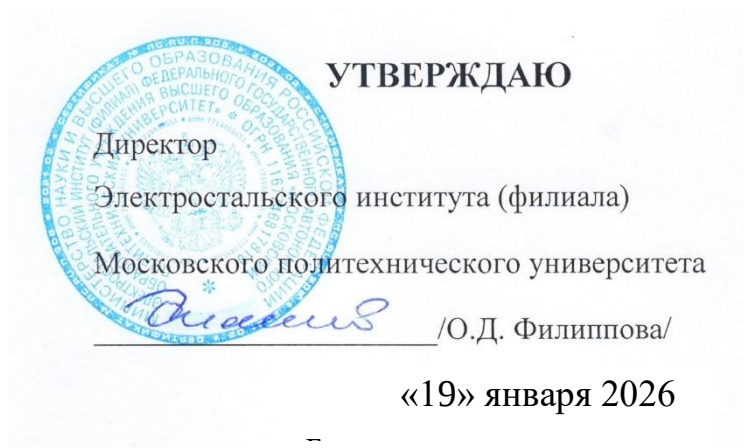


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

**/ ЭЛЕКТРОСТАЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)
МОСКОВСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА /**



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Инженерные сооружения

Направление подготовки/специальность
08.03.01 Строительство

Профиль/специализация
Промышленное и гражданское строительство

Квалификация
Бакалавр

Формы обучения
Очная, очно-заочная

Электросталь, 2026 г.

Согласовано:

Заведующий кафедрой «Промышленное и гражданское строительство»,
степень, звание

/С.В. Писарев/

Руководитель образовательной программы
степень, звание

/С.В. Писарев/

Содержание

1	Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине	4
2	Место дисциплины в структуре образовательной программы	5
3	Структура и содержание дисциплины	6
3.1	Виды учебной работы и трудоемкость	6
3.2	Тематический план изучения дисциплины	8
3.3	Содержание дисциплины	8
	Раздел 1. Введение и классификация городских инженерных сооружений	9
	Раздел 2. Сооружения на пересечениях автомобильных дорог	9
	Раздел 3. Внеуличные пешеходные переходы	10
	Раздел 4. Многоэтажные улицы и площади	10
	Раздел 5. Подпорные стенки и набережные	10
3.4	Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий	10
4	Учебно-методическое и информационное обеспечение	11
4.1	Нормативные документы и ГОСТы	11
4.2	Основная литература	11
4.3	Дополнительная литература	12
4.4	Электронные образовательные ресурсы	12
4.5	Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение	12
4.6	Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы	13
5	Материально-техническое обеспечение	13
6	Методические рекомендации	13
6.1	Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения	14
6.2	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	15
7	Фонд оценочных средств	16
7.1	Методы контроля и оценивания результатов обучения	16
	Шкала и критерии оценивания результатов обучения	17
7.2	Оценочные средства	17

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целями освоения дисциплины «Инженерные сооружения» являются:

- ознакомление студентов с особенностями работы различных сооружений во взаимодействии с геологической средой.

Для ее освоения решаются **задачи**:

- выполнения расчетов конструкций сооружений, в том числе дорожно

транспортных;

- освоения графических способов решения метрических задач инженерных

сооружений на чертежах, методами проецирования и изображения пространственных форм на плоскости проекции.

Обучение по дисциплине «Инженерные сооружения» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ПК-6	Знать: - Классификацию городских инженерных сооружений, их назначение, область применения. - Способы и методы инженерно-градостроительных изысканий, необходимых для обоснования строительства инженерного сооружения. - Требования нормативной документации к несущим и ограждающим конструкциям сооружений гражданского, производственного и транспортного назначения. - Топографические карты и планы и их использование при проектировании, реконструкции и реставрации сооружений различного назначения. - Основные закономерности размещения городских инженерных сооружений в пределах улично-дорожной сети, планировочных элементов города и транспортной системы города; - Методику расчетов параметров городских инженерных сооружений. Уметь: - правильно выбирать тип инженерного сооружения для решения конкретных градостроительных задач; - правильно выбирать конструкционные материалы,

	обеспечивающие требуемые показатели надежности, безопасности, экономичности и эффективности сооружений; - производить расчеты геометрических параметров инженерных сооружений; - применять полученные знания при проведении конструкторских расчетов сооружений, применяемых на элементах улично-дорожной сети, при проведении мероприятий по инженерной подготовке и благоустройству территорий. - оценивать деформаций, прочности и устойчивости грунтовых оснований, выбор наиболее рациональных конструкций и способов устройства объектов и особенно их фундаментов. Владеть: - Методикой расчетов параметров городских инженерных сооружений. - Опытном выполнении расчетов конструкций сооружений, в том числе дорожно-транспортных. - Графическими способами решения метрических задач инженерных сооружений на чертежах, методами проецирования и изображения пространственных форм на плоскости проекции.
ПК-10	Знать: содержание проектных чертежей; содержание конструкторской документации. Уметь: читать строительные чертежи, акты на работы; работать в программах для выполнения чертежей. Владеть: навыками компьютерного проектирования; навыками составления документации

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Инженерные сооружения» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока Б.1.1. Она логически и содержательно взаимосвязана со следующими дисциплинами и практиками ООП:

- Химия;
- Физика;
- Геодезия,
- Строительные материалы;
- Механика грунтов;
- Основания и фундаменты

3 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов).

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость (по формам обучения)

3.1.1 Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			7
1	Аудиторные занятия	54	54
	В том числе:		
1.1	Лекции	18	18
1.2	Семинарские/практические занятия	18	18
1.3	Лабораторные занятия	18	18
2	Самостоятельная работа	54	54
	В том числе:		
2.1	Подготовка к занятиям	30	30
2.2	Выполнение РГР	24	24
3	Промежуточная аттестация		
	Зачет/диф.зачет/экзамен	Зачет	Зачет
	Итого	108	108

3.1.2 Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			8
1	Аудиторные занятия	36	36
	В том числе:		
1.1	Лекции	18	18
1.2	Семинарские/практические занятия	10	10
1.3	Лабораторные занятия	8	8

2	Самостоятельная работа	72	72
	В том числе:		
2.1	Подготовка к занятиям	40	40
2.2	Выполнение РГР	32	32
3	Промежуточная аттестация		
	Зачет/диф.зачет/экзамен	Зачет	Зачет
	Итого	108	108

3.2 Тематический план изучения дисциплины (по формам обучения)

3.2.1 Очная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самос тояте льная работ а
			Лек ции	Семинар ские/ практиче ские занятия	Лабора торные заняти я	Практиче ска я подгот овка	
1	Раздел 1. Введение и классификация городских инженерных сооружений	16	2	3	2	-	10
2	Раздел 2. Сооружения на пересечениях автомобильных дорог	44	8	8	8	-	20
3	Раздел 3. Внеуличные пешеходные переходы	16	3	2	3	-	8
4	Раздел 4. Многоярусные улицы и площади	16	3	3	3	-	7
5	Раздел 5. Подпорные стенки и набережные	16	2	3	2	-	9
Итого		108	18	18	18	-	54

3.2.2 Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самос тояте льная работ а
			Лек ции	Семинар ские/ практиче ские занятия	Лабора торные заняти я	Практиче ска я подгот овка	
1	Раздел 1. Введение и классификация городских инженерных сооружений	16	8	1	1	-	12
2	Раздел 2. Сооружения на пересечениях автомобильных дорог	44	8	4	3	-	29
3	Раздел 3. Внеуличные пешеходные переходы	16	3	2	1	-	10
4	Раздел 4. Многоярусные улицы и площади	16	3	2	2	-	9
5	Раздел 5. Подпорные стенки и набережные	16	2	1	1	-	12
Итого		108	18	10	8	-	72

3.3 Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение и классификация городских инженерных сооружений

Тема 1. Введение

- Определение дисциплины, её цели и задачи, связь с другими дисциплинами.
- Краткий исторический обзор строительства инженерных сооружений в стране и за рубежом.
- Роль городских инженерных сооружений в решении основных градостроительных задач.

Тема 2. Классификация городских инженерных сооружений

- Классификация, назначение, характеристика и область применения основных видов городских инженерных сооружений:
 - на пересечениях магистралей с водными преградами;
 - в сложных топографических условиях;
 - на пересечениях автомагистралей между собой и с железнодорожными путями;
 - на направлениях скоростных видов транспорта;
 - вдоль водотоков;
 - для хранения транспортных средств и др.

Раздел 2. Сооружения на пересечениях автомобильных дорог

Тема 3. Городские путепроводы

- Основные виды путепроводов.
- Конструктивные схемы, их особенности, условия применения.
- Конструкции пролетных строений: плитные, ребристые, коробчатого типа. Условия применения. Типовые конструкции.
- Сопряжение пролетных строений с насыпями подходов.
- Конструкции опор. Основные виды. Схемы размещения опор при косом пересечении.
- Определение габаритов путепровода: ширины, длины подходов и общей длины сооружения — в зависимости от категории и состава элементов поперечного профиля.

Тема 4. Городские тоннели

- Классификация тоннелей по различным признакам.
- Область применения тоннелей глубокого и мелкого заложения.
- Основные планировочные схемы.
- Способы перекладки инженерных коммуникаций при строительстве тоннелей.
- Конструктивное решение тоннелей мелкого заложения. Монолитный, сборно-монолитный, сборный варианты конструктивного решения закрытой части тоннеля.
- Конструкция рампового участка: развертка подпорной стенки рампы, сечения по подпорной стенке при различной высоте подпора.
- Технические нормы проектирования тоннеля, габаритная схема, состав элементов поперечного профиля.
- Определение габаритов тоннеля: ширины, длины закрытой части, рампы, общей длины сооружения в зависимости от категории и состава элементов поперечного профиля пересекающихся в разных уровнях магистралей.

Тема 5. Городские транспортные эстакады

- Назначение эстакад. Область применения.
- Технические условия проектирования.
- Особенности расстановки опор эстакады.
- Конструктивное решение эстакад. Используемые материалы.

- Эстакады на подходах к городским мостам.
- Использование подэстакадного пространства.

Раздел 3. Внеуличные пешеходные переходы

Тема 6. Внеуличные пешеходные переходы

- Обоснование необходимости устройства внеуличных пешеходных переходов (ВПП).
- Основные исходные данные для проектирования ВПП.
- Типы внеуличных пешеходных переходов.
- Типы пешеходных мостов по высотному расположению относительно проезжей части улицы и тротуаров, остановок общественного транспорта, по видам и расположению входов, по конструктивному решению.
- Типы пешеходных тоннелей по планировочному решению.
- Конструктивное решение пешеходных тоннелей.

Раздел 4. Многоярусные улицы и площади

Тема 7. Многоярусные улицы и площади

- Преимущества многоярусных улиц по сравнению с отдельными пересечениями магистралей в разных уровнях.
- Основные уровни многоярусной улицы, их назначение.
- Варианты размещения уровней.
- Разработка поперечного профиля многоярусной улицы.
- Выбор и использование инженерных сооружений различного назначения при проектировании поперечного профиля многоярусной улицы.
- Назначение многоярусных площадей.
- Основные уровни многоярусной площади.
- Варианты размещения уровней, преимущества и недостатки рассматриваемых вариантов.

Раздел 5. Подпорные стенки и набережные

Тема 8. Подпорные стенки

- Назначение и область применения подпорных стенок.
- Основные понятия и определения.
- Типы подпорных стенок.
- Массивные подпорные стенки. Конструктивные особенности. Виды массивных подпорных стенок.
- Тонкие подпорные стенки. Конструктивные особенности. Виды тонких подпорных стенок.
- Типовые конструкции.
- Основные типы подпорных стенок набережных по форме лицевой плиты, по конструктивному решению.
- Гидроизоляция и отвод воды. Конструкция застенного дренажа.

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1 Семинарские/практические занятия

1. Размещение инженерного сооружения на пересечении магистралей в разных уровнях
2. Многоярусная улица

3.4.2 Лабораторные занятия

1. Определение типа опоры эстакады на транспортной развязке
2. Обследование ВПП
3. Определение габаритов сооружений, обеспечивающих пешеходные и транспортные связи между ярусами улицы

4 Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

1. **СП 35.13330.2011 «Мосты и трубы»** (актуализированная редакция СНиП 2.05.03-84* с изменениями от 20.09.2024). Основной документ по проектированию мостов, путепроводов, эстакад. Содержит разделы по нагрузкам, бетонным, стальным конструкциям, основаниям и фундаментам.
2. **СП 122.13330.2023 «Тоннели железнодорожные и автодорожные»** (взамен СП 122.13330.2012). Распространяется на проектирование и строительство городских транспортных тоннелей, в том числе тоннелей мелкого заложения.
3. **ГОСТ Р 52748-2007 «Дороги автомобильные общего пользования. Нормативные нагрузки, расчетные схемы нагружения и габариты приближения»**. Устанавливает габариты приближения конструкций мостовых сооружений, нормативные нагрузки для расчета путепроводов и подпорных стен.
4. **СП 43.13330.2012 «Сооружения промышленных предприятий»** (актуализированная редакция СНиП 2.09.03-85). Содержит нормы проектирования подпорных стенок, набережных, эстакад.
5. **СП 34.13330.2021 «Автомобильные дороги»**. Определяет требования к поперечным профилям, пересечениям и примыканиям, влияющие на проектирование путепроводов и эстакад.
6. **ГОСТ Р 58871-2020 «Пешеходные переходы в разных уровнях. Правила проектирования»**. Нормы проектирования внеуличных пешеходных переходов (мостов и тоннелей).

4.2 Основная литература

1. Мытько Л.Р. «Городские инженерные сооружения». — М.: Инфра-Инженерия, 2019. — 240 с. Доступ по подписке через ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com>).
2. Кудрявцев С.В. «Транспортные сооружения в городах: мосты, путепроводы, эстакады». — СПб.: Лань, 2021. — 192 с. Доступ: <https://e.lanbook.com/book/167890>
3. Гарибов Р.Б., Гарибов К.Р. «Проектирование и расчет подпорных стен». — М.: МГСУ, 2018. — 112 с. Доступ через ЭБС «Университетская библиотека онлайн» (<https://biblioclub.ru>).
4. Колмогоров Г.Л. «Тоннели и метрополитены». — Екатеринбург: УрФУ, 2020. — 168 с. Доступ (свободный): <https://elar.urfu.ru/handle/10995/82345>
При переходе по ссылкам может потребоваться авторизация через учетную запись вуза (Московский Политех).

4.3 Дополнительная литература

1. Смирнов В.Н. и др. «Мосты и тоннели. Инженерные сооружения в транспортном строительстве». — М.: Транспорт, 2017. — 480 с. Поиск по каталогу библиотеки Московского Политеха (<https://library.mospolytech.ru>).
2. Попов В.М. «Набережные и подпорные стены». — М.: Стройиздат, 2016. — 200 с. В фонде библиотеки Московского Политеха.
3. Федотов Г.А., Пospelов П.И. «Проектирование транспортных развязок». — М.: Инфра-Инженерия, 2018. — 280 с. Доступ: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494399>
4. Теличенко В.И. и др. «Технология строительства мостов и тоннелей». — М.: АСВ, 2019. — 350 с. Доступ через ЭБС «Лань» по подписке.

4.4 Электронные образовательные ресурсы

1. ЭБС «Лань» – коллекции «Инженерно-технические науки». Учебники и учебные пособия по транспортным сооружениям, мостам, тоннелям. Доступ: <https://e.lanbook.com>
2. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» – литература по проектированию городских инженерных сооружений. Доступ: <https://biblioclub.ru>
3. Национальная электронная библиотека (НЭБ) – полнотекстовые версии нормативных документов и редких изданий. Доступ: <https://нэб.рф>
4. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» – научные статьи по транспортному строительству, тоннелям, подпорным стенам. Доступ: <https://cyberleninka.ru>
5. Электронная библиотека Московского Политеха – учебно-методические материалы кафедры, методические указания, конспекты лекций. Доступ: <http://lib.mami.ru>
6. Портал «Докипедия» (раздел СП 122.13330.2012) – обзор нормативной документации по тоннелям. Доступ: <https://dokipedia.ru/info/5328292>

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. Microsoft Windows 10/11 – операционная система (лицензия вуза, МССА).
2. Microsoft Office 2016/2019/365 – офисные приложения (Word, Excel, PowerPoint). Лицензия вуза (Microsoft Open License).
3. Microsoft Project 2016/2019 – разработка календарных графиков строительства. Лицензия вуза.
4. AutoCAD / AutoCAD Civil 3D – проектирование и черчение инженерных сооружений (студенческая лицензия, свободно на сайте Autodesk Education после регистрации с корпоративной почтой @mospolytech.ru).
5. ЛИРА-САПР – расчет конструкций мостов, подпорных стен, тоннелей (учебная версия, лицензия вуза).
6. SCAD Office – расчет строительных конструкций (учебная лицензия).
7. NanoCAD – альтернатива AutoCAD, работа с DWG-форматами (бесплатная версия, отечественное ПО).
8. Антивирус Avast Free / Kaspersky Free – антивирусная защита (бесплатная версия).

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Система **NormaCS** – полнотекстовый поиск по ГОСТ, СП, СНиП, СанПиН, типовым сериям. Содержит все нормативные документы по мостам, тоннелям, подпорным стенам, нагрузкам. Доступ: <https://normacs.ru>
2. Справочная правовая система «Гарант» – актуальные редакции СП 35.13330, СП 122.13330, Федерального закона № 384-ФЗ. Доступ: <https://www.garant.ru>
3. Справочная правовая система «КонсультантПлюс» – нормативно-правовая база в сфере строительства и градостроительной деятельности. Доступ: <http://www.consultant.ru>
4. Портал **Техэксперт** – база нормативно-технической документации с удобной навигацией по разделам. Доступ: <http://techexpert.ru>
5. **Официальный портал Минстроя России** – актуальные приказы, изменения в СП, стратегии развития строительной отрасли. Доступ: <https://minstroyrf.gov.ru>
6. **Росстандарт (ФГБУ «Институт стандартизации»)** – официальная информация о введении в действие СП, в том числе СП 122.13330.2023. Доступ: <https://www.gostinfo.ru>
7. **eLibrary.ru (RSCI)** – научные статьи по транспортному строительству, тоннелям, мостам. Доступ: <https://elibrary.ru>
8. **Scopus / Web of Science** – международные базы научных публикаций (доступ через вуз).

5 Материально-техническое обеспечение

Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Инженерные сооружения	Учебная аудитория лекционного типа № 1301. Учебно-лабораторный корпус, 144000, Московская область, г.Электросталь, ул.Первомайская, д.7	Мультимедийное оборудование, экраны, комплект мебели.
	Учебная аудитория для занятий семинарского типа №1222. Учебно-лабораторный корпус, 144000, Московская область, г.Электросталь, ул.Первомайская, д.7	Комплект мебели

6 Методические рекомендации

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

Взаимодействие преподавателя со студентами можно разделить на несколько составляющих – лекционные, практические и лабораторные занятия и консультирование.

Преподаватель должен последовательно вычитать студентам ряд лекций, в ходе которых следует сосредоточить внимание на ключевых моментах конкретного теоретического материала, а также организовать проведение практических занятий таким образом, чтобы активизировать мышление студентов, стимулировать самостоятельное извлечение ими необходимой информации из различных источников, сравнительный анализ методов решений, сопоставление полученных результатов, формулировку и аргументацию собственных взглядов на многие спорные проблемы.

Перед началом преподавания преподавателю необходимо:

- изучить рабочую программу, цели и задачи дисциплины;
- четко представлять себе, какие знания, умения и навыки должен приобрести студент;
- познакомиться с видами учебной работы;
- изучить содержание разделов дисциплины.

В ходе лекционного занятия преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить студентов с перечнем основной и дополнительной литературы по теме занятия.

Во вступительной части лекции обосновать место и роль изучаемой темы в учебной дисциплине, раскрыть ее практическое значение. Если читается не первая лекция, то необходимо увязать ее тему с предыдущей, не нарушая логики изложения учебного материала. Лекцию следует начинать, только четко обозначив ее характер, тему и круг тех вопросов, которые в ее ходе будут рассмотрены.

В основной части лекции следует раскрывать содержание учебных вопросов, акцентировать внимание студентов на основных категориях, явлениях и процессах, особенностях их протекания. Раскрывать сущность и содержание различных точек зрения и научных подходов к объяснению тех или иных явлений и процессов. Следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам. Приводить примеры. Задавать по ходу изложения лекционного материала риторические вопросы и самому давать на них ответ. Это способствует активизации мыслительной деятельности студентов, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию. Преподаватель должен руководить работой студентов по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы, особо выделяя категорийный аппарат.

В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции. Объявить план очередного практического или лабораторного занятия, дать краткие рекомендации по подготовке студентов к практическому занятию или лабораторной работе. Определить место и время консультации студентам, пожелавшим выступить на занятии с докладами и рефератами по актуальным вопросам обсуждаемой темы.

Цель практических и лабораторных занятий - обеспечить контроль усвоения учебного материала студентами, расширение и углубление знаний, полученных ими на лекциях и в ходе самостоятельной работы. Повышение эффективности практических занятий достигается посредством создания творческой обстановки, располагающей студентов к высказыванию собственных взглядов и суждений по обсуждаемым вопросам, желанию у студентов поработать у доски при решении задач.

После каждого лекционного, лабораторного и практического занятия сделать соответствующую запись в журналах учета посещаемости занятий студентами, выяснить у

старост учебных групп причины отсутствия студентов на занятиях. Проводить групповые и индивидуальные консультации студентов по вопросам, возникающим у студентов в ходе их подготовки к текущей и промежуточной аттестации по учебной дисциплине, рекомендовать в помощь учебные и другие материалы, а также справочную литературу.

Экзамен или зачет по дисциплине проводится в форме устного ответа с последующей индивидуальной беседой со студентом на основе контрольных вопросов. Оценка выставляется преподавателем и объявляется после ответа. Преподаватель, принимающий зачет или экзамен, лично несет ответственность за правильность выставления оценки.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия: вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению; задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Методические указания к практическим занятиям

При подготовке к практическим занятиям обучающимся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо освоить основные понятия и методики расчета показателей, ответить на контрольные вопросы.

В течение практического занятия студенту необходимо выполнить задания, выданные преподавателем, что зачитывается как текущая работа студента.

Методические указания по выполнению контрольной работы

Для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания, которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок. Выполненные задания оцениваются на оценку.

Цель выполнения индивидуальной контрольной работы: проверка умений и навыков самостоятельного решения конкретных задач по данному разделу дисциплины, проверка логического обоснования решения, умений применение теоретических знаний к решению задач.

Методические рекомендации для самостоятельной работы

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Самостоятельная работа направлена на самостоятельное изучение отдельной темы учебной дисциплины и является обязательной для каждого обучающегося, ее объем определяется учебным планом. Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по

его заданию. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Задачи самостоятельной работы студента:

- развитие навыков самостоятельной учебной работы;
- освоение содержания дисциплины;
- углубление содержания и осознание основных понятий дисциплины;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки к зачету/экзамену.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лекционным занятиям;
- подготовка к семинарам и практическим занятиям;
- оформление отчетов по выполненным лабораторным работам и подготовка к их защите;
- выполнение расчетно-графической работы.

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

- определение цели самостоятельной работы;
- конкретизация познавательной задачи;
- самооценка готовности к самостоятельной работе;
- выбор адекватного способа действия, ведущего к решению задачи;
- планирование работы (самостоятельной или с помощью преподавателя) над заданием;
- осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и конечного) результатов работы и корректировка выполнения работы;
- рефлексия;
- презентация работы.

7 Фонд оценочных средств

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

В процессе изучения дисциплины «Городские инженерные сооружения» используются следующие методы контроля:

№	Метод контроля	Форма реализации	Оцениваемые компетенции
1	Устный опрос (УО)	Индивидуальное собеседование на практических занятиях	ОПК-1, ОПК-2
2	Расчетно-графические работы (РГР)	Выполнение и защита расчетно-графических заданий	ОПК-1, ОПК-2
3	Лабораторные работы (ЛР)	Выполнение и защита лабораторных работ	ОПК-1, ОПК-2
4	Зачет	Устный ответ по билету / собеседование по итогам семестра	ОПК-1, ОПК-2

Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Оценка «отлично» выставляется студенту, если студент свободно ориентируется в теоретическом материале; имеет системное представление о классификации, конструктивных схемах и методах расчета городских инженерных сооружений; знает определения основных понятий (путепровод, тоннель, эстакада, подпорная стенка, внеуличный пешеходный переход), умеет творчески применять теоретические сведения для анализа практических задач (определение габаритов, выбор конструктивной схемы); демонстрирует готовность применять теоретические знания в практической деятельности; все РГР и ЛР выполнены в полном объеме, защищены без замечаний; освоены все показатели формируемых компетенций (ОПК-1, ОПК-2).

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если студент ориентируется в теоретическом материале; имеет представление об основных подходах к проектированию городских инженерных сооружений, но допускает незначительные ошибки в ответах на некоторые вопросы; знает определения основных понятий, но не в полной мере отражает суть рассматриваемой проблемы; в основном умеет применять теоретические сведения для анализа практического материала; все РГР и ЛР выполнены, защищены с незначительными замечаниями; освоены большинство показателей формируемых компетенций (ОПК-1, ОПК-2).

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если показаны недостаточные знания теоретического материала, основных понятий излагаемой темы; ответ отличается не всегда правильным и необходимым применением специальных терминов (габарит, пролетное строение, рампа, дренаж); анализ практического материала нечеткий; студент испытывает затруднения при определении габаритов и выборе конструктивных решений; РГР и ЛР выполнены не в полном объеме или имеют существенные недостатки; освоено минимальное количество показателей формируемых компетенций (ОПК-1, ОПК-2).

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случаях, когда не выполнены условия, позволяющие выставить оценку «удовлетворительно»: студент не ориентируется в теоретическом материале, не знает основных определений, не может применить теоретические знания для анализа практического материала; РГР и ЛР не выполнены или не защищены; не освоены показатели формируемых компетенций (ОПК-1, ОПК-2).

7.2 Оценочные средства

7.3.1 Текущий контроль

Формы текущего контроля: устный опрос (УО), расчетно-графические работы (РГР), лабораторные работы (ЛР).

Устный опрос (УО)

Перечень вопросов для устного опроса по разделам дисциплины:

Раздел 1. Введение и классификация

1. Дайте определение дисциплины «Городские инженерные сооружения». Каковы её цели и задачи?
2. Какова роль городских инженерных сооружений в решении градостроительных задач?
3. Назовите основные виды городских инженерных сооружений по назначению и условиям применения.
4. Какие сооружения используются на пересечениях магистралей с водными преградами?
5. Какие сооружения применяются в сложных топографических условиях?
6. Какие сооружения используются на пересечениях автомагистралей между собой и с железнодорожными путями?
7. Какие сооружения применяются на направлениях скоростных видов транспорта?
8. Какие сооружения используются вдоль водотоков?
9. Какие сооружения предназначены для хранения транспортных средств?

Раздел 2. Путепроводы

10. Дайте определение путепровода. Назовите основные виды путепроводов.
11. Какие конструктивные схемы путепроводов вы знаете? Условия их применения.
12. Какие типы пролетных строений путепроводов существуют (плитные, ребристые, коробчатого типа)?
13. Как выполняется сопряжение пролетных строений с насыпями подходов?
14. Назовите основные виды опор путепроводов.
15. Как определяются габариты путепровода (ширина, длина подходов, общая длина сооружения)?

Раздел 3. Тоннели

16. Дайте классификацию тоннелей по различным признакам.
17. В чем разница между тоннелями глубокого и мелкого заложения? Область их применения.
18. Какие существуют способы перекладки инженерных коммуникаций при строительстве тоннелей?
19. Опишите конструктивное решение тоннелей мелкого заложения (монолитный, сборно-монолитный, сборный варианты).
20. Что такое рамповый участок тоннеля? Опишите конструкцию подпорной стенки ramпы.
21. Какие технические нормы используются при проектировании тоннеля? Что такое габаритная схема?
22. Как определяются габариты тоннеля (ширина, длина закрытой части, длина ramп)?

Раздел 4. Эстакады

23. Каково назначение эстакад? Область применения.
24. Каковы особенности расстановки опор эстакады?
25. Какие конструктивные решения эстакад существуют? Используемые материалы.
26. Как может использоваться подэстакадное пространство?

Раздел 5. Внеуличные пешеходные переходы

27. Чем обоснована необходимость устройства внеуличных пешеходных переходов (ВПП)?
28. Какие типы внеуличных пешеходных переходов вы знаете?
29. Какие типы пешеходных мостов существуют по высотному расположению и конструктивному решению?
30. Опишите конструктивное решение пешеходных тоннелей.

Раздел 6. Многоярусные улицы и площади

31. В чем преимущества многоярусных улиц по сравнению с отдельными пересечениями магистралей в разных уровнях?
32. Какие основные уровни многоярусной улицы? Их назначение.
33. Как разрабатывается поперечный профиль многоярусной улицы?
34. Каково назначение многоярусных площадей? Варианты размещения уровней.

Раздел 7. Подпорные стенки

35. Каково назначение и область применения подпорных стенок?
36. Назовите основные типы подпорных стенок.
37. Опишите конструктивные особенности массивных подпорных стенок.
38. Опишите конструктивные особенности тонких подпорных стенок.
39. Какие типы подпорных стенок набережных существуют?
40. Как выполняется гидроизоляция и отвод воды? Что такое застенный дренаж?

7.3.2 Промежуточная аттестация

Форма промежуточной аттестации: зачет (дифференцированный или недифференцированный по решению кафедры).

Условие допуска к зачету: выполнение и защита всех РГР и ЛР, предусмотренных рабочей программой; положительные оценки за устные опросы в течение семестра (не менее 60% правильных ответов).

Форма проведения зачета: устное собеседование по вопросам к зачету.

Перечень вопросов к зачету (по всем разделам дисциплины):

1. Определение дисциплины, её цели и задачи. Связь с другими дисциплинами.
2. Краткий исторический обзор строительства инженерных сооружений в стране и за рубежом.
3. Роль городских инженерных сооружений в решении основных градостроительных задач.
4. Классификация городских инженерных сооружений по назначению и условиям применения.
5. Сооружения на пересечениях магистралей с водными преградами.
6. Сооружения в сложных топографических условиях.
7. Сооружения на пересечениях автомагистралей между собой и с железнодорожными путями.
8. Сооружения на направлениях скоростных видов транспорта.
9. Сооружения вдоль водотоков.
10. Сооружения для хранения транспортных средств.
11. Городские путепроводы: определение, основные виды.
12. Конструктивные схемы путепроводов, условия применения.
13. Конструкции пролетных строений путепроводов: плитные, ребристые, коробчатого типа.
14. Сопряжение пролетных строений путепроводов с насыпями подходов.
15. Конструкции опор путепроводов. Схемы размещения опор при косом пересечении.
16. Определение габаритов путепровода (ширина, длина подходов, общая длина сооружения).
17. Городские тоннели: классификация по различным признакам.
18. Область применения тоннелей глубокого и мелкого заложения.
19. Основные планировочные схемы тоннелей.
20. Способы перекладки инженерных коммуникаций при строительстве тоннелей.

21. Конструктивные решения тоннелей мелкого заложения (монолитный, сборно-монолитный, сборный варианты).
22. Конструкция рампового участка тоннеля: развертка подпорной стенки.
23. Технические нормы проектирования тоннелей. Габаритная схема.
24. Определение габаритов тоннеля (ширина, длина закрытой части, длина рамп, общая длина).
25. Городские транспортные эстакады: назначение, область применения.
26. Технические условия проектирования эстакад. Особенности расстановки опор.
27. Конструктивное решение эстакад. Используемые материалы.
28. Эстакады на подходах к городским мостам. Использование подэстакадного пространства.
29. Внеуличные пешеходные переходы: обоснование необходимости устройства.
30. Основные исходные данные для проектирования внеуличных пешеходных переходов.
31. Типы внеуличных пешеходных переходов (мосты и тоннели).
32. Типы пешеходных мостов по высотному расположению, по видам и расположению входов, по конструктивному решению.
33. Типы пешеходных тоннелей по планировочному решению. Конструктивное решение.
34. Многоярусные улицы: преимущества перед отдельными пересечениями магистралей.
35. Основные уровни многоярусной улицы, их назначение. Варианты размещения уровней.
36. Разработка поперечного профиля многоярусной улицы. Выбор инженерных сооружений.
37. Многоярусные площади: назначение, основные уровни, варианты размещения уровней.
38. Подпорные стенки: назначение, область применения, основные понятия.
39. Типы подпорных стенок (массивные и тонкие).
40. Массивные подпорные стенки: конструктивные особенности, виды.
41. Тонкие подпорные стенки: конструктивные особенности, виды.
42. Типовые конструкции подпорных стенок.
43. Подпорные стенки набережных: типы по форме лицевой плиты, по конструктивному решению.
44. Гидроизоляция и отвод воды. Конструкция застенного дренажа.

Критерии оценки на зачете:

Оценка	Критерии
Зачтено	Студент ответил на 2–3 вопроса из перечня (не менее 60% правильных ответов), продемонстрировал понимание конструктивных схем и методов определения габаритов, допустил не более 2 ошибок, которые исправил самостоятельно или с помощью наводящих вопросов преподавателя. Все РГР и ЛР выполнены и защищены.
Не зачтено	Студент не ответил на вопросы (менее 50% правильных ответов), не понимает основных определений, допускает грубые ошибки в определении габаритов и выборе конструктивных схем. РГР и ЛР не выполнены или не защищены. Имеются существенные задолженности по текущему контролю.