллективной работы с применением облачных технологий.

Домашнее задание.

#### **Оценочные материалы (оценочные средства), используемые для экзамена**

Экзаменационный билет состоит из двух теоретических вопросов. Билеты хранятся на кафедре.

Примерный экзаменационный билет

1. Понятие BIM-технологий. История возникновения. область применения
2. Создание элементов семейств для информационной модели.
3. Контроль информационной модели на предмет возможных коллизий.

#### **Методика оценки результатов обучения по дисциплине**

Требования к оцениванию в соответствии с учебным планом: экзамен в 10 семестре.

Система оценивания, используемая преподавателем для текущей оценки успеваемости – балльно – рейтинговая.

В первом семестре:

посещение лекционных занятий – 1 балл за 1 занятие (всего 18 занятий), итого не более 18 баллов;

- выполнение практических работ – 12 баллов за 1 работу, итого не более 36 баллов;

- выполнение домашнего задания – 6 баллов;

Всего: не более 60 баллов за семестр.

Условие допуска к экзамену по дисциплине – наличие не менее 33 баллов семестровой работы.

### **6.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **6.1.Рекомендуемая литература**

##### **6.1.1.Основная литература**

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 1.1	Уськов В.В.	Компьютерные технологии в подготовке и	Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/13537.html">https://www.iprbookshop.ru/13537.html</a>	Москва : Инфра-Инженерия,
			ISBN 978-5-9729-0042-8	

		управлении строитель- ных объек- тов		2013. — 320 с.
<b>6.1.2.Дополнительная литература</b>				
Л 2.1	Уськов В.В.	Инновации в строитель- стве: органи- зация и управление : практиче- ское посо- бие	Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/115215.html">https://www.iprbookshop.ru/115215.html</a>  ISBN 978-5-9729-0672-7.	Москва, Вологда : Инфра- Инжене- рия, 2021. — 344 с.
<b>6.2.Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети интернет</b>				
Э.1	Ims.misis.ru – LMSCanvasНИТУ «МИСиС»			
Э.2	<a href="http://www.google.ru">www.google.ru</a>			
<b>6.3.Перечень программного обеспечения</b>				
П.1	Office Professional Plus 2016			
<b>6.4.Перечень информационных справочных систем профессиональных баз данных</b>				
И1	Цифровой образовательный ресурс IPR SMART. Лиц. Договор №10446/23П р/н 73 от 22.08.2023г. (ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа»)			
И2	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека» ONLINE. Договор № P97-2023/718 от 21.11.2023г. (ООО «Современные технологии»)			
И3	Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU». Договор № P97-2023/780 от 05.12.2023 г. (НЭБ (ООО))			

<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР)</b>	
7.1	<p>Ауд. 212. Компьютерный класс. Аудитория для лабораторных занятий. (309186, Белгородская область, г. Губкин, ул. Комсомольская, д. 16). Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Персональный компьютер в сборе FOX MIMO-65090: <ul style="list-style-type: none"> <li>– системный блок iRu Home412 – 13 шт.;</li> <li>– монитор АОС – 13 шт.</li> </ul> </li> <li>Комплект мультимедийной аппаратуры: <ul style="list-style-type: none"> <li>– мультимедиа-проектор Panasonic PT- LB30NTE;</li> <li>– экран на штативе Projecta Pro View.</li> </ul> </li> <li>Комплект учебной мебели на 13 посадочных мест</li> </ol> <p>Программное обеспечение:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– WinPro 10 SNGL Upgrd OLP NL Acdmc;</li> <li>– Office Professional Plus 2016 RUS OLP NL Acdmc;</li> <li>– Учебный Комплект Компас-3D v17.</li> </ul>
7.2	<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся. Ауд. 219. Компьютерный класс. (309186, Белгородская область, г. Губкин, ул. Комсомольская, д. 16). Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Комплект мультимедийной аппаратуры: <ul style="list-style-type: none"> <li>– мультимедиа-проектор Mitsubishi Ex200u;</li> <li>– экран;</li> </ul> </li> <li>Системный блок Intel – 13 шт.;</li> <li>Монитор LG – 13 шт.</li> <li>Комплект учебной мебели на 13 посадочных мест</li> </ol> <p>Программное обеспечение:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– WinPro 10 SNGL Upgrd OLP NL Acdmc;</li> <li>– Office Professional Plus 2016 RUS OLP NL Acdmc;</li> <li>– Учебный Комплект Компас-3D v17.</li> </ul> <p>В помещении для самостоятельной работы обучающихся имеется подключение к сети «Интернет» и доступ в электронную информационно-образовательную среду организации.</p>

## 8.МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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. Подготовка 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 выражать 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, предусмотренной 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