

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«__» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1145206	Строительство подземных сооружений

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Промышленное и гражданское строительство	Код ОП 1. 08.04.01/33.01
Направление подготовки 1. Строительство	Код направления и уровня подготовки 1. 08.04.01

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Запрудин Анатолий Григорьевич	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	промышленного, гражданского строительства и экспертизы недвижимости
2	Фомин Никита Игоревич	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	промышленного, гражданского строительства и экспертизы недвижимости

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Строительство подземных сооружений

1.1. Аннотация содержания модуля

Изучение модуля направлено на формирование компетенций, связанных с современными технологиями освоения подземного пространства мегаполиса. Рассматривается комплекс современных технологий возведения подземных сооружений и их отдельных конструктивных элементов, а также строительная техника, позволяющая возводить подземные сооружения с минимальными затратами. В модуле осваивается разработка организационно-технологической документации для проектирования процесса возведения подземного сооружения.

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Строительство подземных сооружений	3
ИТОГО по модулю:		3

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Не предусмотрены

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Строительство подземных сооружений	ОПК-6 - Способен планировать и организовать работы по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов в сфере своей профессиональной	З-1 - Перечислить основные технические параметры и технологические характеристики эксплуатируемого оборудования и реализуемых технологических процессов З-2 - Назвать имеющиеся ограничения режимов эксплуатации оборудования и регламенты технологических процессов

	<p>деятельности с учетом энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта</p>	<p>У-1 - Технически грамотно формулировать задания по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов с учетом имеющихся ограничений режимов эксплуатации оборудования и регламенты технологических процессов</p> <p>У-2 - Оценивать ход эксплуатации технологического оборудования и реализации технологических процессов на основании визуального анализа и показаний контрольно-измерительной аппаратуры</p> <p>У-3 - Обоснованно корректировать ход эксплуатации технологического оборудования и реализации технологических процессов, добиваясь повышения уровня энерго и ресурсосбережения производственного цикла и продукта</p> <p>П-1 - Организовать в соответствии с разработанным утвержденным планом выполнение работ по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности</p> <p>П-2 - Предлагать и аргументированно доказывать целесообразность корректировок параметров эксплуатации оборудования и реализации технологических процессов для повышения уровня энерго и ресурсосбережения производственного цикла и продукта</p>
	<p>ОПК-7 - Способен планировать и управлять жизненным циклом инженерных продуктов и технических объектов, включая стадии замысла, анализа требований, проектирования, изготовления, эксплуатации, поддержки, модернизации, замены и утилизации</p>	<p>З-2 - Дать определение жизненного цикла инженерного продукта, его основных стадий и моделей</p> <p>У-1 - Формулировать инженерные задачи с учетом формализованных требований</p> <p>У-2 - Определять основные потребности стейкхолдеров (заинтересованных сторон) и формулировать требования к эффективности инженерных продуктов и технических объектов</p> <p>У-4 - Выбрать оборудование и технологическую оснастку при разработке</p>

		<p>технических заданий на проектирование и изготовление инженерных продуктов и технических объектов</p> <p>П-4 - Разработать технические задания на проектирование и изготовление инженерных продуктов и технических объектов, включая выбор оборудования и технологической оснастки</p>
	<p>ПК-3 - Способен организовывать и контролировать организационно-технологическое проектирование, а также обосновывать принятые решения</p>	<p>З-1 - Знать структуру технического задания для разработки проектной и рабочей организационно-технологической документации в области строительства.</p> <p>З-2 - Знать требования нормативных документов по разработке проектной и рабочей организационно-технологической документации в области строительства.</p> <p>З-3 - Знать основные правила командообразования для разработки проектной и рабочей организационно-технологической документации в области строительства.</p> <p>У-1 - Уметь структурировать техническое задание для разработки проектной и рабочей организационно-технологической документации в области строительства.</p> <p>У-2 - Уметь выбирать и анализировать нормативные документы и их части для разработки проектной и рабочей организационно-технологической документации в области строительства в соответствии с техническим заданием.</p> <p>У-3 - Уметь применять на практике основные правила командообразования для разработки проектной и рабочей организационно-технологической документации в области строительства.</p> <p>П-1 - Опыт структурирования и редактирования технического задания для разработки проектной и рабочей организационно-технологической документации в области строительства.</p> <p>П-2 - Опыт анализа нормативных документов и их частей для разработки проектной и рабочей организационно-технологической документации в области</p>

		строительства в соответствии с техническим заданием. П-3 - Опыт формирования учебных команд для разработки проектной и рабочей организационно-технологической документации в области строительства.
--	--	--

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной и очно-заочной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Строительство подземных сооружений

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Запрудин Анатолий Григорьевич	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	промышленного, гражданского строительства и экспертизы недвижимости

Рекомендовано учебно-методическим советом института Строительства и Архитектуры

Протокол № 1 от 31.08.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Запрудин Анатолий Григорьевич, Доцент, промышленного, гражданского строительства и экспертизы недвижимости

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Использование подземного пространства	Основное назначение подземного сооружения. Комплексное использование подземного пространства. Освоение подземного пространства, тенденции, предпосылки и ограничения. Классификация подземных сооружений. Объемно-планировочные и конструктивные решения транспортных тоннелей. Объемно-планировочные и конструктивные решения метрополитенов и тпу. Объемно-планировочные и конструктивные решения подземных сооружений промышленно-гражданского назначения. Объемно-планировочные и конструктивные решения подземных сооружений коммунального и энергетического назначения. Объемно-планировочные и конструктивные решения подземных хранилищ и сооружений различного назначения
P2	Технология подземного строительства	Общие положения. Производство и организация работ при строительстве подземных и заглубленных сооружений (основные положения по проектированию технологических схем). Строительство подземных сооружений открытым способом (подземные комплексы, станции метро, перегонные тоннели и др.). Строительство горизонтальных и наклонных подземных сооружений закрытым способом. Механизированные способы строительства подземных объектов: (комбайнами, щитовым способом, тоннелепроходческими машинами). Сооружение подземных

		коммуникаций. Строительство вертикальных выработок (стволы, станции метрополитена). Технология строительства горизонтальных выработок буровзрывным способом (массовый взрыв).
P3	Технология возведения подземных сооружений в условиях плотной городской застройки	Изменение строительных характеристик оснований и фундаментов. Уплотнение (укрепление) грунтов вблизи фундаментов и заглубленных сооружений. Инъекционные способы укрепления грунтов и усиления строительных конструкций
P4	Специальные технологии возведения подземных и заглубленных сооружений (искусственное закрепление грунтов)	Цементация. Силикатизация. Смолизация. Битумизация. Термическое закрепление. Метод замораживания
P5	Эксплуатация и реконструкция подземных сооружений	Особенности эксплуатации подземных сооружений. Технологии реконструкции подземных сооружений

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Строительство подземных сооружений

Электронные ресурсы (издания)

1. Протосеня, , А. Г., Протосеня, , А. Г.; Строительство горных предприятий и подземных сооружений : учебник.; Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», Санкт-Петербург; 2015; <http://www.iprbookshop.ru/71705.html> (Электронное издание)
2. Колоколов, С. Б.; Подземные сооружения городов : учебное пособие.; Оренбургский государственный университет, Оренбург; 2013; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258857> (Электронное издание)
3. , Зубков, В. М.; Подземные сооружения, возводимые способом "стена в грунте" : практическое пособие.; Стройиздат. Ленинградское отделение, Ленинград; 1977; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=603153> (Электронное издание)
4. Елфимов, , В. И.; Практикум по курсу «Специальные подземные сооружения»; Российский университет дружбы народов, Москва; 2013; <http://www.iprbookshop.ru/22213.html> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Конюхов, Д. С.; Строительство городских подземных сооружений мелкого заложения. Специальные работы : учеб. пособие для студентов строит. специальностей.; Архитектура-С, Москва; 2005 (1 экз.)
2. Ивахнюк, В. А.; Строительство и проектирование подземных и заглубленных сооружений : Учеб.

пособие для студентов, обуч. по всем строит. спец.; Издательство Ассоциации Строительных Вузов, Москва; 1999 (1 экз.)

3. Маковский, Л. В.; Городские подземные транспортные сооружения : учеб. пособие.; Стройиздат, Москва; 1985 (2 экз.)

4. , Горбунов-Посадов, М. И., Ильичев, В. А., Крутов, В. И., Сорочан, Е. А., Трофименков, Ю. Г.; Основания, фундаменты и подземные сооружения : Справ.; Стройиздат, Москва; 1985 (15 экз.)

5. Драновский, А. Н.; Подземные сооружения в промышленном и гражданском строительстве : Учеб. пособие для вузов.; Изд-во Казан.ун-та, Казань; 1993 (2 экз.)

6. , Ильичев, В. А., Мангушев, Р. А.; Справочник геотехника. Основания, фундаменты и подземные сооружения; АСВ, Москва; 2014 (1 экз.)

7. Штоль, Т. М., Теличенко, В. И., Феклин, В. И.; Технология возведения подземной части зданий и сооружений : Учеб. пособие для вузов по специальности "Пром. и гражд. стр-во"; Стройиздат, Москва; 1990 (18 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Строительство подземных сооружений

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

2	Практические занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>
3	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p>	Не требуется
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>