

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИСА

УТВЕРЖДАЮ /А.И. Толстухин/  
(Ф.И.О. декана (директора института))

02.02.2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б.1.1.22 Основы геотехники

*(код и наименование дисциплины по учебному плану)*

Направление подготовки  
(специальность)

08.03.01 Строительство

Квалификация выпускника

Бакалавр

*(бакалавр/магистр/специалист)*

Направленность

Промышленное и гражданское строительство

Курс 2  
Семестр 4

**Распределение учебного времени**

Трудоемкость по учебному плану	144 / 4	часов/зачетных единиц
Лекции	36	часов
Лабораторные работы	36	часов
Практические занятия	-	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	72	часов
Контактная работа по экзамену	-	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	72	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	-	часов
Экзамен	-	семестр
Зачет	-	семестр
БРК, ДЗ	4	семестр

                      
(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 08.03.01 Строительство

Программу составили:

старший преподаватель	СКиВС	СОГЛАСОВАНО	С.Ю. Хабибулин
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина  
Кафедра строительных конструкций и водоснабжения

(наименование кафедры)		
24.01.2022	протокол №	12
(дата)		

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	В.М. Поздеев
		(И.О. Фамилия)

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими) кафедрой(ами).

СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	В.М. Поздеев
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	И.С. Сабанцева
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Зверев Лев Владимирович, Начальник Автономного учреждения Республики Марий Эл Управления государственной экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий (АУ РМЭ УГЭПД)

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 07.02.2022 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

## Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ОПК-6 Способен участвовать в проектировании и объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчётного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов	ОПК-6.1 Выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование	<b>знания:</b> методов расчёта напряжений в массивах грунтов, определения деформаций оснований и осадок сооружения, расчёта устойчивости оснований и откосов сооружений, расчёта давления грунта на ограждающие конструкции <b>умения:</b> выполнять расчёты оснований по I и II предельным состояниям <b>навыки:</b> расчёт напряженно- деформированного состояния и устойчивости оснований в конкретных условиях

## Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Механика жидкости и газа (ОПК-6), Основы архитектуры (ОПК-6)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих государственной итоговой аттестации в форме: Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-6)

## Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: дискуссионные, исследовательские, лекционные занятия, практические и лабораторные занятия, процедуры самообучения

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: информационные, классическая лекция, лекция с элементами мозгового штурма, проблемная лекция

#### Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Раздел 1. Классификация и свойства грунтов</b>	<b>56</b>	ОПК-6
Лекция. Лекция 1. Состав, строение грунтов	4	
Лекция. Лекция 2. Виды и состояния грунтов	4	
Лекция. Лекция 3. Основные закономерности механики грунтов	5	
Лабораторная работа. Лабораторная работа № 1. Определение плотности и удельного веса грунта	2	
Лабораторная работа. Лабораторная работа № 2. Определение влажности грунта	2	
Лабораторная работа. Лабораторная работа № 3. Определение характерных влажностей и показателей текучести глинистого грунта	2	
Лабораторная работа. Лабораторная работа № 4. Определение стандартной плотности и оптимальной влажности грунтов	2	
Лабораторная работа. Лабораторная работа № 5. Определение гранулометрического состава грунтов	2	
Лабораторная работа. Лабораторная работа № 6. Определение коэффициента фильтрации	2	
Лабораторная работа. Лабораторная работа № 7. Определение показателей сопротивления грунта сдвигу методом прямого среза образца	3	
Лабораторная работа. Практическая работа № 1. Оценка инженерно-геологических условий площадки строительства	3	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение РГР Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю, подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям, выполнение отчетов по лабораторным работам, изучение основной и дополнительной литературы по дисциплине, изучение дополнительного материала		
Работа № 1. Оценка инженерно-геологических условий площадки строительства	25	
<b>Раздел 2. Напряжённо-деформированное состояние оснований сооружений</b>	<b>88</b>	ОПК-6
Лекция. Лекция 4. Определение напряжений в массивах грунтов	4	
Лекция. Лекция 5. Прочность грунтовых массивов	5	

Лекция. Лекция 6. Давление грунтов на ограждающие конструкции	4
Лекция. Лекция 7. Практические способы расчета несущей способности и устойчивости оснований	5
Лекция. Лекция 8. Деформации грунтов и расчет осадок оснований сооружений	5
Лабораторная работа. Лабораторная работа № 8. Определение угла естественного откоса песка	2
Лабораторная работа. Лабораторная работа № 9. Определение деформационных характеристик грунтов	2
Лабораторная работа. Практическая работа № 2. Определение расчетного сопротивления грунтов оснований	3
Лабораторная работа. Практическая работа № 3. Определение вертикальных нормальных напряжений в основании от насыпи	2
Лабораторная работа. Практическая работа № 5. Определение давления грунта на подпорные стенки	2
Лабораторная работа. Практическая работа № 6. Расчет осадки основания методом послойного суммирования	4
Лабораторная работа. Практическая работа № 7. Расчет осадки основания методом эквивалентного слоя	3
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение РГР Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю, подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям, выполнение отчетов по лабораторным работам, изучение основной и дополнительной литературы по дисциплине, изучение дополнительного материала	
Работа № 2. Определение расчетного сопротивления грунтов оснований Работа № 3. Определение вертикальных нормальных напряжений в основании от насыпи Работа № 5. Определение давления грунта на подпорные стенки работа № 6. Расчет осадки основания методом послойного суммирования Работа № 7. Расчет осадки основания методом эквивалентного слоя	47
Иная контактная работа:	0

## Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины (**модуля**) рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности. **Занятия лекционного типа** дают систематизированные знания по дисциплине (**модулю**), концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации. (**при наличии**) Подготовка к **занятиям семинарского типа** включает ознакомление с **планом практического и лабораторного** занятия; работу с конспектом лекций, выполнение

домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины (модуля).

Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины (модуля), оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины (модуля), к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Изучение дисциплины (модуля) включает выполнение **расчётно-графической работы, лабораторной работы.**

Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Формой промежуточного контроля является БРК.

## Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
<b>УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ</b>		
1.	Механика грунтов, основания и фундаменты [Текст] : [учеб. пособие для студентов по направлению подгот. дипломиров. специалистов "Стр-во" / С. Б. Ухов, В. В. Семенов, В. В. Знаменский и др. ; под ред. С. Б. Ухова. 3-е изд., испр. М.: Высшая школа, 2004. - 565 с. ISBN 5-06-003868-8. Экземпляры: всего 14.	14
2.	Цытович, Николай Александрович. Механика грунтов [Текст] : Краткий курс : [учеб. для студентов строит. специальностей вузов] / Н. А. Цытович. Изд. 5-е. М.: ЛИБРОКОМ, 2009. - 271, [1] с. ISBN 978-5-397-00505-0. Экземпляры: всего 13.	13
3.	Малышев, Михаил Вадимович. Механика грунтов. Основания и фундаменты [Текст] : (в вопросах и ответах) : [учебное пособие по специальности "Промышленное и гражданское строительство"] / М. В. Малышев. Москва: Изд-во АСВ, 2015. - 103 с. ISBN 978-5-4323-0059-1. Экземпляры: всего 10.	10
4.	Механика грунтов [Текст : Электронный ресурс] : методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов направления подготовки 08.03.01 "Строительство" (бакалавриат), специальности 08.05.01 "Строительство уникальных зданий и сооружений" / М-во образования и науки Рос. Федерации, ФГБОУ ВО "Поволж. гос. технол. ун-т"; составители В. С. Рязанов [и др.]. Йошкар-Ола: ПГТУ, 2018. - 60 с. Экземпляры: всего	38 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Riazanov_mehanika_gruntov_2018.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Riazanov_mehanika_gruntov_2018.pdf</a>

	38.	
5.	Рыжков, И. Б. Механика грунтов, основания и фундаменты. Практикум [Электронный ресурс] / Рыжков И. Б., Зубаиров Р. Р. 3-е изд., испр. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 204 с. ISBN 978-5-8114-9040-0.	<a href="https://e.lanbook.com/book/183755">https://e.lanbook.com/book/183755</a>
6.	Далматов, Б. И. Механика грунтов, основания и фундаменты (включая специальный курс инженерной геологии) [Электронный ресурс] / Далматов Б. И. 7-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 416 с. ISBN 978-5-507-44961-3.	<a href="https://e.lanbook.com/book/254639">https://e.lanbook.com/book/254639</a>
ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ		
1.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
2.	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	<a href="http://cyberleninka.ru">http://cyberleninka.ru</a>
3.	ГОСТ 25100-2020 ГРУНТЫ. Классификация	<a href="https://docs.cntd.ru/document/1200174302">https://docs.cntd.ru/document/1200174302</a>
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ		
1.	Профессиональные справочные системы Техэксперт	<a href="http://www.cntd.ru">http://www.cntd.ru</a>

## 6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	218 (III)	Весы ВЛКТ - 500г -М (1), Дозиметр МКС 02 ТЕРРА-П (1), Индикатор часового типа ИЧ-50 (1), Микроскоп медицинский Биомед-4 (3), Ноутбук ASUS X59SL 15,4" WXGA/2,72 (1), Ноутбук ASUS K50ID T6670/4G/320G/DVD/15,6HD/ (1), Термооксиметр "Экотест-2000-БПК" (1), УПЛОТНИТЕЛЬ (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач

## Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий.	удовлетворительно
Продвинутый уровень	Обучающийся твердо знает программный материал, излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	хорошо
Высокий уровень	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, грамотно и логически стройно его излагает, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно обосновывает принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения практических работ	отлично

### 7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

### 7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

#### **Образец примерного теста текущего контроля**

*Тест 0.*

*По лабораторной работе*

1. Пробу песка перемешивают и сокращают двумя взаимно перпендикулярными линиями на \_ равные части для получения средней навески.

1) две; 2) четыре; 3) три; 4) шесть

2. Пылевидные и глинистые частицы имеют размеры менее \_ мм.

1) 0,001; 2) 0,01; 3) 0,05; 4) 0,005

3. Содержимое цилиндра (песок с водой) взмучивают стеклянной палочкой с резиновым наконечником до получения однородной суспензии и оставляют отстаиваться суспензию, например на \_ с при столбе воды 12 см.

1) 45; 2) 60; 3) 90; 4) 30

4. По процентному содержанию частиц в песчаном грунте строят по точкам кривую \_ грунта.

1) однородности; 2) разнородности; 3) смешанности; 4) неоднородности

5. По формуле определяют содержание в природном песке \_ частиц.

1) песчаных; 2) глинистых; 3) илистых; 4) пылевидных

*По практической работе*

1. По формуле определяется \_ грунта.

1) удельный вес влажного; 2) удельный вес;

3) удельный вес сухого; 4) удельный вес полувлажного

2. Наименование глинистых грунтов устанавливают в зависимости от ...

1) степени влажности; 2) числа пластичности;

3) показателя текучести; 4) коэффициента пористости

3. Отношение массы грунта к его объему называется \_ грунта.

1) удельный вес; 2) объемный вес; 3) объемная масса; 4) плотность

4. Нижний предел пластичности глинистых грунтов, являющийся характерным значением влажности, называется границей ...

1) текучести; 2) раскатывания; 3) пластичности; 4) влажности

5. Определить число пластичности \_ глинистого грунта при следующих данных: природная влажность %, влажность на границе текучести %, влажность на границе раскатывания %.

1) 0,27; 2) 0,19; 3) 0,08; 4) 0,44

### Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

1. Связь механики грунтов с другими науками.

2. Вклад отечественных ученых в развитие механики грунтов.

3. Структура и текстура грунтов. Состав грунтов.

4. Виды воды в грунте, газы в грунте.

5. Классификация твердых частиц грунта.

6. Методы определения гранулометрического состава грунтов.

7. Классификация глинистых и песчаных грунтов.

8. Пористость и коэффициент пористости.
9. Определение весовой влажности грунта.
10. Определение удельного веса частиц грунта.
11. Оптимальная влажность грунтов, характерные влажности грунта, их определение и использование.
12. Полная влагоемкость и степень влажности грунта.
13. Пластичность и консистенция грунтов.
14. Взвешивающее действие воды на грунты.
15. Полевые методы определения характеристик грунтов.
16. Понятие о нормативных и расчетных характеристиках грунтов.
17. Основные принципы лабораторных и полевых испытаний грунтов.
18. Документация при полевых обследованиях грунтов.
19. Современные методы исследования свойств грунтов.
20. Закон компрессии грунта.
21. Факторы, определяющие сжимаемость грунтов.
22. Процесс сжатия грунтов под нагрузкой, графическое отображение.
23. Приборы для компрессионных испытаний грунтов.
24. Построение компрессионной кривой по результатам компрессионных испытаний.
25. Определение коэффициента относительной сжимаемости грунтов.
26. Фазы напряженного состояния грунта при штамповых испытаниях.
27. Определение модуля деформации грунта в полевых условиях и по компрессионной кривой.
28. Определение дополнительного давления в грунтах основания.
29. Определение бытового давления в грунтах.
30. Определение напряжения в массиве грунта от сосредоточенной силы, от нескольких сил и распределенной нагрузки.
31. Распределение напряжений в грунте от полосовой равномерной нагрузки.
32. Учет влияния на напряжение в грунтовом массиве соседних загруженных площадок методом угловых точек.
33. Определение расчетного давления на грунт основания.
34. Сопротивление сдвигу песчаных и глинистых грунтов.
35. Приборы для испытания грунтов на сдвиг.
36. Определение сопротивления грунтов сдвигу в полевых условиях.
37. Закон фильтрации воды в грунтах. Водопроницаемость грунтов.
38. Понятие о начальном напорном градиенте в грунте.

- 39. Определение коэффициента фильтрации песчаного грунта.
- 40. Определение коэффициента фильтрации в полевых условиях.
- 41. Причины потери устойчивости откосов и виды оползней.
- 42. Устойчивость откоса сыпучего грунта, учет влияния фильтрации.
- 43. Устойчивость вертикального откоса связного грунта.
- 44. Определение устойчивости откосов методом круглоцилиндрических поверхностей скольжения.
- 45. Виды деформаций грунтов
- 46. Расчет осадки при сплошной равномерно-распределенной нагрузке.
- 47. Расчет осадки методом послойного суммирования.
- 48. Расчет осадки методом эквивалентного слоя.
- 49. Расчет осадки по методу линейно-деформируемого слоя конечной толщины.
- 50. Расчет осадки во времени (основной случай).
- 51. Понятие активного и пассивного давления на ограждающие конструкции.
- 52. Определение давления грунта на подпорную стенку.
- 53. Учет пригрузки на поверхности грунта при определении давления на подпорную стену.