

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра «Основания и фундаменты»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

Б1.О.29 «ОСНОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТЫ ТРАНСПОРТНЫХ СООРУЖЕНИЙ»

для специальности

23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей»

по специализациям

«Мосты»,

«Строительство магистральных железных дорог»,

«Тоннели и метрополитены»,

«Управление техническим состоянием железнодорожного пути»

Форма обучения – очная, заочная

по специализации

«Строительство дорог промышленного транспорта»

Форма обучения – очная

Санкт-Петербург
2023

1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины Б1.О.29 «Основания и фундаменты зданий и сооружений» (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки/специальности 23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей» (далее – ФГОС ВО), утвержденного 27 марта 2018 г., приказ Минобрнауки России № 218 с изменениями, утвержденными приказом Минобрнауки России от 27 февраля 2023г. № 208.

Целью изучения дисциплины «Основания и фундаменты транспортных сооружений» является приобретение знаний в области расчета, проектирования и строительства фундаментов сооружений на естественных и искусственных основаниях в различной геологической и гидрогеологической обстановке, включая территории с особо сложными условиями для строительства.

Для достижения поставленных целей решаются следующие задачи:

- анализ геологической и гидрогеологической ситуации для принятия решения о качестве грунтового основания при выборе соответствующего фундамента;
- изучение особенностей проектирования и расчетов по предельным состояниям фундаментов мелкого заложения;
- изучение особенностей проектирования и расчетов по предельным состояниям фундаментов из опускных колодцев и кессонов;
- изучение особенностей проектирования и расчетов по предельным состояниям свайных фундаментов и фундаментов на сваях-оболочках;
- знакомство с основными методами производства работ по сооружению и испытанию фундаментов глубокого заложения;
- изучение особенностей проектирования и расчетов по предельным состояниям ограждений котлованов и фундаментов в виде «стена в грунте».
- знакомство с основными методами создания искусственных оснований.
- знакомство с методами сооружения фундаментов в условиях просадочных, слабых, вечномерзлых грунтов и в районах с высокой сейсмичностью.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю) является формирование у обучающихся компетенций и/или части компетенций. Сформированность компетенций и/или части компетенций оценивается с помощью индикаторов достижения компетенций.

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-4 Способен выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов	
ОПК-4.1.1 Знает требования нормативных документов в области проектирования и расчета транспортных объектов	Обучающийся <i>знает</i> требования нормативных документов: <ul style="list-style-type: none">– Нагрузки и воздействия;– Железные дороги колеи 1520 мм;– Основания зданий и сооружений;– Земляные сооружения, основания и фундаменты;– Свайные фундаменты;– Мосты и трубы;– Сооружения подпорные. Правила проектирования

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-4.2.1 Умеет выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов	Обучающийся <i>умеет</i> выполнять работы и расчеты при проектировании транспортных объектов: <ul style="list-style-type: none"> – определять давления по подошве сооружений; – проверять прочность оснований сооружений; – вычислять осадки и крены сооружений; – производить расчеты прочности и деформируемости; фундаментов глубокого заложения; – оценивать устойчивость ограждений котлованов

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)».

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Для очной формы обучения:

Вид учебной работы	Всего часов
Контактная работа (по видам учебных занятий) В том числе:	48
– лекции (Л)	16
– практические занятия (ПЗ)	32
– лабораторные работы (ЛР)	-
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	60
Контроль	36
Форма контроля (промежуточной аттестации)	Э
Общая трудоемкость: час / з.е.	144/4

Для заочной формы обучения (все специализации, кроме специализации «Строительство дорог промышленного транспорта»):

Вид учебной работы	Всего часов
Контактная работа (по видам учебных занятий):	12
В том числе:	
– лекции (Л)	4
– практические занятия (ПЗ)	8
– лабораторные работы (ЛР)	-
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	123
Контроль, час.	9
Форма контроля (промежуточной аттестации)	Э, КЛР
Общая трудоемкость: час/ з. е.	144/4,0

Примечание: «Форма контроля» – экзамен (Э), контрольная работа (КЛР)

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и содержание рассматриваемых вопросов

Для очной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	2	3	4
1	Введение. Основные понятия и определения. Анализ инженерно-геологических условий строительства	<p>Лекция 1. Понятия грунтового основания и фундамента. Виды геологических и гидрогеологических условий. Генезис грунтов и геологические процессы, учитываемые при проектировании фундаментов. Основные направления совершенствования инженерно-геологических изысканий (2 час)</p> <p>Практическое занятие №1. Исходные данные для расчета (2 час)</p> <p>Практическое занятие №2. Анализ инженерно-геологических условий и оценка строительных свойств грунтов (4 час)</p> <p>Самостоятельная работа. Изучение дополнительной литературы п. 8.5. Подготовка к практическим занятиям</p>	<p>ОПК-4.1.1 ОПК-4.2.1</p>
2	Классификация оснований и фундаментов. Фундаменты мелкого заложения. Основные принципы конструирования	<p>Лекция 2. Классификация грунтовых оснований. Классификация фундаментов по назначению, по характеру работы в грунте, по материалу, по геометрическим параметрам, по жесткости, по глубине заложения, по способу сооружения. Основные направления совершенствования проектирования, расчета и строительства фундаментов на естественных и искусственных основаниях.</p> <p>Определение минимальной глубины заложения фундаментов в зависимости от геологических и гидрогеологических условий, глубины размыва, сезонного промерзания грунтов, конструктивных и эксплуатационных особенностей сооружений. Выбор типа и материала фундаментов.</p> <p>Предварительный подбор размеров фундаментов при действии центральной, внецентренной, горизонтальной нагрузок и их сочетаний. Взаимное влияние фундаментов.</p>	<p>ОПК-4.1.1 ОПК-4.2.1</p>

		<p>Виды и конструкции фундаментов мелкого заложения (сборные, бетонные и железобетонные фундаменты, фундаменты стен, колонн и подвальных помещений, монолитные ленточные фундаменты, сплошные плиты). Принципы конструирования различных типов фундаментов. (2 час)</p> <p>Практическое занятие №3. Проектирование фундамента на естественном основании (4 часа)</p> <p>Самостоятельная работа. Изучение дополнительной литературы п. 8.5. Подготовка к практическим занятиям.</p>	
3	<p>Расчет фундаментов мелкого заложения по I и II группам предельных состояний.</p>	<p>Лекция 3. Понятия расчетного сопротивления грунта. Расчёт фундаментов по I предельному состоянию. Проверки: давлений по подошве, на опрокидывание, на плоский сдвиг по подошве, положения равнодействующей, прочности слабого подстилающего слоя. Определение устойчивости фундамента по поверхностям скольжения. Расчёт фундаментов по II предельному состоянию. Проверка давлений по подошве, расчет осадки методами линейно-деформируемого слоя и послойного суммирования. Расчет крена. (2 час)</p> <p>Практическое занятие №4. Расчет фундамента на естественном основании по I группе предельных состояний (часть I) (2 часа)</p> <p>Практическое занятие №5. Расчет фундамента на естественном основании по I группе предельных состояний (часть II). (2 часа)</p> <p>Практическое занятие №6. Расчет фундамента на естественном основании по II группе предельных состояний (часть I). (2 часа)</p> <p>Практическое занятие №7. Расчет фундамента на естественном основании по II группе предельных состояний (часть II). (4 часа)</p> <p>Самостоятельная работа. Изучение дополнительной литературы п. 8.5. Подготовка к практическим занятиям.</p>	<p>ОПК-4.1.1 ОПК-4.2.1</p>

4	<p>Фундаменты глубокого заложения. Фундаменты из опускных колодцев и кессонов. Фундаменты на сваях-оболочках</p>	<p>Лекция 4. Классификация фундаментов глубокого заложения. Виды опускных колодцев. Способы изготовления и доставки на место погружения. Виды сечений колодцев и конструкций ножевой части. Способы извлечения грунта из шахт и облегчения погружения. Переустройство колодцев в кессоны. Расчет опускных колодцев на нагрузки строительного периода: на плавучесть при транспортировке, на достаточность веса при погружении, на невозможность всплытия при откачке воды. Понятие сваи-оболочки. Опыт и область применения. Металлические и ж.б. сваи-оболочки. Конструкция стыков. Оборудование для погружения. Направляющие каркасы. Способы извлечения грунта из внутренней полости. Способы увеличения несущей способности. (2 час)</p> <p>Самостоятельная работа. Изучение дополнительной литературы п. 8.5. Подготовка к практическим занятиям.</p>	<p>ОПК-4.1.1 ОПК-4.2.1</p>
5	<p>Расчет фундаментов из опускных колодцев по I и II группам предельных состояний</p>	<p>Лекция 5. Расчет опускных колодцев на нагрузки эксплуатационного периода. Проверки давлений на грунт: по подошве колодца, по боковой поверхности, по подошве условного массивного фундамента. Расчет осадки. Расчет достаточности армирования стен ж.б. колодца по прочности на продавливание. Виды ограждений котлованов. Классификация по назначению и материалу. Шпунты инвентарные и изготавливаемые в грунте. Способы погружения в грунт и изготовления в грунте. Основные положения расчета шпунтовых ограждений аналитическим и графоаналитическим методами с учетом анкерной крепи. Расчет закладных анкерных плит. (2 час)</p> <p>Самостоятельная работа. Изучение дополнительной литературы п. 8.5. Подготовка к практическим занятиям.</p>	<p>ОПК-4.1.1 ОПК-4.2.1</p>

6	Свайные фундаменты. Классификация свайных фундаментов	<p>Лекция 6. Понятие сваи. Хронология свайного фундаментостроения. Классификация свай по материалу, геометрическим параметрам, способу погружения, характеру работы в грунте. Виды свайных ростверков. Деревянные сваи. Область и опыт применения. Конструкция острия и стыков. Сваи-сплотки. Металлические сваи. Область и опыт применения. Винтовые сваи. Бетонные сваи. Область и опыт применения. Пирамидальные сваи. Железобетонные сваи заводского изготовления. Классификация по виду сечения и армирования. Оборудование для погружения свай. (2 час)</p> <p>Практическое занятие №8. Проектирование свайного фундамента. (4 часа)</p> <p>Самостоятельная работа. Изучение дополнительной литературы п. 8.5. Подготовка к практическим занятиям.</p>	ОПК-4.1.1 ОПК-4.2.1
7	Расчеты свай и свайных ростверков	<p>Лекция 7. Несущая способность одиночной сваи по грунту и по материалу. Определение несущей способности сваи по результатам статического зондирования и ее полевого испытания. Определение вертикальных усилий в сваях под жестким ростверком от действия вертикальной, горизонтальной нагрузок и момента. Расчет свайного ростверка методом перемещений. Определение изгибающих моментов и перерезывающих сил в свае от горизонтальной силы и момента, приложенных к голове сваи. Проверки прочности и деформативности свайного фундамента как условного массивного. (2 час)</p> <p>Практическое занятие №9. Расчет свайного фундамента по I группе предельных состояний (2 часа)</p> <p>Практическое занятие №10. Расчет свайного фундамента по II группе предельных состояний (2 часа)</p>	ОПК-4.1.1 ОПК-4.2.1

		<p>Практическое занятие №11. Технико-экономическое сравнение вариантов (2 часа)</p> <p>Практическое занятие №12. Расчет шпунтового ограждения. (2 часа)</p> <p>Самостоятельная работа. Изучение дополнительной литературы п. 8.5. Подготовка к практическим занятиям.</p>	
8	Искусственные основания.	<p>Лекция 8. Замена грунтов. Грунтовые подушки. Уплотнение и осушение грунтов. Песчаные сваи и дрены. Виброфлотация. Технология смешивания на месте. Армирование грунтов. Закрепление грунтов инъекционной и струйной цементацией. Силикатизация. Смолизация. Глинизация. Битумизация. Термическое закрепление. Электроосмос. Замораживание (1 час).</p> <p>Самостоятельная работа. Изучение дополнительной литературы п. 8.5.</p>	<p>ОПК-4.1.1 ОПК-4.2.1</p>
9	Фундаменты в сложных инженерно-геологических условиях.	<p>Лекция 9. Сооружение фундаментов в условиях просадочных грунтов. Лессы. Типы грунтов по просадочности. Способы строительства. Сооружение фундаментов в условиях слабых грунтов. Типы слабых грунтов. Негативное трение грунта. Сооружение фундаментов в условиях вечномерзлых грунтов. I и II принципы строительства. Виды применяемых фундаментов. Сооружение фундаментов в районах с высокой сейсмичностью. Балльность, коэффициент сейсмичности, инерционная сила и учет их в расчетах фундаментов. Рекомендуемые типы фундаментов (1 час).</p> <p>Самостоятельная работа. Изучение дополнительной литературы п. 8.5.</p>	<p>ОПК-4.1.1 ОПК-4.2.1</p>

Для заочной формы обучения (все специализации, кроме специализации «Строительство дорог промышленного транспорта»):

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	2	3	4
1	Введение. Основные понятия и определения. Анализ	Лекция 1. Понятия грунтового основания и фундамента. Виды геологических и гидрогеологических	ОПК-4.1.1 ОПК-4.2.1

	инженерно-геологических условий строительства	условий. Генезис грунтов и геологические процессы, учитываемые при проектировании фундаментов. Основные направления совершенствования инженерно-геологических изысканий. (1 час) Практическое занятие №1. Анализ инженерно-геологических условий и оценка строительных свойств грунтов. (2 час) Самостоятельная работа. Изучение дополнительной литературы п. 8.5. Подготовка к практическим занятиям.	
2	Классификация оснований и фундаментов. Фундаменты мелкого заложения. Основные принципы конструирования	Лекция 2. Классификация грунтовых оснований. Классификация фундаментов по назначению, по характеру работы в грунте, по материалу, по геометрическим параметрам, по жесткости, по глубине заложения, по способу сооружения. Основные направления совершенствования проектирования, расчета и строительства фундаментов на естественных и искусственных основаниях. Определение минимальной глубины заложения фундаментов в зависимости от геологических и гидрогеологических условий, глубины размыва, сезонного промерзания грунтов, конструктивных и эксплуатационных особенностей сооружений. Выбор типа и материала фундаментов. Предварительный подбор размеров фундаментов при действии центральной, внецентренной, горизонтальной нагрузок и их сочетаний. Взаимное влияние фундаментов. Виды и конструкции фундаментов мелкого заложения (сборные, бетонные и железобетонные фундаменты, фундаменты стен, колонн и подвальных помещений, монолитные ленточные фундаменты, сплошные плиты). Принципы конструирования различных типов фундаментов. (1 час) Самостоятельная работа. Изучение дополнительной литературы п. 8.5. Подготовка к практическим занятиям.	ОПК-4.1.1 ОПК-4.2.1

3	<p>Расчет фундаментов мелкого заложения по I и II группам предельных состояний.</p>	<p>Лекция 3. Понятия расчетного сопротивления грунта. Расчёт фундаментов по I предельному состоянию. Проверки: давлений по подошве, на опрокидывание, на плоский сдвиг по подошве, положения равнодействующей, прочности слабого подстилающего слоя. Определение устойчивости фундамента по поверхностям скольжения. Расчёт фундаментов по II предельному состоянию. Проверка давлений по подошве, расчет осадки методами линейно-деформируемого слоя и послойного суммирования. Расчет крена. (1 час) Практическое занятие №2. Проектирование фундамента на естественном основании (2 час) Практическое занятие №3. Расчет фундамента на естественном основании по I группе предельных состояний (2 час) Практическое занятие №4. Расчет фундамента на естественном основании по II группе предельных состояний. (2 час) Самостоятельная работа. Изучение дополнительной литературы п. 8.5. Подготовка к практическим занятиям.</p>	<p>ОПК-4.1.1 ОПК-4.2.1</p>
4	<p>Фундаменты глубокого заложения. Фундаменты из опускных колодцев и кессонов. Фундаменты на сваях-оболочках</p>	<p>Классификация фундаментов глубокого заложения. Виды опускных колодцев. Способы изготовления и доставки на место погружения. Виды сечений колодцев и конструкций ножевой части. Способы извлечения грунта из шахт и облегчения погружения. Переустройство колодцев в кессоны. Расчет опускных колодцев на нагрузки строительного периода: на плавучесть при транспортировке, на достаточность веса при погружении, на невозможность всплытия при откачке воды. Понятие свай-оболочки. Опыт и область применения. Металлические и ж.б. свай-оболочки. Конструкция стыков. Оборудование для погружения. Направляющие каркасы. Способы извлечения грунта из</p>	<p>ОПК-4.1.1 ОПК-4.2.1</p>

		внутренней полости. Способы увеличения несущей способности. Самостоятельная работа. Изучение дополнительной литературы п. 8.5.	
5	Расчет фундаментов из опускных колодцев по I и II группам предельных состояний	Расчет опускных колодцев на нагрузки эксплуатационного периода. Проверки давлений на грунт: по подошве колодца, по боковой поверхности, по подошве условного массивного фундамента. Расчет осадки. Расчет достаточности армирования стен ж.б. колодца по прочности на продавливание. Виды ограждений котлованов. Классификация по назначению и материалу. Шпунты инвентарные и изготавливаемые в грунте. Способы погружения в грунт и изготовления в грунте. Основные положения расчета шпунтовых ограждений аналитическим и графоаналитическим методами с учетом анкерной крепи. Расчет закладных анкерных плит. Самостоятельная работа. Изучение дополнительной литературы п. 8.5.	ОПК-4.1.1 ОПК-4.2.1
6	Свайные фундаменты. Классификация свайных фундаментов	Лекция 4. Понятие сваи. Хронология свайного фундаментостроения. Классификация свай по материалу, геометрическим параметрам, способу погружения, характеру работы в грунте. Виды свайных ростверков. Деревянные сваи. Область и опыт применения. Конструкция острия и стыков. Свай-сплотки. Металлические сваи. Область и опыт применения. Винтовые сваи. Бетонные сваи. Область и опыт применения. Пирамидальные сваи. Железобетонные сваи заводского изготовления. Классификация по виду сечения и армирования. Оборудование для погружения свай. (1 час) Самостоятельная работа. Изучение дополнительной литературы п. 8.5.	ОПК-4.1.1 ОПК-4.2.1
7	Расчеты свай и свайных ростверков	Несущая способность одиночной сваи по грунту и по материалу. Определение несущей способности сваи по результатам статического зондирования и ее полевого испытания.	ОПК-4.1.1 ОПК-4.2.1

		<p>Определение вертикальных усилий в сваях под жестким ростверком от действия вертикальной, горизонтальной нагрузок и момента. Расчет свайного ростверка методом перемещений.</p> <p>Определение изгибающих моментов и перерезывающих сил в свае от горизонтальной силы и момента, приложенных к голове сваи.</p> <p>Проверки прочности и деформативности свайного фундамента как условного массивного.</p> <p>Самостоятельная работа. Изучение дополнительной литературы п. 8.5.</p>	
8	Искусственные основания.	<p>Замена грунтов. Грунтовые подушки. Уплотнение и осушение грунтов. Песчаные сваи и дрены. Виброфлотация. Технология смешивания на месте. Армирование грунтов. Закрепление грунтов инъекционной и струйной цементацией. Силикатизация. Смолизация. Глинизация. Битумизация. Термическое закрепление. Электроосмос. Замораживание.</p> <p>Самостоятельная работа. Изучение дополнительной литературы п. 8.5.</p>	<p>ОПК-4.1.1 ОПК-4.2.1</p>
9	Фундаменты в сложных инженерно-геологических условиях.	<p>Сооружение фундаментов в условиях просадочных грунтов. Лессы. Типы грунтов по просадочности. Способы строительства. Сооружение фундаментов в условиях слабых грунтов. Типы слабых грунтов. Негативное трение грунта.</p> <p>Сооружение фундаментов в условиях вечномерзлых грунтов. I и II принципы строительства. Виды применяемых фундаментов.</p> <p>Сооружение фундаментов в районах с высокой сейсмичностью. Балльность, коэффициент сейсмичности, инерционная сила и учет их в расчетах фундаментов. Рекомендуемые типы фундаментов.</p> <p>Самостоятельная работа. Изучение дополнительной литературы п. 8.5.</p>	<p>ОПК-4.1.1 ОПК-4.2.1</p>

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	Введение. Основные понятия и определения. Анализ инженерно-геологических условий строительства	2	6	0	6	14
2	Классификация оснований и фундаментов. Фундаменты мелкого заложения. Основные принципы конструирования	2	4	0	6	12
3	Расчет фундаментов мелкого заложения по I и II группам предельных состояний	2	10	0	6	18
4	Фундаменты глубокого заложения. Фундаменты из опускных колодцев и кессонов. Фундаменты на сваях-оболочках	2	0	0	6	8
5	Расчет фундаментов из опускных колодцев по I и II группам предельных состояний	2	0	0	10	12
6	Свайные фундаменты Классификация свайных фундаментов	2	4	0	7	13
7	Расчеты свай и свайных ростверков	2	8	0	7	17
8	Искусственные основания	1	0	0	7	8
9	Фундаменты в сложных инженерно-геологических условиях	1	0	0	5	6
Итого		16	32	0	60	108
					Контроль	36
Всего (общая трудоемкость, час.)						144

Для заочной формы обучения (все специализации, кроме специализации «Строительство дорог промышленного транспорта»):

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	Введение. Основные понятия и определения. Анализ инженерно-геологических условий строительства	1	2	0	14	17
2	Классификация оснований и фундаментов. Фундаменты мелкого заложения. Основные принципы конструирования	1	0	0	14	15

3	Расчет фундаментов мелкого заложения по I и II группам предельных состояний	1	6	0	14	21
4	Фундаменты глубокого заложения. Фундаменты из опускных колодцев и кессонов. Фундаменты на сваях-оболочках	0	0	0	14	14
5	Расчет фундаментов из опускных колодцев по I и II группам предельных состояний	0	0	0	14	14
6	Свайные фундаменты Классификация свайных фундаментов	1	0	0	15	16
7	Расчеты свай и свайных ростверков	0	0	0	14	14
8	Искусственные основания	0	0	0	12	12
9	Фундаменты в сложных инженерно-геологических условиях	0	0	0	12	12
Итого		4	8	0	123	135
Контроль						9
Всего (общая трудоемкость, час.)						144

6. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные материалы по дисциплине являются неотъемлемой частью рабочей программы и представлены отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры и утвержденным заведующим кафедрой.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Порядок изучения дисциплины следующий:

1. Освоение разделов дисциплины производится в порядке, приведенном в разделе 5 «Содержание и структура дисциплины». Обучающийся должен освоить все разделы дисциплины, используя методические материалы дисциплины, а также учебно-методическое обеспечение, приведенное в разделе 8 рабочей программы.

2. Для формирования компетенций обучающийся должен представить выполненные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, предусмотренные текущим контролем успеваемости (см. оценочные материалы по дисциплине).

3. По итогам текущего контроля успеваемости по дисциплине, обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. оценочные материалы по дисциплине).

8. Описание материально-технического и учебно-методического обеспечения, необходимого для реализации образовательной программы по дисциплине

8.1. Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата/специалитета/ магистратуры, укомплектованные специализированной учебной мебелью и оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: настенным экраном (стационарным или переносным), маркерной доской и (или) меловой доской, мультимедийным проектором (стационарным или переносным).

Все помещения, используемые для проведения учебных занятий и самостоятельной работы, соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

8.2. Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

- MS Office;
- Операционная система Windows;
- Антивирус Касперский.

8.3. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных:

– Электронно-библиотечная система издательства «Лань». [Электронный ресурс]. – URL: <https://e.lanbook.com/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;

– Электронно-библиотечная система ibooks.ru («Айбукс»). – URL: <https://ibooks.ru/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;

– Электронная библиотека ЮРАЙТ. – URL: <https://urait.ru/>— Режим доступа: для авториз. пользователей;

– Единое окно доступа к образовательным ресурсам - каталог образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования». – URL: <http://window.edu.ru/> — Режим доступа: свободный.

– Словари и энциклопедии. – URL: <http://academic.ru/> — Режим доступа: свободный.

– Научная электронная библиотека "КиберЛенинка" - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии и повышение цитируемости российской науки. – URL: <http://cyberleninka.ru/> — Режим доступа: свободный.

8.4. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к информационным справочным системам:

– Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ". Бесплатное образование. [Электронный ресурс]. – URL: <https://intuit.ru/> — Режим доступа: свободный.

8.5. Перечень печатных и электронных изданий, используемых в образовательном процессе:

1. Мангушев, Р.А. Основания и фундаменты: Учебник/ Р.А. Мангушев, В.Д. Карлов, И.И. Сахаров, А.И. Осокин. – М.: АСВ, 2011. – 392с.

2. Березанцев, В.Г. Расчет оснований сооружений /В.Г. Березанцев. – Л.: Стройиздат, 1970. – 208 с.

3. Берлинов, М.В. Основания и фундаменты: Учебник. 4-е изд., испр./ М.В. Берлинов. – СПб.: Изд-во «Лань», 2011 – 320 с.

4. Абелев, М.Ю. Основы проектирования и строительства на просадочных грунтах/ М.Ю. Абелев, Ю.М. Абелев. – М., Стройиздат, 1979.- 272 с.

5. Коновалов, П.А. Устройство фундаментов на заторфованных грунтах/ П.А. Коновалов. - М., Стройиздат, 1980. -161с.

6. Ржаницын, Б.А. Химическое закрепление грунтов в строительстве/ Б.А. Ржаницын. -М., Стройиздат., 1986. -264с.

7. Руководство по проектированию свайных фундаментов/НИИОСП. – М.: Стройиздат, 1980.

8. СП 35-13330-2011. Мосты и трубы. - Введ. 2011-05-20. - М.:ОАО «ЦПП», 2011. - 342 с.

9. СП 22-3330-2011. Основания зданий и сооружений. - Введ. 2011-05-20. - М.:ОАО «ЦПП», 2011. - 156 с.
10. СП.24-13330-2011. Свайные фундаменты. - Введ. 2011-05-20. - М.:ОАО «ЦПП», 2011. - 152 с.
11. СП 25-13330-2012. Основания и фундаменты на вечномёрзлых грунтах. - Введ. 2013-01-01. - М.:ОАО «ЦПП», 2012. - 159 с.
12. СП 14-13330-2011. Строительство в сейсмических районах. - Введ. 2011-05-20. - М.:ОАО «ЦПП», 2011. - 167 с.
- 8.6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых в образовательном процессе:
- Личный кабинет ЭИОС [Электронный ресурс]. – URL: my.pgups.ru — Режим доступа: для авториз. пользователей;
 - Электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. – URL: <https://sdo.pgups.ru> — Режим доступа: для авториз. пользователей;
 - Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации – URL: <http://docs.cntd.ru/> — Режим доступа: свободный.

Разработчик рабочей программы, *доцент*
14 марта 2023 г.

В.Е. Козловский