

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
Геологический факультет

УТВЕРЖДАЮ

и.о. декана Геологического факультета

чл.-корр. РАН _____/Н.Н.Ерёмин/

«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Инженерные сооружения

Авторы-составители: Вознесенский Е.А., Мирный А.Ю.

Уровень высшего образования:

Бакалавриат

Направление подготовки:

05.03.01 Геология

Направленность (профиль) ОПОП:

Гидрогеология, инженерная геология, геокриология

Форма обучения:

Очная

Рабочая программа рассмотрена и одобрена

Учебно-методическим Советом Геологического факультета

(протокол № _____, _____)

Москва

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки «Геология» (*программы бакалавриата, магистратуры, реализуемых последовательно по схеме интегрированной подготовки*).

Год (годы) приема на обучение: 2022

© Геологический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова

Программа не может быть использована другими подразделениями университета и другими вузами без разрешения факультета.

Цель и задачи дисциплины

Целью курса «Инженерные сооружения» является студентов с основами строительного дела, общеупотребительной терминологией и ролью геолога при проектировании, возведении и эксплуатации сооружений.

Задачи в задачи курса входит знакомство студентов: 1) с назначением и конструкциями основных видов инженерных сооружений, 2) с принципами выбора типа и глубины заложения фундаментов, 3) особенностями их взаимодействия с грунтовыми основаниями и 4) с основными строительными материалами, областями их применения и способами возведения сооружений.

Краткое содержание дисциплины (аннотация):

Курс направлен на ознакомление студентов, только приступивших к изучению профильных дисциплин, с основами строительного дела, общеупотребительной терминологией и ролью геолога при проектировании, возведении и эксплуатации сооружений. Главными задачами курса является знакомство студентов: 1) с назначением и конструкциями основных видов инженерных сооружений, 2) с принципами выбора типа и глубины заложения фундаментов, 3) особенностями их взаимодействия с грунтовыми основаниями и 4) с основными строительными материалами, областями их применения и способами возведения сооружений.

1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП – относится к вариативной части ОПОП, является обязательной для освоения.

2. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия:

Перечень дисциплин, которые должны быть освоены до начала освоения данной дисциплины: «Высшая математика», «Физика», «Общая химия», «Общая геология», «Почвоведение», «Химия физическая, коллоидная», «Математическая статистика», «Литология», «Минералогия с основами кристаллографии», «Петрография».

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников.

Компетенции выпускников (коды)	Индикаторы (показатели) достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), сопряженные с компетенциями
УК-3.Б. Способен в контексте профессиональной деятельности использовать знания об основных понятиях и методах естествознания (формируется частично).	Б.УК-3. И-1. Использует понятия и основные законы естественных наук при решении задач профессиональной деятельности	Знать: назначение и конструкции основных видов инженерных сооружений; Уметь: определять необходимый для проектирования набор показателей, характеризующих компоненты инженерно-геологических условий территории. Владеть: информацией о современных строительных технологиях.
ОПК-1.Б. Способен применять знания фундаментальных разделов наук о Земле, базовые знания естественно-научного	Б.ОПК-1. И-1. Использует базовые знания фундаментальных разделов математических и естественных наук в	Знать: принципы выбора типа и глубины заложения фундаментов, особенности их взаимодействия с грунтовыми основаниями Уметь: определять возможные проблемы возведения тех или иных типов инженерных сооружений в

и математического циклов при решении стандартных профессиональных задач (формируется частично).	профессиональной деятельности Б.ОПК-1. И-2. Использует базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле в профессиональной деятельности	заданных инженерно-геологических условиях; Владеть: информацией о возможностях методов управления гидрогеологической обстановкой.
ОПК-2.Б. Способен применять теоретические основы фундаментальных геологических дисциплин при решении задач профессиональной деятельности.	Б.ОПК-2. И-1. Использует теоретические знания о закономерностях и особенностях геологических процессов для решения профессиональных задач.	Знать: способы возведения разных сооружений. Уметь: составить схему нагрузок, действующих на основание сооружения; Владеть: информацией и методах управления состоянием и свойствами массивов грунтов для подготовки оснований проектируемых сооружений.
ОПК-3.Б. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности в соответствии с профилем подготовки (формируется частично).	Б.ОПК-3. И-1. Использует типовые подходы и методы при решении задач профессиональной деятельности. Б.ОПК-3. И-2. Владеет базовыми навыками получения информации (полевой, камеральной, лабораторной) для решения стандартных задач профессиональной деятельности в соответствии с профилем подготовки. Б.ОПК-3. И-3. Владеет базовыми навыками обработки и интерпретации информации при решении стандартных задач профессиональной деятельности в соответствии с профилем подготовки.	Знать: основные группы строительных материалов, области их применения; Уметь: выбирать оптимальный тип конструкции фундамента в заданных условиях. Владеть: порядком определения мощности сжимаемой толщи основания.
СПК-1.Б. Способен оценивать гидрогеологические,	Б.СПК-1. И-1. Владеет базовыми теоретическими	Знать: основные типы конструкций инженерных сооружений. Уметь: оценивать инженерно-

инженерно-геологические и геокриологические условия территорий для различных видов хозяйственной деятельности	знаниями по гидрогеологии, инженерной геологии, геокриологии Б.СПК-1. И-3. Знаком с основами строительного дела, типами и конструкциями инженерных сооружений для разных видов хозяйственной деятельности	геологические и геокриологические условия территорий в зависимости от предполагаемого вида хозяйственной деятельности. Владеть: основами строительного дела, базовыми знаниями по гидрогеологии, инженерной геологии, геокриологии.
---	--	---

4. Объем дисциплины (модуля) составляет **2 з.е.**, 72 академических часа, в том числе **32** академических часа, отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем – занятия лекционного типа, из них **2** часа – мероприятия промежуточной аттестации, **40** академических часов отводится на самостоятельную работу учащихся. Форма промежуточной аттестации – зачет.

5. Формат обучения не предполагает электронного обучения и использования дистанционных образовательных технологий (за исключением форс-мажорных обстоятельств – пандемии и т.п.)

6. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и виды учебных занятий

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе				
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) <i>Виды контактной работы, часы</i>		Самостоятельная работа обучающегося <i>Виды самостоятельной работы, часы</i>		
		Занятия лекционного типа	Всего	Подготовка реферата	Подготовка к контрольному опросу	Всего
Введение	4	2	2	2		2
Строительные материалы и конструкции	6	4	4	2		2
Основания и фундаменты	7	4	4	3		3
Фундаменты в особых условиях	7	2	2	2	3	5
Устройство фундаментов и производство земляных работ	8	4	4	4		4
Здания и подземные сооружения	7	2	2	2	3	5
Энергетические сооружения	10	6	6	2	2	4
Транспортные сооружения и нефте- и газодобывающие сооружения на акваториях	11	6	6	2	3	5
Промежуточная аттестация - зачет	12	2		10		
Итого	72	32		40		

Содержание лекций

ВВЕДЕНИЕ. Назначение, классификация инженерных сооружений и краткая история развития строительного дела.

Тема 1. Строительные материалы и конструкции

Естественные и искусственные каменные материалы.

Бетоны, железобетоны и железобетонные конструкции.

Деревянные строительные материалы.

Органические вяжущие и материалы на их основе.

Строительные материалы и конструкции из стекла, металла, пластмасс.

Геотекстильные материалы.

Тема 2. Основания и фундаменты

Основные виды нагрузок на основания сооружений.

Фундаменты мелкозаложенного.

Фундаменты глубокозаложенного.

Свайные фундаменты.

Выбор типа фундамента при разном строении основания.

Фундаменты в особых условиях.

Фундаменты на слабых грунтах.

Фундаменты на многолетнемерзлых грунтах.

Фундаменты в условиях динамических воздействий.

Тема 3. Устройство фундаментов и производство земляных работ

Возведение фундаментов в котлованах. Основные задачи и этапы.

Устройство фундаментов на акваториях.

Механизация земляных работ.

Гидромеханизация земляных работ.

Ведение земляных работ взрывным способом.

Тема 4. Здания и подземные сооружения

Конструкция и возведение гражданских зданий.

Конструктивные решения промышленных зданий.

Подземные сооружения.

Современные высотные сооружения.

Тема 5. Энергетические сооружения

Тепловые электрические станции.

Солнечные, ветровые и геотермальные электростанции.

Атомные электростанции.

Гидроэлектростанции. Гидроузлы и варианты их компоновки.

Тема 6. Гидротехнические сооружения

Плотины.

Водопусковые сооружения на плотинах.

Механическое оборудование гидроузлов.

Возведение гидроузлов.

Сооружения водоснабжения и канализации.

Сооружения осушительных и оросительных систем.

Тема 7. Транспортные сооружения

Железные дороги.

Автомобильные дороги.

Мосты.

Тоннели.

Аэродромы.

Судоходные и портовые сооружения.

Линии электропередачи.

Магистральные трубопроводы.

Тема 8. Нефте- и газодобывающие сооружения на акваториях

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Текущий контроль усвоения дисциплины осуществляется при сдаче каждым студентом рефератов.

Для текущего контроля студентов в ходе семестра проводятся контрольные опросы.

Рекомендуемые темы рефератов

Автодороги

Активная зона фундамента

Арочные мосты

Арочные плотины

Аэродромы

АЭС: типы реакторов, примеры

Балочные мосты

Бетоны и железобетоны

Варианты компоновки АЭС

Варианты компоновки гидроузлов

Ветровая и солнечная энергетика

Взрывной способ ведения земляных работ

Виды мостовых переходов

Висячие мосты

Водно-тепловой режим земляного полотна

Водоснабжение АЭС

ГАЭС и ПЭС

Геотекстиль: классификация, изготовление, назначение, основные свойства

Геотермальные электростанции

Гидромеханизация земляных работ

Горное давление

Гравитационные бетонные плотины

Деревянные и пластмассовые строительные материалы

Дорожные одежды

Железные дороги

Индустриальные способы проходки тоннелей

Каменно-набросные плотины

Каналы

Керамические строительные материалы

Конструктивные решения зданий

Конструкции фундаментов мелкого заложения

Конструкция земляных плотин

Контрфорсные бетонные плотины

КЭС

ЛЭП

Магистральные трубопроводы

Материалы из минеральных расплавов в строительстве

Метод опускного колодца

Метрополитен

Механическое оборудование гидроузлов

Мосты: устройство, габариты, способы возведения

Неорганические вяжущие материалы

Нефтегазодобывающие платформы на акваториях

Обделки тоннелей

Органические вяжущие в строительстве

ПГС и ГРЭС
Портовые сооружения
Свайные фундаменты
Скреперы и автогрейдеры.
Сооружение дорог в горных условиях
Сооружения оросительных систем
Судовой ход
Судоподъемники
Тоннели: классификация, назначение
Устройство АЭС
Флютбет
Фундаменты машин – особенности работы и виброизоляция
Фундаменты на многолетнемерзлых грунтах
Шлюзы
Экскаваторы

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации.

Примерный перечень вопросов к контрольным работам и для промежуточной аттестации (зачет)

Метод опускного колодца
Конструкция земляных плотин
Дорожные одежды
Индустриальные способы проходки тоннелей
Материалы из минеральных расплавов в строительстве
КЭС
Варианты компоновки гидроузлов
Обделки тоннелей
Конструкции фундаментов мелкого заложения
Железные дороги
Активная зона фундамента
Сооружение дорог в горных условиях
Фундаменты на многолетнемерзлых грунтах
Гравитационные бетонные плотины
Скреперы и автогрейдеры.
Тоннели: классификация, назначение
ПГС и ГРЭС
Судовой ход
Бетоны и железобетоны
Аэродромы
Контрфорсные бетонные плотины
Портовые сооружения
Водоснабжение АЭС
Фундаменты машин – особенности работы и виброизоляция
Сооружения оросительных систем
Геотекстиль: классификация, изготовление, назначение, основные свойства
Водно-тепловой режим земляного полотна
Виды мостовых переходов
Естественные каменные материалы
Экскаваторы
Каналы
Неорганические вяжущие материалы
Каменно-набросные плотины
Судоподъемники

Керамические строительные материалы
 Геотермальные электростанции
 Горное давление
 Механическое оборудование гидроузлов
 Магистральные трубопроводы
 ЛЭП
 Конструктивные решения зданий
 Устройство АЭС
 Водопровод и канализация
 ГАЭС и ПЭС
 Метрополитен
 Висячие мосты
 Взрывной способ ведения земляных работ
 Шлюзы
 Органические вяжущие в строительстве
 Ветровая и солнечная энергетика
 Автодороги
 Деревянные и пластмассовые строительные материалы
 Флютбет
 Гидромеханизация земляных работ
 Арочные плотины
 Балочные мосты
 Варианты компоновки АЭС
 Мосты: устройство, габариты, способы возведения
 Свайные фундаменты
 Арочные мосты
 АЭС: типы реакторов, примеры
 Нефтегазодобывающие платформы на акваториях

Шкала и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине (зачет).

Оценка результатов обучения, соответствующие виды оценочных средств	Незачет	Зачет
Знания: назначение и конструкции основных видов инженерных сооружений, принципы выбора типа и глубины заложения фундаментов, особенности их взаимодействия с грунтовыми основаниями и основные группы строительных материалов, области их применения и способы возведения сооружений (<i>устный или письменный опрос</i>)	Знания отсутствуют	Знания от фрагментарных до структурированных
Умения: определять возможные проблемы возведения тех или иных типов инженерных сооружений в заданных инженерно-геологических условиях и набор показателей, характеризующих компоненты инженерно-геологических условий (ИГУ) территории, необходимый для проектирования (<i>устный или письменный опрос</i>)	Умения отсутствуют	В целом успешное умение выявлять возможные проблемы, которые могут возникнуть при строительстве и эксплуатации тех или иных сооружений в определенных инженерно-геологических условиях и определять

		набор показателей, характеризующих компоненты ИГУ территории, необходимый для проектирования
Владение: информацией о возможности применения адекватных методов управления гидрогеологической обстановкой, состоянием и свойствами массивов грунтов для подготовки оснований проектируемых сооружений с применением современных строительных технологий (<i>устный или письменный опрос</i>)	Фрагментарное владение информацией	В целом успешное владение информацией о возможности применения адекватных методов управления гидрогеологической обстановкой, состоянием и свойствами массивов грунтов для подготовки оснований проектируемых сооружений с применением современных строительных технологий

8. Ресурсное обеспечение:

А) Перечень основной и дополнительной литературы.

- основная литература:

1. Калачев В.Я., Максимов С.Н. Инженерные сооружения. М.: Изд-во Моск. ун-та. 1991. 299 с.
2. Механика грунтов, основания и фундаменты/Под ред. С.Б.Ухова. М.: АСВ, 1994. 527 с.
3. Белов В.В., Петропавловская В.Б., Храмцов Н.В. Строительные материалы. М.: АСВ, 2016. 270 с.
4. Маклакова Т.Г., Нанасова С.М. Конструкции гражданских зданий. М.: АСВ, 2012. 296 с.
5. Мангушев Р.А., Карлов В.Д., Осокин А.И. Основания и фундаменты. М.: АСВ, 2014, 392 с.

- дополнительная литература:

1. Берегозащитные сооружения/ Под ред. Г.Н. Смирновой. М.: АСВ, 2002. 303 с.
2. Биянов Г. Ф. Плотины на вечной мерзлоте. М., 1983. 175 с.
3. Ганчев Б. Г. и др. Ядерные энергетические установки. М., 1983. 504 с.
4. Гиршфельд В. Я., Кароль Л. А. Общий курс электростанций. М., 1976. 346 с.
5. Дубровский В.Б., Лавданский П.А., Енговатов И.А. Строительство атомных электростанций, М.: АСВ, 2010. 368 с.
6. Рассказов Л.Н., Орехов В.Г., Анискин Н.А. Гидротехнические сооружения. М.: АСВ, 2009. 576 с.
7. Саламахин П.М., Маковский Л.В., Попов В.И. Инженерные сооружения в транспортном строительстве. М.: Академия, 2007. 352 с.
8. Носков Б.Д., Правдивец Ю.П. Сооружения континентального шельфа. М.: АСВ, 2004. 280 с.
9. Порты и портовые сооружения/ Под ред. Г.Н. Смирнова. М.: АСВ, 2003. 464 с.
10. Харитонов В.А. Проектирование, строительство и эксплуатация высотных зданий. М.: АСВ, 2014. 346 с.

Б) Перечень программного обеспечения:

- лицензионное

лицензионное ПО не требуется.

- нелицензионное и свободного доступа

пакет программ Open Office.

В) Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

- реферативная база данных издательства Elsevier: www.sciencedirect.com

Г) Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- поисковая система научной информации www.scopus.com

- электронная база научных публикаций www.webofscience.com

Д) Материально-техническое обеспечение:

помещения – аудитория, рассчитанная на группу из 50-60 учащихся; оборудование – мультимедийный проектор, компьютер, экран, выход в Интернет; иные материалы – не требуются.

9. Язык преподавания – русский.

10. Преподаватель (преподаватели): Ответственный за курс — Вознесенский Евгений Арнольдович, профессор кафедры инженерной и экологической геологии, преподаватели: Вознесенский Е.А., Мирный А.Ю.

11. Разработчики программы:

МГУ имени М.В. Ломоносова

Геологический факультет

Кафедра инженерной и

экологической геологии

Рабочий телефон (495) 939-12-29, e-mail: eugene@geol.msu.ru

Профессор, доктор
геол.-мин.наук

Е.А. Вознесенский

МГУ имени М.В. Ломоносова

Геологический факультет

Кафедра инженерной и

экологической геологии

Рабочий телефон (495) 939-22-04, e-mail: MirnyyAY@mail.ru

Доцент, кандидат
техн. наук

А.Ю. Мирный