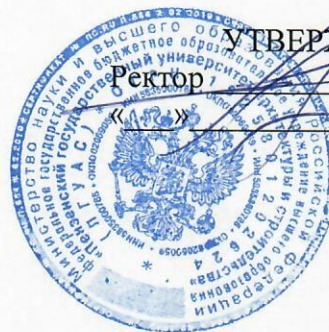


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА»

СОГЛАСОВАНО
Генеральный директор ООО «НПП «ГЕОТЕК»
И.Х. Идрисов
« 10 » 09 2024г.



УТВЕРЖДАЮ
Ректор С.А. Болдырев
« 10 » 09 2024г.

Дополнительная профессиональная образовательная программа
повышения квалификации

**«МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ФИЗИЧЕСКИХ И
ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ДИСПЕРСНЫХ
ГРУНТОВ»**

(48 час.)

Пенза – 2024 г.

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Нормативно-правовые основания разработки программы

Нормативную правовую основу разработки программы составляют:

- федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- приказ Минобрнауки России от 1 июля 2013 г. № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам»;
- устав Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства».

1.2. Область применения программы

Программа направлена на *повышение профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации, получение новых компетенций.*

1.3. Требования к слушателям (категории слушателей)

К освоению дополнительной образовательной программы повышения квалификации специалисты изыскательских организаций (в частности, грунтовых лабораторий), осуществляющих выполнение инженерно-геологических изысканий для строительства и выполняющих лабораторные испытания грунтов.

1.4. Цель и планируемые результаты освоения программы

Цели обучения

совершенствование компетенций:

способность и готовность использовать современные методы лабораторных испытаний грунтов, предусмотренные в действующих нормативных документах при проведении инженерно-геологических изысканий; способность оценивать преимущества и недостатки различных методов применительно к конкретным инженерным задачам; готовность к освоению современного оборудования.

получение новых компетенций:

умение пользоваться современной лабораторной базой, ориентирование в основных методах испытаний грунтов и их интерпретации; определение параметров физических и физико-механических свойств, описанных в действующих нормативных технических документах.

Программа направлена на освоение (совершенствование) следующих профессиональных (ПК) компетенций.

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование следующих компетенций:

- *ПК-2 Умение пользоваться современной лабораторной базой, ориентирование в основных методах испытаний грунтов и их интерпретации; определение параметров физических и физико-механических свойств, описанных в действующих нормативных технических документах.*

(код и наименование компетенции)

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции):

Знать:

- *принципы работы и устройство современного лабораторного оборудования; особенности применения различных методов испытаний и их эффективность; методы обработки и интерпретации результатов испытаний; определение параметров физических и физико-механических свойств грунтов.*

Уметь:

- *ориентироваться в требованиях нормативных документов, регламентирующих лабораторные испытания дисперсных грунтов; пользоваться основными методами лабораторных испытаний дисперсных грунтов; подбирать необходимое оборудование для выполнения работ.*

Владеть:

- *принципами работы на современном лабораторном оборудовании; основными методами испытаний грунтов, методами обработки и интерпретации результатов испытаний.*

Иметь представление:

- *о специализированных программно-вычислительных комплексах и системах автоматизированного проектирования*

1.5. Форма обучения

Программа повышения квалификации предусматривает очную форму обучения.

1.6. Организация обучения

Пензенский государственный университет архитектуры и строительства

1.7. Форма документа, выдаваемого по результатам освоения программы

Удостоверение о повышении квалификации.

1.8. Структура дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Объем программы и виды учебной работы

Вид учебной работы	Очная форма обучения	Заочная (дистанционная) форма обучения
	Часов / з. е.	Часов / з. е.
Аудиторные занятия – всего	24/0,67	-
Лекции	7/0,19	-
практические занятия (семинары)	-	-
лабораторные работы	17/0,47	-
Самостоятельная работа – всего	24/0,67	-
Курсовая работа	-	-
контрольные работы	-	-
Реферат	-	-
другие виды самостоятельной работы	24/0,67	-
Вид промежуточной аттестации (зачет, эк-замен)	Зачет	-
Всего по дисциплине	48/1,33	-

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 48 часов (1,33 з.е.) (очная)

В учебном плане отражены логическая последовательность освоения модулей программы, обеспечивающих формирование компетенций, указана общая трудоемкость модулей программы, а также форма итоговой аттестации.

№ п/п	Разделы, темы дисциплины (модуля)	Всего час.	Виды учебной работы (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции (код)	Всего компетенций
			Лекции	Лаб. Зан.	Сам. раб.			
1.	Раздел 1 Параметры физических свойств грунтов Параметры физических свойств грунтов и их классификация; Определение влажности грунтов; Определение предела пластичности методом раскатывания; Определение предела текучести методом балансного конуса; Определение плотности методом гидростатического взвешивания; Определение плотности методом режущего кольца; Определение плотности твердых частиц пикнометрическим методом; Определение гранулометрического состава ситовым методом; Определение характеристик свободного набухания; Определение коэффициента фильтрации.	16/0,44	2/0,06	6/0,17	8/0,22	Ответы устного опроса	ПК-2 +	1
2.	Раздел 2 Подготовка образцов грунта. Приемка образцов в лаборатории; Работа с образцами связных грунтов; Работа с образцами несвязных грунтов	2/0,06	0/0	1/0,03	1/0,03	Ответы устного опроса	+	1
3.	Раздел 3 Испытания методом компрессионного сжатия. Различные виды испытаний методом компрессионного сжатия и определяемые параметры; Определение параметров деформируемости методом компрессионного сжа-	8/0,22	2/0,06	2/0,06	4/0,11	Выполнение кейса	+	1

	<p>тия;</p> <p>Определение параметров консолидации методом компрессионного сжатия;</p> <p>Определение параметров переуплотнения методом компрессионного сжатия;</p> <p>Определение характеристик просадочности методом компрессионного сжатия.</p>								
4.	<p>Раздел 4</p> <p>Испытания методом одноплоскостного среза.</p> <p>Испытания методом одноплоскостного среза и определяемые параметры;</p> <p>Определение параметров пикового сопротивления сдвигу в ходе консолидированно-дренированных испытаний;</p> <p>Определение параметров остаточного сопротивления сдвигу методом «плашка по плашке».</p>	6/0,17	1/0,03	2/0,06	3/0,08	Выполнение кейса		+	1
5.	<p>Раздел 5</p> <p>Испытания методом осесимметричного трехосного сжатия.</p> <p>Испытания методом осесимметричного трехосного сжатия и определяемые параметры;</p> <p>Определение параметров сопротивления сдвигу и параметров деформируемости в консолидированно-дренированном режиме;</p> <p>Определение эффективных значений параметров сопротивления сдвигу в консолидированно-недренированном режиме;</p> <p>Определение сопротивления недренированному сдвигу в неконсолидированно-недренированном режиме;</p> <p>Определение коэффициента бокового давления.</p>	16/0,44	2/0,06	6/0,17	8/0,22	Выполнение кейса		+	1
5.	Итого	48/1,33	7/0,19	17/0,47	24/0,67			+	1
6.	Аттестация					зачет			

2.2. Содержание дисциплины (модуля)

2.2.1. Темы (разделы) и их аннотации

Раздел 1. Параметры физических свойств грунтов.

Параметры физических свойств грунтов и их классификация;

Определение влажности грунтов;

Определение предела пластичности методом раскатывания;

Определение предела текучести методом балансирного конуса;

Определение плотности методом гидростатического взвешивания;

Определение плотности методом режущего кольца;

Определение плотности твердых частиц пикнометрическим методом;

Определение гранулометрического состава ситовым методом;

Определение характеристик свободного набухания;

Раздел 2. Подготовка образцов грунта.

Приемка образцов в лаборатории;

Работа с образцами связных грунтов;

Работа с образцами несвязных грунтов.

Раздел 3. Испытания методом компрессионного сжатия.

Различные виды испытаний методом компрессионного сжатия и определяемые параметры;

Определение параметров деформируемости методом компрессионного сжатия;

Определение параметров консолидации методом компрессионного сжатия;

Определение параметров переуплотнения методом компрессионного сжатия;

Определение характеристик просадочности методом компрессионного сжатия.

Раздел 4. Испытания методом одноплоскостного среза.

Испытания методом одноплоскостного среза и определяемые параметры;

Определение параметров пикового сопротивления сдвигу в ходе консолидированно-дренированных испытаний;

Определение параметров остаточного сопротивления сдвигу методом «плашка по плашке».

Раздел 5. Испытания методом осесимметричного трехосного сжатия.

Испытания методом осесимметричного трехосного сжатия и определяемые параметры;

Определение параметров сопротивления сдвигу и параметров деформируемости в консолидированно-дренированном режиме;

Определение эффективных значений параметров сопротивления сдвигу в консолидированно-недренированном режиме;

Определение сопротивления недренированному сдвигу в неконсолидированно-недренированном режиме;

Определение коэффициента бокового давления.

2.2.2. Планы практических занятий (при наличии в учебном плане)

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

2.2.3. Планы лабораторного практикума (при наличии в учебном плане)

Краткое описание подходов к организации лабораторных занятий: лабораторные занятия проводятся в специализированной лаборатории.

1. Определение влажности грунтов.
2. Определение предела пластичности методом раскатывания.
3. Определение предела текучести методом балансирного конуса.
4. Определение плотности методом гидростатического взвешивания.
5. Определение плотности методом режущего кольца.
6. Определение плотности твердых частиц пикнометрическим методом.
7. Определение гранулометрического состава ситовым методом.
8. Определение характеристик свободного набухания.
9. Приемка образцов в лаборатории.
10. Работа с образцами связных грунтов.

11. Работа с образцами несвязных грунтов.
12. Определение параметров деформируемости методом компрессионного сжатия.
13. Определение параметров консолидации методом компрессионного сжатия.
14. Определение параметров переуплотнения методом компрессионного сжатия.
15. Определение характеристик просадочности методом компрессионного сжатия.
16. Определение параметров пикового сопротивления сдвигу в ходе консолидированно-дренированных испытаний.
17. Определение параметров остаточного сопротивления сдвигу методом «плашка по плашке».
18. Определение параметров пикового сопротивления сдвигу в ходе консолидированно-дренированных испытаний.
19. Определение параметров остаточного сопротивления сдвигу методом «плашка по плашке».
20. Определение параметров сопротивления сдвигу и параметров деформируемости в консолидированно-дренированном режиме.
21. Определение эффективных значений параметров сопротивления сдвигу в консолидированно-недренированном режиме.
22. Определение сопротивления недренированному сдвигу в неконсолидированно-недренированном режиме.
23. Определение коэффициента бокового давления.

Литература:

Перечень основной литературы

1. Болдырев Г.Г. Методы определения механических свойств грунтов. Состояние вопроса. – Пенза: ПГУАС, 2008. – 696 с.
2. ГОСТ 5180-2015. Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик. – М.: Стандартинформ, 2016.
3. ГОСТ 12071-2014. Грунты. Отбор, упаковка, транспортировка и хранение образцов. – М.: Стандартинформ, 2015.
4. ГОСТ 12248.1-2020. Грунты. Определение характеристик прочности методом одноплоскостного среза. – М.: Стандартинформ, 2020.
5. ГОСТ 12248.2-2020. Грунты. Определение характеристик прочности методом одноосного сжатия. – М.: Стандартинформ, 2020.
6. ГОСТ 12248.3-2020. Грунты. Определение характеристик прочности и деформируемости методом трехосного сжатия. – М.: Стандартинформ, 2020.
7. ГОСТ 12248.4-2020. Грунты. Определение характеристик деформируемости методом компрессионного сжатия. – М.: Стандартинформ, 2020.
8. ГОСТ 12248.6-2020. Грунты. Методы определения набухания и усадки. – М.: Стандартинформ, 2020.
9. ГОСТ 12536-2014. Грунты. Методы лабораторного определения гранулометрического (зернового) и микроагрегатного состава. – М.: Стандартинформ, 2015.
10. ГОСТ 23161-2012. Грунты. Метод лабораторного определения характеристик просадочности. – М.: Стандартинформ, 2013.
11. ГОСТ 25100-2020 Грунты. Классификация. – М.: Стандартинформ, 2013.
12. ГОСТ 30416-2012. Грунты. Лабораторные испытания. Общие положения.
13. ГОСТ Р 58326-2018. Грунты. Метод лабораторного определения параметров переуплотнения. – М.: Стандартинформ, 2018.
14. Лабораторный практикум по грунтоведению: Учебное пособие / Под ред. В.А. Королёва, В.Н. Широкова и В.В. Шаниной. – М.: "КДУ", "Добросвет", 2019. – 240 с.
15. СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*. – М.: Минрегионразвития РФ, 2011.
16. Тер-Мартirosян З.Г. Механика грунтов. – М.: АСВ, 2009. – 550 с.
17. Трофимов В.Т. и др. Грунтоведение /под ред. В.Т. Трофимова. – М.: Издательство МГУ, 2005. – 1023 с.

Перечень рекомендуемой дополнительной литературы.

1. ASTM D 2166 – 16 Standard Test Method for Unconfined Compressive Strength of Cohesive Soil.
2. ASTM D 2435 – 11 Standard Test Methods for One-Dimensional Consolidation Properties of Soils Using Incremental Loading.
3. ASTM D 2850 – 15 Standard Test Method for Unconsolidated-Undrained Triaxial Compression Test on Cohesive Soils.
4. ASTM D 3080 – 11 Direct Shear Test of Soils Under Consolidated Drained Conditions.
5. ASTM D 4767 – 11 Standard Test Method for Consolidated Undrained Triaxial Compression Test for Cohesive Soils.
6. ASTM D 7181 – 11 Standard Test Method for Consolidated Drained Triaxial Compression Test for Soils.
7. EN1997-2:2004 Eurocode 7 – Geotechnical design – Part 2: Ground investigation and testing.
8. Мирный А.Ю. Осесимметричное трехосное сжатие в практике инженерных изысканий Трехосные испытания грунтов: теория и практика / А.Ю. Мирный, Москва, Вологда: «Инфра-инженерия», 2021. - 156 с.
9. Bishop A.W., Henkel D.J. The Measurement of Soil Properties in the Triaxial Test / A.W. Bishop, D.J. Henkel, Edward Arnold-е изд., London:, 1957.

Перечень рекомендуемых Интернет-ресурсов.

1. <http://elibrary.ru/>
2. <http://www.geomark.ru>
3. <http://geoinfo.infodesigner.ru>
4. <http://npp-geotek.ru>
5. <http://www.wille-geotechnik.de>
6. <http://www.gdsinstruments.com>
7. <http://www.controls.ru/catalog/r3/>

2.2.4 Программа самостоятельной работы обучающихся

Код формируемой компетенции	Тема	Форма самостоятельной работы	Объем учебной работы (часов)	Форма контроля
1				
ПК-2	<p>Параметры физических свойств грунтов и их классификация.</p> <p>Определение влажности грунтов.</p> <p>Определение предела пластичности методом раскатывания.</p> <p>Определение предела текучести методом балансирующего конуса.</p> <p>Определение плотности методом гидростатического взвешивания.</p> <p>Определение плотности методом режущего кольца.</p> <p>Определение плотности твердых частиц пикнометрическим методом.</p> <p>Определение гранулометрического состава ситовым методом.</p>	<p>Проработка конспектов лекций и лабораторных работ, вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение, изучение основной и дополнительной литературы</p>	8	Опрос

Код формируемой компетенции	Тема	Форма самостоятельной работы	Объем учебной работы (часов)	Форма контроля
	Определение характеристик свободного набухания.			
ПК-2	Приемка образцов в лаборатории. Работа с образцами связных грунтов. Работа с образцами несвязных грунтов.	Проработка конспектов лекций и лабораторных работ, вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение, изучение основной и дополнительной литературы	1	Опрос
ПК-2	Различные виды испытаний методом компрессионного сжатия и определяемые параметры; Определение параметров деформируемости методом компрессионного сжатия; Определение параметров консолидации методом компрессионного сжатия; Определение параметров переуплотнения методом компрессионного сжатия; Определение характеристик просадочности методом компрессионного сжатия.	Проработка конспектов лекций и лабораторных работ, вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение, изучение основной и дополнительной литературы	4	Выполнение кейса
ПК-2	Испытания методом одноплоскостного среза и определяемые параметры. Определение параметров пикового сопротивления сдвигу в ходе консолидированно-дренированных испытаний. Определение параметров остаточного сопротивления сдвигу методом «плашка по плашке».	Проработка конспектов лекций и лабораторных работ, вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение, изучение основной и дополнительной литературы	3	Выполнение кейса
ПК-2	Испытания методом осесимметричного трехосного сжатия и определяемые параметры. Определение параметров сопротивления сдвигу и параметров деформируемости в консолидированно-дренированном режиме. Определение эффективных значений параметров сопротивления сдвигу в консолидированно-недренированном режиме. Определение сопротивления недренированному сдвигу в неконсолидированно-недренированном режиме. Определение коэффициента бокового давления.	Проработка конспектов лекций и лабораторных работ, вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение, изучение основной и дополнительной литературы	8	Выполнение кейса
Итого:			24	

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы:

Перечень основной литературы

1. Болдырев Г.Г. Методы определения механических свойств грунтов. Состояние вопроса. – Пенза: ПГУАС, 2008. – 696 с.
2. ГОСТ 5180-2015. Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик. – М.: Стандартинформ, 2016.
3. ГОСТ 12071-2014. Грунты. Отбор, упаковка, транспортировка и хранение образцов. – М.: Стандартинформ, 2015.
4. ГОСТ 12248.1-2020. Грунты. Определение характеристик прочности методом одноплоскостного среза. – М.: Стандартинформ, 2020.
5. ГОСТ 12248.2-2020. Грунты. Определение характеристик прочности методом одноосного сжатия. – М.: Стандартинформ, 2020.
6. ГОСТ 12248.3-2020. Грунты. Определение характеристик прочности и деформируемости методом трехосного сжатия. – М.: Стандартинформ, 2020.
7. ГОСТ 12248.4-2020. Грунты. Определение характеристик деформируемости методом компрессионного сжатия. – М.: Стандартинформ, 2020.
8. ГОСТ 12248.6-2020. Грунты. Методы определения набухания и усадки. – М.: Стандартинформ, 2020.
9. ГОСТ 12536-2014. Грунты. Методы лабораторного определения гранулометрического (зернового) и микроагрегатного состава. – М.: Стандартинформ, 2015.
10. ГОСТ 23161-2012. Грунты. Метод лабораторного определения характеристик проницаемости. – М.: Стандартинформ, 2013.
11. ГОСТ 25100-2020 Грунты. Классификация. – М.: Стандартинформ, 2013.
12. ГОСТ 30416-2012. Грунты. Лабораторные испытания. Общие положения.
13. ГОСТ Р 58326-2018. Грунты. Метод лабораторного определения параметров переуплотнения. – М.: Стандартинформ, 2018.
14. Лабораторный практикум по грунтоведению: Учебное пособие / Под ред. В.А. Королёва, В.Н. Широкова и В.В. Шаниной. – М.: "КДУ", "Добросвет", 2019. – 240 с.
15. СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*. – М.: Минрегионразвития РФ, 2011.
16. Тер-Мартirosян З.Г. Механика грунтов. – М.: АСВ, 2009. – 550 с.
17. Трофимов В.Т. и др. Грунтоведение /под ред. В.Т. Трофимова. – М.: Издательство МГУ, 2005. – 1023 с.

Перечень рекомендуемой дополнительной литературы.

1. ASTM D 2166 – 16 Standard Test Method for Unconfined Compressive Strength of Cohesive Soil.
2. ASTM D 2435 – 11 Standard Test Methods for One-Dimensional Consolidation Properties of Soils Using Incremental Loading.
3. ASTM D 2850 – 15 Standard Test Method for Unconsolidated-Undrained Triaxial Compression Test on Cohesive Soils.
4. ASTM D 3080 – 11 Direct Shear Test of Soils Under Consolidated Drained Conditions.
5. ASTM D 4767 – 11 Standard Test Method for Consolidated Undrained Triaxial Compression Test for Cohesive Soils.
6. ASTM D 7181 – 11 Standard Test Method for Consolidated Drained Triaxial Compression Test for Soils.
7. EN1997-2:2004 Eurocode 7 – Geotechnical design – Part 2: Ground investigation and testing.
8. Мирный А.Ю. Осесимметричное трехосное сжатие в практике инженерных изысканий Трехосные испытания грунтов: теория и практика / А.Ю. Мирный, Москва, Вологда: «Инфра-инженерия», 2021. - 156 с.
9. Bishop A.W., Henkel D.J. The Measurement of Soil Properties in the Triaxial Test / A.W. Bishop, D.J. Henkel, Edward Arnold-е изд., London., 1957.

Перечень рекомендуемых Интернет-ресурсов.

1. <http://elibrary.ru/>
2. <http://www.geomark.ru>
3. <http://geoinfo.infodesigner.ru>
4. <http://npp-geotek.ru>
5. <http://www.wille-geotechnik.de>
6. <http://www.gdsinstruments.com>
7. <http://www.controls.ru/catalog/r3/>

2.2.5. Образовательные технологии

При проведении занятий и организации самостоятельной работы обучающихся используются:

Традиционные технологии обучения, предполагающие передачу информации в готовом виде, формирование учебных умений по образцу: лекции, лабораторные занятия, самостоятельные занятия.

Использование традиционных технологий обеспечивает овладение новыми знаниями, усвоение новой информации, закрепление и повторение учебного материала, формирование соответствующих умений и навыков, систематизация и проверка знаний. Организация обучения осуществляется посредством аудиторной формы, самостоятельных занятий с четко выраженной дидактической целью, структурой и методами работы. Применяются фронтальная, групповая, бригадная и индивидуальная формы организации учебной работы. В традиционной системе содержание преподносится в виде готового знания, которое необходимо понять, усвоить и запомнить. Причем знание представляется в форме учебника или дополнительной литературы, вопросника и т.д., при этом основным средством трансляции знаний служит текст. В случае использования компьютера в традиционный учебный процесс добавляются электронные учебники, пособия, учебники, тренажерные контролирующие программы. Текст, в этом случае, продолжает играть доминирующую роль, и способы представления знаний остаются на уровне текстовой или книжной культуры.

– *Интерактивные технологии обучения*, предполагающие организацию обучения как продуктивной творческой деятельности в режиме взаимодействия обучающихся друг с другом и с преподавателем.

4. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Оценка качества освоения программы повышения квалификации проводится на основе итоговой аттестации.

Итоговая аттестация предусматривает прохождение тестирования, к которому допускаются слушатели, выполнившие все требования учебного процесса и получившие зачеты по всем модулям.

В случае успешного тестирования слушатели получают удостоверение о повышении квалификации.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Оценка качества освоения дисциплины (модуля) включает текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию обучающихся.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины (модуля) проводится в форме зачета.

Для определения уровня сформированности компетенции(й) предлагаются следующие критерии оценки (ответы на зачете, тестовый контроль).

Оценка знаний, умений и навыков обучающихся является заключительным этапом большинства видов контроля. Критерии для оценки знаний, умений и навыков строятся на следующих принципах:

- -соотношение между объемом знаний, умений и навыков определяет распределение учебного времени на лекции, групповые и практические занятия;
- -объем умений и навыков определяется возможностями его формирования в планируемое время практических занятий и самоподготовки;
- -при составлении каждого контрольного вопроса к программе по разделу «знать» учитываются:
 - -знания, усваиваемые на память;
 - -знания, реализуемые с помощью учебно-наглядных пособий (плакатов, мультимедиа, приборов);
 - -знания, реализуемые с помощью конспекта лекций, учебной литературы, справочников;
- -при составлении каждого контрольного вопроса по разделу «уметь» нужно учитывать целевые установки программы, перечень практических навыков и умений, определенных методическими разработками по соответствующим разделам и темам дисциплины, а также выработку определенных командных и методических навыков в соответствии с комплексным планом их привития обучающимся. Во всех случаях уровень контроля должен соответствовать уровню целевых установок (уровню целей обучения)

Критерии оценки при сдаче зачета:

1) при 71% положительных ответов, выполнение всех контрольных заданий на положительную оценку – «**зачтено**».

2) при менее 70 % положительных ответов устное собеседование по всему разделу и при условии выполнения всех контрольных заданий на положительную оценку. При положительных ответах – «**зачтено**».

В остальных случаях – «**не зачтено**».

5.1. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Графиком учебного процесса не предусмотрено входное тестирование. Для промежуточного контроля знаний обучающихся имеются вопросы для подготовки к зачету.

-
- ПК-2 Умение пользоваться современной лабораторной базой, ориентирование в основных методах испытаний грунтов и их интерпретации; определение параметров физических и физико-механических свойств, описанных в действующих нормативных технических документах.
-

(код и наименование компетенции)

Типовые задания

Тест № 1. Параметры физических свойств грунтов.

-
- Как определяется коэффициент пористости?
 - а) Экспериментально
 - б) **рассчитывается по ρ_s, ρ, ω**
 - в) по табличным значениям в зависимости от ω
 - г) рассчитывается по ω_R, ω_L
 - Как определяется наименование глинистого грунта?
 - а) по минеральному составу
 - б) **величиной числа пластичности**
 - в) по показателю текучести
 - г) значениям коэффициента пористости
 - Какое число пластичности характеризует супесь?
 - а) $I_p = 10$
 - б) **$I_p = 5$**
-

в) $I_p = 13$	
г) $I_p = 18$	
- Коэффициентом пористости грунта называется?	
а) отношение объема пор к объему твердых частиц;	
б) коэффициент равный 1,2-1,3 для разных видов грунта, учитывающий наличие пор в грунте при определении веса образца грунта;	
в) коэффициент учитывающий форму и размеры частиц грунта при определении объема пор;	
г) отношение объема пор к объему образца грунта.	
- Для каких целей нужны классификационные показатели грунтов?	
а) для присвоения грунта к классу горных пород;	
б) для отнесения возможности использовать грунт в качестве строительного материала;	
в) для отнесения грунтов к той или иной категории поведения их при возведении на них сооружений;	
г) для установления прочностных характеристик грунтов.	
- К классификационным показателям относятся:	
а) плотность сложения грунта и деформационные свойства	
б) величина числа пластичности и показателя текучести;	
в) прочностные и деформационные свойства;	
г) вещественный состав (гранулометрический и минеральный), характеристики физического состояния (плотность для песчаных и консистенция для глинистых) грунтов.	
- Как определить наименование песчаного грунта?	
а) величиной числа пластичности;	
б) значением коэффициента пористости и влажности;	
в) гранулометрическим составом частиц;	
г) по показателю текучести.	
- Что характеризует коэффициент пористости?	
а) плотность сложения грунта;	
б) наименование грунта;	
в) минералогический состав грунта;	
г) деформационные свойства.	
- Как определяется влажность грунта природного сложения « ω »?	
а) по виду грунта визуальным осмотром его образца;	
б) в лаборатории методом высушивания до постоянной массы;	
в) удалением воды прессованием образца грунта;	
г) расчетом по формулам при известном значении коэффициента пористости « e ».	
- Как определяются классификационные показатели физических свойств грунтов?	
а) на образцах грунтов в лаборатории;	
б) по таблицам;	
в) рассчитываются по формулам;	
г) по рассказам опытных инженеров.	
- Какие классификационные характеристики грунтов являются базовыми физическими характеристиками грунтов?	
а) ρ, ρ_s, ω, ω_p, ω_L;	
б) e , ω , n , S_r , ρ_d ;	
в) n , ρ , I_L , ω_p , ω_L ;	
г) ω , ω_p , ω_L , e , S_r .	
- Что такое плотность сухого грунта?	
1. Вес единицы объема грунта природного сложения	
2. Масса единицы объема частиц грунта	
3. Масса единицы объема природного грунта	

4. Масса единицы объема сухого грунта

- Что такое пылевато-глинистый грунт?
 - 1) **грунты, которые содержат определенный процент глинистых частиц размером менее 0,005 мм и для которых число пластичности больше или меньше 1,0 (единицы). Основные виды таких грунтов – супеси, суглинки и глины;**
 - 2) грунт, содержащий более 50% частиц крупнее 2 мм;
 - 3) всякий грунт, кроме скального;
 - 4) грунт зеленовато-серый на вид.
 - Чем определяются свойства грунтов?
 - 1) влажностью сохранять природное состояние;
 - 2) особенностью промораживаться;
 - 3) размоканием при замачивании;
 - 4) **физическими и механическими характеристиками.**
 - Что относится к физическим характеристикам грунта?
 - 1) **Природная влажность и плотность, пористость и коэффициент пористости, плотность сухого грунта и частиц грунта, степень влажности, число пластичности и показатель текучести;**
 - 2) уплотняющее давление, модуль сдвига;
 - 3) модуль упругости, коэффициент Пуассона;
 - 4) угол внутреннего трения, удельное сцепление
 - Что такое плотность минеральных частиц?
 - 1) вес единицы объема грунта природного сложения;
 - 2) **масса единицы объема сухого грунта;**
 - 3) масса единицы объема частиц грунта;
 - 4) масса единицы объема природного грунта.
 - Что такое природная плотность грунта?
 1. **Вес единицы объема грунта природного сложения**
 2. Масса единицы объема природного сложения грунта
 3. Масса единицы объема частиц грунта
 4. Вес единицы объема сухого грунта
 - Как определить наименование пылевато –глинистого грунта ?
 1. По внешнему виду
 2. По окраске образца грунта
 3. Спросить специальности – геолога
 4. **По числу пластичности**
 - Как определить состояние пылевато –глинистого грунта в зависимости от влажности?
 1. По объему гор в грунте
 2. **По показателю текучести**
 3. По внешнему виду
 4. В зависимости от температуры воздуха
 - Что такое природная влажность грунта?
 1. Общее количество воды в образце
 2. Объем воды в порах грунта
 3. **Отношение масс воды и сухого грунта в образце**
 4. Относительная влажность воздуха
- Тест № 2. Испытания методом компрессионного сжатия**
- Какие две схемы испытания используются для определения параметров просадочности?
 1. консолидированно-недренированной (КН) и консолидированно-дренированной (КД);
 2. по неконсолидированно-недренированной (НН). консолидированно-недренированной (КН);
 3. **«одной кривой» и «двух кривых»;**
 4. консолидировано-дренированный и неконсолидированный срез.
 - Что такое сжимаемость грунтов?

<ul style="list-style-type: none"> 1. увеличение в объеме 2. расширение при снятии 3. способность уменьшаться в объеме под нагрузкой 4. уменьшаться в объеме при высушивании. 	
<ul style="list-style-type: none"> - Что такое компрессия? <ul style="list-style-type: none"> 1. сдвиг части грунта под нагрузкой 2. увеличение объема при замачивании 3. уменьшение объема при высыхании 4. сжатие без возможности бокового расширения 	
<ul style="list-style-type: none"> - Что такое компрессионная кривая? <ul style="list-style-type: none"> 1 часть дуги окружности; 2 зависимость между весом и массой; 3 зависимость $\epsilon = f(\sigma)$; 4 уравнение $\tau = \sigma \tan \varphi$. 	
<ul style="list-style-type: none"> - Что такое напряжение? <ul style="list-style-type: none"> 1 нагрузка от складываемого материала; 2 сжатие грунта под фундаментом; 3 нагрузка на единицу площади; 4 увеличение объема при нагревании.. 	
<ul style="list-style-type: none"> - Что такое пассивное давление? <ul style="list-style-type: none"> 1. давление грунта на ограждение; 2. давление ограждения на грунт; 3. нормальное давление грунта; 4. касательное напряжение в грунте. 	
<ul style="list-style-type: none"> - Что такое активное давление? <ul style="list-style-type: none"> 1. нормальное давление грунта; 2. касательное напряжение в грунте; 3. давление грунта на ограждение; 4. давление ограждения на грунт. 	
<ul style="list-style-type: none"> - Для чего производят испытание грунтов на сжатие? <ul style="list-style-type: none"> 1. для определения физических характеристик; 2. для определения деформационных характеристик; 3. для определения прочностных характеристик; 4. для определения фильтрационных характеристик. 	
<ul style="list-style-type: none"> - Для определения характеристик сжимаемости (деформируемости) грунтов в лабораторных условиях проводят испытания в? <ul style="list-style-type: none"> 1) лотке; 2) сдвиговых приборах; 3) одомерах и стабилометрах; 4) приборах плоскостного среза. 	
<p>Тест № 3. Испытания методом одноплоскостного среза</p>	
<ul style="list-style-type: none"> - Закон Кулона для сыпучего грунта? <ul style="list-style-type: none"> 1. $\tau = \sigma \tan \varphi + c$; 2. $\tau = \sigma \tan \varphi$; 3. $\tau = 1 - \sigma \tan \varphi$; 4. $\tau = \sigma \tan \varphi - 1$. 	
<ul style="list-style-type: none"> - Закон Кулона для связного грунта? <ul style="list-style-type: none"> 1. $\tau = \sigma \tan \varphi + e$; 2. $\tau = \sigma \tan \varphi - 1$; 3. $\tau = 1 - \sigma \tan \varphi$ 4 $\tau = \sigma \tan \varphi$ 	

-	<p>Что такое гидростатическое давление?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. давление спокойной (застойной) воды; 2. давление движущейся воды; 3. давление воды, вытекающей из крана; 4. давление воды при дожде.
-	<p>Для чего производят испытание грунтов на срез?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. для определения физических характеристик; 2. для определения прочностных характеристик; 3. для определения деформационных характеристик; 4. для определения фильтрационных характеристик.
-	<p>Тест № 4. Испытания методом осесимметричного трехосного сжатия</p>
-	<p>Для определения характеристик сжимаемости (деформируемости) грунтов в лабораторных условиях проводят испытания в?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) лотке; 3) сдвиговых приборах; 3) одометрах и стабилометрах; 4) приборах плоскостного среза.
-	<p>Чем отличаются испытания в камере типа В от камеры типа А?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. задаем вид вертикального нагружения; 2. задаем значение коэффициента бокового расширения; 3. задаем значение касательной срезающей силы; 4. определяем скорость деформации после консолидации.
-	<p>Где используется модуль деформации грунта?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. при определении напряжений в грунте; 2. в расчетах осадок фундаментов; 3. при сборе нагрузок на фундамент; 4. в расчетах площади подошвы фундамента.
-	<p>При каких условиях проходят испытания в камере типа А?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. невозможности бокового расширения; 2. осесимметричного нагружения; 3. нагружения и усталостной прочности; 4. номинального напряжения.
-	<p>Что такое девиатор напряжений?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. восстановление природной плотности и природного фазового состояния образца грунта, разуплотненного в процессе пробоотбора; 2. разность между наибольшим (σ_1) и наименьшим (σ_3) главными напряжениями, $q = \sigma_1 - \sigma_3$; 3. напряжение, действующее в скелете грунта, определяемое как разность между полным напряжением в образце грунта и поровым давлением; 4. вертикальное эффективное напряжение в скелете грунта в условиях природного залегания от веса вышележащих слоев грунта.
--	<p>Испытания методом трехосного сжатия в условиях осесимметричного нагружения проводят для определения...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. характеристик прочности и деформируемости дисперсных грунтов; 2. физических характеристик дисперсных грунтов; 3. классификационных показателей дисперсных грунтов; 4. химического состава дисперсных грунтов;
-	<p>Что такое консолидация?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. восстановление природной плотности и природного фазового состояния образца грунта, разуплотненного в процессе пробоотбора; 2. разность между наибольшим (σ_1) и наименьшим (σ_3) главными напряжениями, $q = \sigma_1 - \sigma_3$; 3. процесс уплотнения образца во времени;

4. вертикальное эффективное напряжение в скелете грунта в условиях природного залегания от веса вышележащих слоев грунта.
- По какой схеме проводят испытания методом трехосного сжатия для определения сопротивления недренированному сдвигу медленно уплотняющихся водонасыщенных глинистых, органоминеральных и органических грунтов?
 1. **неконсолидированно-недренированные (НН) испытания;**
 2. консолидированно-недренированные (КН) испытания;
 3. консолидированно-дренированные (КД) испытания.
 - По какой схеме методом трехосного сжатия определяют прочностные характеристики ϕ и c водонасыщенных и неводонасыщенных в природных условиях дисперсных грунтов?
 1. неконсолидированно-недренированные (НН) испытания;
 2. консолидированно-недренированные (КН) испытания;
 3. **консолидированно-дренированные (КД) испытания.**
 - Консолидированно-недренированные (КН) испытания выполняются для определения....?
 1. **прочностных характеристик ϕ и c водонасыщенных в природных условиях дисперсных грунтов;**
 2. характеристик ϕ и c водонасыщенных и неводонасыщенных в природных условиях дисперсных грунтов;
 3. сопротивления недренированному сдвигу медленно уплотняющихся водонасыщенных глинистых, органоминеральных и органических грунтов
 - По результатам каких испытаний можно определить «Время 100% консолидации».?
 1. **компрессионных испытаний на консолидацию;**
 2. испытаний на определение структурной прочности и параметров переуплотнения;
 3. компрессионных испытаний на определение деформационных характеристик;
 4. испытаний на определение характеристик просадочности.
- В тестах правильный ответ выделен **жирным шрифтом**.

5.2. Примерные темы курсовых проектов (работ)

Выполнение курсового проекта учебным планом **не предусмотрены**.

5.3. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

- ПК-2 Умение пользоваться современной лабораторной базой, ориентирование в основных методах испытаний грунтов и их интерпретации; определение параметров физических и физико-механических свойств, описанных в действующих нормативных технических документах.

(код и наименование компетенции)

Вопросы по курсу:

1. Параметры физических свойств грунтов и их классификация.
2. Определение влажности грунтов.
3. Определение предела пластичности методом раскатывания.
4. Определение предела текучести методом балансирного конуса.
5. Определение плотности методом гидростатического взвешивания.
6. Определение плотности методом режущего кольца.
7. Определение плотности твердых частиц пикнометрическим методом.
8. Определение гранулометрического состава ситовым методом.

9. Определение характеристик свободного набухания.
10. Определение коэффициента фильтрации.
11. Приемка образцов в лаборатории.
12. Работа с образцами связных грунтов.
13. Работа с образцами несвязных грунтов.
14. Испытание связных грунтов методом одноосного сжатия и определяемые параметры;
15. Различные виды испытаний методом компрессионного сжатия и определяемые параметры.
16. Определение параметров деформируемости методом компрессионного сжатия.
17. Определение параметров консолидации методом компрессионного сжатия.
18. Определение параметров переуплотнения методом компрессионного сжатия.
19. Определение характеристик просадочности методом компрессионного сжатия.
20. Определение параметров пикового сопротивления сдвигу в ходе консолидированно-дренированных испытаний.
21. Испытания методом одноплоскостного среза и определяемые параметры.
22. Определение параметров остаточного сопротивления сдвигу методом «плашка по плашке».
23. Определение параметров пикового сопротивления сдвигу в ходе консолидированно-дренированных испытаний.
24. Определение параметров остаточного сопротивления сдвигу методом «плашка по плашке».
25. Испытания методом осесимметричного трехосного сжатия и определяемые параметры.
26. Определение параметров сопротивления сдвигу и параметров деформируемости в консолидированно-дренированном режиме.
27. Определение эффективных значений параметров сопротивления сдвигу в консолидированно-недренированном режиме.
28. Определение сопротивления недренированному сдвигу в неконсолидированно-недренированном режиме.
29. Определение коэффициента бокового давления.

6. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

6.1. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

6.1.1. Основная, дополнительная и нормативная литература, необходимая для освоения дисциплины (модуля)

Основная литература:

1. Болдырев Г.Г. Методы определения механических свойств грунтов. Состояние вопроса. – Пенза: ПГУАС, 2008. – 696 с.
2. ГОСТ 5180-2015. Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик. – М.: Стандартинформ, 2016.
3. ГОСТ 12071-2014. Грунты. Отбор, упаковка, транспортировка и хранение образцов. – М.: Стандартинформ, 2015.
4. ГОСТ 12248.1-2020. Грунты. Определение характеристик прочности методом одноплоскостного среза. – М.: Стандартинформ, 2020.
5. ГОСТ 12248.2-2020. Грунты. Определение характеристик прочности методом одноосного сжатия. – М.: Стандартинформ, 2020.
6. ГОСТ 12248.3-2020. Грунты. Определение характеристик прочности и деформируемости методом трехосного сжатия. – М.: Стандартинформ, 2020.

7. ГОСТ 12248.4-2020. Грунты. Определение характеристик деформируемости методом компрессионного сжатия. – М.: Стандартинформ, 2020.
8. ГОСТ 12248.6-2020. Грунты. Методы определения набухания и усадки. – М.: Стандартинформ, 2020.
9. ГОСТ 12536-2014. Грунты. Методы лабораторного определения гранулометрического (зернового) и микроагрегатного состава. – М.: Стандартинформ, 2015.
10. ГОСТ 23161-2012. Грунты. Метод лабораторного определения характеристик просадочности. – М.: Стандартинформ, 2013.
11. ГОСТ 25100-2020 Грунты. Классификация. – М.: Стандартинформ, 2013.
12. ГОСТ 30416-2012. Грунты. Лабораторные испытания. Общие положения.
13. ГОСТ Р 58326-2018. Грунты. Метод лабораторного определения параметров переуплотнения. – М.: Стандартинформ, 2018.
14. Лабораторный практикум по грунтоведению: Учебное пособие / Под ред. В.А. Королёва, В.Н. Широкова и В.В. Шаниной. – М.: "КДУ", "Добросвет", 2019. – 240 с.
15. СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*. – М.: Минрегионразвития РФ, 2011.
16. Тер-Мартirosян З.Г. Механика грунтов. – М.: АСВ, 2009. – 550 с.
17. Трофимов В.Т. и др. Грунтоведение /под ред. В.Т. Трофимова. – М.: Издательство МГУ, 2005. – 1023 с.

Дополнительная литература:

1. ASTM D 2166 – 16 Standard Test Method for Unconfined Compressive Strength of Cohesive Soil.
2. ASTM D 2435 – 11 Standard Test Methods for One-Dimensional Consolidation Properties of Soils Using Incremental Loading.
3. ASTM D 2850 – 15 Standard Test Method for Unconsolidated-Undrained Triaxial Compression Test on Cohesive Soils.
4. ASTM D 3080 – 11 Direct Shear Test of Soils Under Consolidated Drained Conditions.
5. ASTM D 4767 – 11 Standard Test Method for Consolidated Undrained Triaxial Compression Test for Cohesive Soils.
6. ASTM D 7181 – 11 Standard Test Method for Consolidated Drained Triaxial Compression Test for Soils.
7. EN1997-2:2004 Eurocode 7 – Geotechnical design – Part 2: Ground investigation and testing.
8. Мирный А.Ю. Осесимметричное трехосное сжатие в практике инженерных изысканий Трехосные испытания грунтов: теория и практика / А.Ю. Мирный, Москва, Вологда: «Инфра-инженерия», 2021. - 156 с.
9. Bishop A.W., Henkel D.J. The Measurement of Soil Properties in the Triaxial Test / A.W. Bishop, D.J. Henkel, Edward Arnold-е изд., London:, 1957.

6.1.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Каждый обучающийся обеспечен доступом через сеть Интернет к электронным образовательным ресурсам, содержащим полные тексты изданий, используемых в образовательном и научном процессе.

1. Виртуальный читальный зал. Электронная библиотека собственной генерации, включающая полные тексты учебно-методических изданий университета по направлению подготовки. Доступ осуществляется в сети Интернет из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет, и в корпоративной сети посредством авторизации.
2. Электронный каталог. Обеспечивает оперативный и многоаспектный поиск информации о документах, возможность просмотра на экране монитора результатов поиска и формирования заказа на получение необходимых документов.

3. Создана База данных публикаций научно-педагогических работников, которая включает сведения о монографиях, статьях в научных сборниках и периодических научных изданиях, публикациях в материалах научных мероприятий, научно-популярных книгах, авторефератах диссертаций, учебных изданиях, выпущенных в полиграфическом исполнении, в подготовке которых принимали участие научно-педагогические работники университета. База данных «Периодические издания» содержит сведения о газетах и журналах, имеющихся в фонде библиотеки. Доступ осуществляется в корпоративной сети университета и в сети Интернет.
4. Электронная библиотека eLIBRARY.RU. Содержит рефераты и полные тексты научных статей и публикаций. На платформе eLIBRARY.RU доступны электронные версии российских научных журналов. На сайте eLIBRARY.RU представлена информация о Российском индексе научного цитирования. Доступ открыт с любого компьютера университета. Процедура регистрации на портале eLIBRARY.RU.
5. Информационно-справочные системы «Консультант-Плюс» и «Гарант». Информационные банки систем содержат федеральные и региональные правовые акты, судебную практику, книги, интерактивные энциклопедии и схемы, комментарии ведущих специалистов и материалы известных профессиональных изданий, бланки отчетности и образцы договоров, международные соглашения, проекты законов. Доступ открыт с любого компьютера университета.
6. КиберЛенинка (Научная электронная библиотека). Содержит научные статьи, опубликованные в журналах России и ближнего зарубежья, в том числе, научных журналах, включённых в перечень ВАК РФ ведущих научных издательств для публикации результатов диссертационных исследований. Адрес: [http:// www.cyberleninka.ru/](http://www.cyberleninka.ru/)
7. Базы данных «Стройконсультант» и др.

п/п	Наименование информационной системы	Реквизиты договора
1	СПС «КонсультантПлюс»	От 10.01.2017г. бессрочно

8. ГАРАНТ.РУ: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71673958/#ixzz50fYYEiWv>
Интернет-ресурсы:
 - <http://elibrary.ru/>
 - <http://www.geomark.ru>
 - <http://geoinfo.infodesigner.ru>
 - <http://npp-geotek.ru>
 - <http://www.wille-geotechnik.de>
 - <http://www.gdsinstruments.com>
 - <http://www.controls.ru/catalog/r3/>

6.2. Материально-техническая база, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Учебные занятия проводятся в следующих оборудованных учебных кабинетах, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением:

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование оборудования	№ и наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий
1	2	3	4
1	Лекции	Мультимедийный комплект. Стационарные/мобильные (переносные) наборы демонстрационного оборудования	Аудитории/аудитория для проведения занятий лекционного типа в соответствии с перечнем аудиторного фонда
2	Лабораторные занятия	Стационарные наборы демонстрационного оборудования. Мультимедийный комплект.	Аудитории для проведения занятий лабораторного типа в соответствии с перечнем аудиторного фонда

6.3. Календарный план-график по программе повышения квалификации

«Методы определения параметров физических и физико-механических свойств дисперсных грунтов». Объем 48 час.

Наименование дисциплины	Недели									
	1 неделя					2 неделя				
	1 день	2 день	3 день	4 день	5 день	6 день	7 день	8 день	9 день	10 день
Раздел 1. Параметры физических свойств грунтов	У	У	У							
Раздел 2. Подготовка образцов грунта			У							
Раздел 3. Испытания методом компрессионного сжатия				У	У					
Раздел 4. Испытания методом одноплоскостного среза					У	У				
Раздел 5. Испытания методом осесимметричного трехосного сжатия						У	У	У		
Аттестация										3

У - теоретическое обучение; 3 - зачет.

По окончании обучения выдается: удостоверение о повышении квалификации установленного образца.

СОСТАВИТЕЛИ ПРОГРАММЫ:

К.т.н., доцент кафедры
"Геотехника и дорожное строительство"



Ю.В. Грачева

СОГЛАСОВАНО:

Проректор по УР

Проректор по МПиВД



С.А. Толушов

Е.Г. Рылякин