МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И.
Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИГДиТ
_____ А.А. Зубков

02.02.2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

СТРОИТЕЛЬНАЯ ГЕОТЕХНОЛОГИЯ

Направление подготовки (специальность)
21.05.04 Горное дело

Направленность (профиль/специализация) программы
Горные машины и оборудование

Уровень высшего образования - специалитет

Форма обучения
заочная

Институт/ факультет	Институт горного дела и транспорта
Кафедра	Разработки месторождений полезных ископаемых
Курс	3

Магнитогорск
2026 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - специалитет по специальности 21.05.04 Горное дело (приказ Минобрнауки России от 12.08.2020 г. № 987)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Разработки месторождений полезных ископаемых
19.01.2026, протокол № 4

Зав. кафедрой _____С.Е. Гавришев

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИГДиТ
02.02.2026 г. протокол № 5

Председатель _____ А.А. Зубков

Согласовано:
Зав. кафедрой Горных машин и транспортно-технологических комплексов

_____ А.И. Курочкин

Рабочая программа составлена:
доцент кафедры кафедры РМПИ, канд. техн. наук_____.В. Волков

Рецензент:
заведующий лабораторией обогащения ООО «УралГеоПроект» , канд. техн. наук _____В.Ш. Галямов

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Разработки месторождений полезных

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ С.Е. Гавришев

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Разработки месторождений полезных

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ С.Е. Гавришев

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2029 - 2030 учебном году на заседании кафедры Разработки месторождений полезных

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ С.Е. Гавришев

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2030 - 2031 учебном году на заседании кафедры Разработки месторождений полезных

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ С.Е. Гавришев

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2031 - 2032 учебном году на заседании кафедры Разработки месторождений полезных

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ С.Е. Гавришев

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2032 - 2033 учебном году на заседании кафедры Разработки месторождений полезных

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ С.Е. Гавришев

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2033 - 2034 учебном году на заседании кафедры Разработки месторождений полезных

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ С.Е. Гавришев

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Строительная геотехнология» является формирование у студентов представления: о методах и закономерностях освоения подземного пространства недр; прочности, устойчивости и долговечности подземных сооружений соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 21.05.04 Горное дело.

Задачи дисциплины - усвоение студентами:

- знаниями об объектах строительной геотехнологии – подземных сооружениях горнодобывающих предприятий и энергетических комплексов, транспортных, гидротехнических и коммунальных тоннелей, тоннелей метрополитена, инженерных сооружений в подземном пространстве городов и других подземных сооружениях различного назначения;

- практических навыков использования теоретических знаний в вопросах: строительства подземных сооружений определенного функционального назначения (горнодобывающих предприятий, тоннелей, подземных ГЭС и АЭС, гаражей и т.п.); реконструкции, восстановлении или переоборудования существующих техногенных полостей (горных выработок, отработанных шахт и рудников, каменоломен, катакомб, законсервированных объектов ГО и т.д.) для их повторного использования в новом качестве.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Строительная геотехнология входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Геология

Подземная разработка месторождений полезных ископаемых

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Маркшейдерские работы при подземной разработке месторождений полезных ископаемых

Маркшейдерские работы при строительстве подземных сооружений

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Строительная геотехнология» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-10 Способен применять основные принципы технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов	
ОПК-10.1	Выбирает основные принципы расчета параметров технологии открытой и подземной добычи полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов
ОПК-10.2	Использует основные принципы расчета параметров технологии переработки твердых полезных ископаемых

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц 180 акад. часов, в том числе:

– контактная работа – 14,9 акад. часов:
– аудиторная – 12 акад. часов;
– внеаудиторная – 2,9 акад. часов;
– самостоятельная работа – 156,4 акад. часов;
– в форме практической подготовки – 0 акад. час;
– подготовка к экзамену – 8,7 акад. час

Форма аттестации - экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. 1. Понятие о разделах дисциплины. Значение курса для горного инженера. Классификация объектов шахтного и подземного строительства								
1.1 Понятие о разделах дисциплины. Значение курса для горного инженера. Классификация объектов шахтного и подземного строительства.Основные сведения о принципах и технико-экономической целесообразности использования подземного пространства. Концептуальные модели процесса создания подземных сооружений как развивающихся геосистем. Геологическое обеспечение строительства подземных сооружений. Методы обоснования эффективных технологических и технических решений в строительстве.	3	4	4	3	71,4	Подготовка к практическому, лабораторно-практическому занятию. Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Подготовка к зачету	устный опрос (собеседование)	
Итого по разделу		4	4	3	71,4			
2. 2. Основные сведения о принципах и технико-экономической целесообразности								

использования подземного пространства. Концептуальные модели процесса создания подземных сооружений как развивающихся геосистем.								
2.1 Обоснование принципов выбора технологий и способов строительства объектов с учетом свойств пород и условий сооружения объекта. Принципы выбора архитектурных и объемно-планировочных решений. Способы оценки основных качеств под-земных сооружений. Закономерности технологии проходческих процессов. Строительство метрополитенов в различных гидрогеологических условиях. Физические законы взрывных процессов под землей. Системы управления массивом горных пород. Способы и средства обеспечения прочно-сти, устойчивости и долговечности инженерных конструкций горных выработок и подземных сооружений.Закономернос ти распределения нагрузок на конструкции тоннелей и станций метрополитена. Способы расчета крепи под-земных горных выработок. Утилизация техногенных подземных пространств после окончания деятельности горнодобывающего предприятия.Повторное использование подземного пространства. Строительство вертикальных камер цилиндрической формы. Оптимизация и принятие решений по проектированию строительства подземных сооружений. Основные решения по охране окружаю-щей среды при проектирования строи-тельства подземных сооружений.	3			1	85	Подготовка к практическому, лабораторно-практическому занятию. Самостоятельное изучение учебной и научно литературы	Устный опрос (собеседование)	

Итого по разделу			1	85			
Итого за семестр	4	4	4	156,4		экзамен	
Итого по дисциплине	4	4	4	156,4		экзамен	

5 Образовательные технологии

С целью реализации образовательного процесса и формирования управляемости процесса обучения, а также создания конструктивного диалога на практических и лабораторных занятиях в рамках чтения дисциплины «Строительная геотехнология» используются следующие образовательные и информационные технологии:

Традиционные образовательные технологии, предполагающие организацию образовательного процесса в виде прямой трансляции знаний от преподавателя к студен-ту.

Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Строительная геотехнология» используют-ся традиционная и модульно - компетентностная технологии.

Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных предоставлений по курсу «Строительная геотехнология» происходит с использованием мультимедийного оборудования.

Лекции проходят в традиционной форме, в форме лекций-информация, лекций-конференций, лекций-консультаций и проблемных лекций. Теоретический материал изложенный и объясненный студентам на лекциях-информациях, подлежит самостоятельно-му осмыслению и запоминанию. Совокупность докладов по предварительно подготовленной проблематике сделанных на лекции-конференции обеспечивает всестороннее освещение проблемы за счет дополнения и уточнения преподавателем, а также подведением итогов в конце лекции с формулированием основных выводов. Теоретический мате-риал на проблемных лекциях является результатом усвоения полученной информации по-средством постановки проблемного вопроса и поиска путей его решения. На лекциях – консультациях изложение нового материала сопровождается постановкой вопросов и дискуссией в поисках ответов на эти вопросы.

При проведении практических занятий используется работа в команде, контекстное обучение, обучение на основе опыта, «мозговой штурм» и традиционный семинар.

Самостоятельная работа стимулирует студентов в процессе подготовки домашних заданий и докладов для практических занятий, при подготовке к итоговой аттестации

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практическое занятие – занятие, посвященное освоению умений и навыков по указанной ранее теме и предложенному алгоритму.

Лабораторная работа – занятие, предполагающее организацию учебной работы с реальными материальными и информационными объектами.

Практическое занятие в форме презентации – представление результатов проектной или исследовательской деятельности с использованием специализированных программных сред.

Информационно-коммуникационные образовательные технологии.

В рамках реализации рабочей программы по дисциплине «Строительная геотехнология» применяются технических средства работы с информацией.

Формы учебных занятий с использованием информационно-коммуникационных технологий:

Лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией (демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов).

Практическое занятие в форме презентации – представление результатов проектной или исследовательской деятельности с использованием специализированных программных сред.

Лабораторная работа организуется как учебная работа с реальными материальными и информационными объектами - аналогами.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература:

1. Шахтное и подземное строительство. Технология строительства вертикальных стволов: учебник для студентов вузов / П.С. Сыркин, А.Н. Панкратенко, М.С. Плешко.-Москва: НИТУ МИСиС, 2023.-527 с.

2. Шахтное и подземное строительство. Технология строительства горизонтальных и наклонных горных выработок: учебник для студентов вузов / П.С. Сыркин, А.Н. Панкратенко, М.С. Плешко.-Москва: НИТУ МИСиС, 2023.-537 с.

3. Шахтное и подземное строительство. Специальные способы строительства: учебник для студентов вузов / П.С. Сыркин, В.А. Хямяляйнен, А.Н. Панкратенко. - Москва: НИТУ МИСиС, 2023.-605с.

б) Дополнительная литература:

1. Боровков Ю.А. Технология добычи полезных ископаемых подземным способом [Электронный образовательный ресурс] / Ю.А. Боровков, В.П. Дробаденко, Д.Н. Ребриков; ООО «Академия-Медиа». – М., 2012. – Режим доступа: http://catalog.inforeg.ru/Inet/GetEzineByID/293731

2. Горнопроходческие машины и комплексы: Учеб. для вузов / Л.Г. Грабчак и др.– М.: Недра, 1990. – 336 с.

3. Дорошев Ю.С. Рациональные режимы работы горных машин [Электронный образовательный ресурс]: Учебное пособие / Ю.С. Дорошев; ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет». – Владивосток, 2013. – Режим доступа: http://catalog.inforeg.ru/Inet/GetEzineByID/295173

4. Жигалов М.Л., Ярунин С.А. Технология, механизация и организация подземных горных работ: Учебник для вузов.- М.: Недра, 1990.

5. Насонов И.Д. и др. Технология строительства горных предприятий. – М.: Недра, 1990.

6. Першин В.В. Организация строительства горных выработок. Справочное пособие. – М.: Недра, 1992. – 224 с.

7. Политов А.П. Строительство вертикальных горных выработок [Электронный образовательный ресурс]: Учебное пособие / А.П. Политов; ФГБОУ ВО «Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева». – Кемерово, 2014. – Режим доступа: http://catalog.inforeg.ru/Inet/GetEzineByID/302111

8. Смирняков В.В. и др. Технология строительства горных предприятий: Учебник для вузов. – М.: Недра, 1989. – 573 с.

9. СНИП 3.02.03-84. Подземные горные выработки.
10. Строительство стволов шахт и рудников Справочник / Под ред. О.С. Докукина и Н.С. Болотских. – М.: Недра, 1991. – 516 с.
11. Шехурдин В.К. и др. Проведение подземных горных выработок: Учеб. пособие. – М.: Недра, 1991. – 304 с.

в) Методические указания:

1. Альбом типовых сечений вертикальных стволов и горизонтальных выработок. Магнитогорск, 2001.
2. Методические указания по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий месторождений с подземным способом (Приложение к ВНТП 13-2-93) Санкт-Петербург. Гипроруда, 1993.
3. Руководство по применению типовых сечений горных выработок для рудников цветной металлургии СССР. – М.: Министерство цветной металлургии СССР. 1987.
4. Слащилин И.Т. Проектирование горных предприятий [Электронный образовательный ресурс]: Методические указания для студентов / И.Т. Слащилин, А.А. Гоготин; ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова». – Магнитогорск, 2013. – Режим доступа: http://catalog.inforeg.ru/Inet/GetEzineByID/297542
5. Технологические схемы скоростного проведения горизонтальных и наклонных горных выработок. МУП СССР. СОЮЗШАХТОСТРОЙ. ВНИИОМШС. Харьков. 1978.
6. Технологические схемы сооружения вертикальных стволов. Харьков: СОЮЗШАХТОСТРОЙ. 1979.
7. Типовые паспорта буровзрывных работ при проведении горных выработок с применением самоходного оборудования на рудниках цветной металлургии. Усть-Каменогорск: 1989.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
АСКОН Компас 3D в.16	Д-261-17 от 16.03.2017	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Электронная база периодических изданий ООО «ИВИС»	https://eivis.ru/

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения лекционных занятий. Оснащение: мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации (мультимедийный проектор, экран);

Аудитории для проведения практических работ и семинарских занятий. Оснащение: мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации (мультимедийный проектор, экран); наглядные учебные пособия, таблицы, плакаты, демонстрационные образцы;

Аудитории для групповых и индивидуальных консультаций. Оснащение: персональные компьютеры с пакетом MS Office, Autodesk Autocad, Surpac, Micromine, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета; наглядные учебные пособия, таблицы, плакаты, демонстрационные образцы;

Аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации (мультимедийный проектор, экран); наглядные таблицы, плакаты, демонстрационные образцы;

Аудитории для самостоятельной работы (компьютерные классы, читальные залы библиотеки). Оснащение: персональные компьютеры с пакетом MS Office, Autodesk Autocad, Surpac, Micromine, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Оснащение: стеллажи, книжные шкафы, металлические шкафы, столы для профилактического обслуживания учебного оборудования.

По дисциплине «Строительная геотехнология» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся. Знания, умения и навыки, приобретаемые слушателями на аудиторных занятиях должны закрепляться повторением материала по написанным конспектам, а также чтением дополнительной литературы. Перечень литературных источников подобран таким образом, чтобы излагаемый в рамках дисциплины материал был описан различными авторами с разных позиций.

В качестве вопросов для самоконтроля могут быть использованы темы аудиторных занятий.

Перечень тем для подготовки к устным опросам

1. Классификация объектов строительства.

2. Понятие о технологии строительства горных выработок и подземных сооружений.

3. Горно-геологические условия применения различных технологий строительства горных выработок и тоннелей.

4. Типы горных крепей, их характеристики и условия применения.

5. Особенности цикличной организации работ

6. Особенности горнопроходческих работ при строительстве наклонных выработок

7. Технология строительства камерных выработок

8. Технология строительства вертикальных стволов шахт

9. Горнопроходческие работы при строительстве горных выработок и тоннелей

10. Технология строительства подземных сооружений

тоннельного и камерного типов

11. Обзор этапов развития тоннелестроения.

12. Понятие о горных способах строительства тоннелей.

13. Классические способы строительства тоннелей.

14. Погрузка и транспорт породы при строительстве тоннелей

15. Возведение обделки тоннелей

16. Уступные способы строительства тоннелей

17. Строительство тоннелей с применением комбайнов и комплексов

18. Технология строительства подземных сооружений камерного типа

19. Общие сведения о специальных способах строительств подземных сооружений.

20. Охрана окружающей среды при строительстве

Перечень тем для подготовки к лабораторным занятиям

1. Нагрузки, действующие на тоннельные обделки (крепь горных выработок);
2. Оценка устойчивости неподкрепленной выработки. Расчет временной крепи тоннелей;
3. Расчет параметров БВР;
4. Выбор горнопроходческого оборудования. Расчет производительности машин и комплексов;
5. Организация горнопроходческих работ при проведении и креплении подземных сооружений;
6. Расчет расхода воздуха для тоннельных выработок

Перечень вопросов для подготовки к аудиторным контрольным работам

Работа №1

1. Формы поперечного сечения тоннелей и горных выработок;
2. Основные виды тоннельных обделок и крепи горных выработок;
3. Нагрузки, действующие на тоннельные обделки;
4. Принципы построения свода естественного равновесия;
5. От каких факторов зависит нормативная нагрузка на обделку (крепь).
6. Что такое свод естественного равновесия
7. От каких параметров зависит устойчивость массива
8. Виды крепи
9. Типы анкеров
10. Способы набрызгбетонирования
11. Категории устойчивости пород и факторы от которых зависит их выбор
12. Как рассчитается длина анкера
13. Основные параметры анкерного крепления
14. Что такое заходка и как рассчитывается её длина
15. Как посчитать объем набрызгбетона
16. Несущая способность анкеров
17. Параметры БВР?
18. От каких условий зависят параметры в паспорте БВР?
19. Типы шпуров?
20. Основные типы отрывающих врубов?
21. Принцип работы дробящих врубов?
22. Недостатки отрывающих врубов?
23. Что такое КИШ и КИС?

Работа №2

1. Какие зазоры необходимо выдерживать при использовании транспорта на колесно-рельсовом и пневмоколесном ходу;
2. Основные технологические операции при проходке горной выработки;
3. Способы бурения шпуров и скважин;

4. Основные типы перфораторов;
5. Основные типы бурильных установок;
6. Способы погрузки горной массы;
7. Основные типы погрузочных машин и комплексов;
8. Основные типы транспортного оборудования;
9. Машины для установки анкерной крепи;
10. Машины для нанесения набрызгбетона;
11. Расчет эксплуатационной производительности бурильных установок;
12. Расчет производительности погрузочных и транспортных машин;

Практическая работа

Экономически обосновать экологическую и промышленную безопасность технологической карты проходки тоннеля в гористой местности.

Исходные данные, в зависимости от варианта обучающегося:

$B = 10 + 2 \cdot №_{Варианта}$, м;

$L = 30 + 2 \cdot №_{Варианта}$, м;

$H = 40 + 2 \cdot №_{Варианта}$, м;

$K_р = 1{,}5$ – коэффициент разрыхления горной породы;

$П = 2 + №_{Варианта}$, % - потери;

$r = 5 + №_{Варианта}$, %;

$\eta = 1 - П$, %;

Извлекаемая порода медь М=медь;

$\alpha = 0{,}5 + 0{,}2 \cdot №_{Варианта}$, %;

$E_д = 0{,}85;\ E_о = 0{,}65.$

Перечень контрольных вопросов для зачета

1. Классификация объектов строительства.
2. Понятие о технологии строительства горных выработок и подземных сооружений.
3. Горно-геологические условия применения различных технологий строительства горных выработок и тоннелей.
4. Типы горных крепей, их характеристики и условия применения.
5. Особенности цикличной организации работ
6. Особенности горнопроходческих работ при строительстве наклонных выработок

7. Технология строительства камерных выработок
8. Технология строительства вертикальных стволов шахт
9. Горнопроходческие работы при строительстве горных выработок и тоннелей
10. Технология строительства подземных сооружений
тоннельного и камерного типов
11. Обзор этапов развития тоннелестроения.
12. Понятие о горных способах строительства тоннелей.
13. Классические способы строительства тоннелей.
14. Погрузка и транспорт породы при строительстве тоннелей
15. Возведение обделки тоннелей
16. Уступные способы строительства тоннелей
17. Строительство тоннелей с применением комбайнов и комплексов
18. Технология строительства подземных сооружений камерного типа
19. Общие сведения