

1. Фонд оценочных средств – неотъемлемая часть нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения студентами основной профессиональной образовательной программы высшего образования.

2. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине «Прикладная механика (механика грунтов, основания и фундаменты сооружений)» утвержден на заседании кафедры «Механики грунтов и геотехники».

Протокол № 1 от «03» сентября 2015 г.

3. Срок действия ФОС: 2015/2016 учебный год.

4. Данный ФОС соответствует учебному плану 2013-2015 гг.

1. Структура дисциплины (модуля)

Разделы теоретического обучения

| № | Наименование раздела теоретического обучения |
|----|---|
| 1 | Основные понятия, цели и задачи курса, состав, строение, состояние и физические свойства грунтов. |
| 2 | Основные закономерности механики грунтов. |
| 3 | Теория распределения напряжений в массивах грунтов. |
| 4 | Деформация грунтов и расчетов осадок оснований сооружения в стабилизированном состоянии и во времени. |
| 5 | Прочность и устойчивость грунтовых массивов, давление грунтов на ограждения. |
| 6 | Основные понятия курса, цели и задачи курса. |
| 7 | Общие положения по проектированию оснований и фундаментов. |
| 8 | Фундаменты, возводимые в открытых котлованах. |
| 9 | Проектирование котлованов. Обеспечение устойчивости стенок котлованов. Защита от подтоплений. |
| 10 | Методы преобразования строительных свойств оснований. |
| 11 | Фундаменты глубокого заложения. |
| 12 | Свайные фундаменты. |
| 13 | Строительство на структурно-неустойчивых грунтах. |

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) – получение знаний, умений, навыков.

| Компетенция по ФГОС | Код компетенции по ФГОС | Основные показатели освоения (показатели достижения результата) | Код показателя освоения |
|--|-------------------------|--|-------------------------|
| знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест | ПК-9 | Знает нормативную базу строительной классификации грунтов и определения их физико-механических свойств, принципы проектирования фундаментов сооружений по предельным состояниям | 31 |
| | | Умеет: анализировать инженерно-геологические условия и выбирать оптимальное проектное решение фундаментов. | У1 |
| | | Имеет навыки использования нормативной базы для определения свойств грунтов и расчета фундаментных конструкций | Н1 |
| владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и | ПК-10 | Знает нормативную базу в области инженерных изысканий, принципы проектирования зданий, сооружений: - основные методы проведения лабораторных исследований грунтов. - основные методы полевых испы- | 32 |

| Компетенция по ФГОС | Код компетенции по ФГОС | Основные показатели освоения (показатели достижения результата) | Код показателя освоения |
|---|-------------------------|---|-------------------------|
| конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием лицензионных прикладных расчетных и графических программных пакетов | | таний грунтов - расчеты оснований по первой и второй группам предельных состояний. | |
| | | Умеет анализировать инженерно-геологические условия основания и принимать решение о выборе оптимального типа фундамента, выполнять расчёты по первой и второй группам предельных состояний при проектировании фундаментов. | У2 |
| | | Имеет навыки использования нормативной литературы для определения свойств и классификации грунтов по результатам лабораторных исследований | Н2 |
| способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных расчетов, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов техническому заданию | ПК - 11 | Знать: принципы проведения предварительных технико-экономических обоснований проектных расчетов, соответствующих стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам. | 33 |
| | | Уметь: проводить предварительно технико-экономическое обоснование проектных расчетов, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию | У3 |
| | | Владеть: навыками контролирования соответствия разрабатываемых проектов и технической документации зданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам | Н3 |
| владением технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства | ПК - 12 | Знать: основные положения и задачи строительного производства; виды и особенности строительных процессов при возведении зданий и сооружений, потребные ресурсы; | 34 |
| | | Уметь: правильно организовывать рабочие места; устанавливать состав рабочих операций и процессов; обосновано выбирать метод выполнения строительного процесса и необходимые технические средства; разрабатывать технологические карты строительных процессов; | У4 |
| | | Владеть: методами осуществления контроля над соблюдением технологической; технологическими процессами строитель- | Н4 |

| Компетенция по ФГОС | Код компетенции по ФГОС | Основные показатели освоения (показатели достижения результата) | Код показателя освоения |
|---|-------------------------|--|-------------------------|
| | | ного производства; способностью вести подготовку документации по менеджменту качества технологических процессов; организацией рабочих мест и работы производственных подразделений. | |
| знанием научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности | ПК - 17 | Знать основные направления современного развития науки и техники в области строительства. | 35 |
| | | Уметь самостоятельно работать с первоисточниками технической информации и использовать их в учебном процессе технически грамотно излагать основные проблемы и задачи текущего периода обучения. | У5 |
| | | Владеть основными понятиями и терминологией специалиста по строительству, научно-технической информацией об отечественном и зарубежном опыте по профилю деятельности. | Н5 |
| владением методами математического моделирования на базе лицензионных пакетов автоматизации проектирования и исследований, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам | ПК - 18 | Знать возможности использования методов математического анализа и моделирования в технологии производства строительных материалов и изделий; современные тенденции развития программного и аппаратного обеспечения; методы и средства получения, хранения и обработки научно-технической информации; | 36 |
| | | Уметь получать по экспериментальным данным математические модели; проводить статистический анализ математических моделей и их содержательную интерпретацию; решать с помощью математических моделей оптимизационные строительно-технологические задачи; принимать инженерные решения по комплексу экспериментально-статистических моделей; | У6 |
| | | Владеть методами математического планирования, постановки и проведения экспериментальных исследований; методами математического моделирования на базе лицензионных пакетов прикладных программ; | Н6 |

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

3.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

| Код компетенции по ФГОС | Этапы формирования компетенций (разделы теоретического обучения). | | | | |
|-------------------------|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| ПК-9 | + | | + | + | + |
| ПК-10 | | + | | + | |
| ПК-11 | + | | + | + | + |
| ПК-12 | | + | | + | |

| | | | | | |
|-------|---|---|---|---|---|
| ПК-17 | + | | + | + | + |
| ПК-18 | | + | | + | |

3.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

3.2.1 Описание показателей и форм оценивания компетенций

| Код компетенции по ФГОС | Показатели освоения (Код показателя освоения) | Форма оценивания | | | | | |
|-------------------------|---|------------------|-----------------------------|----------------------------|--------------------------|-----------------|---------------------------------------|
| | | Текущий контроль | | | Промежуточная аттестация | | Обеспеченность оценивания компетенции |
| | | Реферат | Расчетно-графическая работа | Защита лабораторных работ. | Зачет | Зачет с оценкой | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| ПК-9 | З1 | + | | | + | + | + |
| | У1 | | + | + | | | + |
| | Н1 | | + | | | | + |
| ПК-10 | З2 | + | | | + | + | + |
| | У2 | | + | + | | | + |
| | Н2 | | + | | | | + |
| ПК-11 | З3 | + | | | + | + | + |
| | У3 | | + | + | | | + |
| | Н3 | | + | | | | + |
| ПК-12 | З4 | + | | | + | + | + |
| | У4 | | + | + | | | + |
| | Н4 | | + | | | | + |
| ПК-17 | З5 | + | | | + | + | + |
| | У5 | | + | + | | | + |
| | Н5 | | + | | | | + |
| ПК-18 | З6 | + | | | + | + | + |
| | У6 | | + | + | | | + |
| | Н6 | | + | | | | + |
| ИТОГО | | + | + | + | + | + | + |

3.2.2 Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме Зачета с оценкой

| Код показателя оценивания | Оценка | | | |
|---------------------------|----------------------|----------------------------|------------------------------|------------------------------|
| | «2» (неудовлетв.) | Пороговый уровень освоения | Углубленный уровень освоения | Продвинутый уровень освоения |
| | | «3» (удовлетвор.) | «4» (хорошо) | «5» (отлично) |
| З1 | Не знает ос- | Слабо зна- | Знает ос- | Знает основные |

| | | | | |
|----------------------------|--|--|---|--|
| 32 33 34 35 36 | новные законы и принципиальные положения механики грунтов, не знает ни одной формулы. | ет основные законы и принципиальные положения механики грунтов, путает формулы и терминологию. | новные законы и принципиальные положения механики грунтов, но ошибается в написании некоторых параметров грунтов. | законы и принципиальные положения механики грунтов: - закон уплотнения, - закона Кулона, - понятие фильтрационной консолидации, законы распределения напряжений в грунтах от их собственного веса и внешних нагрузок. |
| | Не знает нормативную базу в области инженерных изысканий, принципы проектирования зданий, сооружений, оснований и фундаментов. | Знает частично нормативную базу в области инженерных изысканий, принципы проектирования зданий, сооружений, оснований и фундаментов. Не понимает, как ей пользоваться. | Знает нормативную базу в области инженерных изысканий, принципы проектирования зданий, сооружений, оснований и фундаментов, но не совсем понимает, как ей пользоваться. | Знает нормативную базу в области инженерных изысканий, принципы проектирования зданий, сооружений, оснований и фундаментов: - основные методы расчета напряженного состояния грунтового массива; - основные методы расчета прочности грунтов и осадок под нагрузкой. |
| | Не знает: Основных типы фундаментов. Не знает принципы проектирования фундаментов по предельным состояниям. | Знает: Основные типы фундаментов мелкого заложения, путает свайные фундаменты и глубокого. Не знает принципов проектирования фундаментов. | Знает: Основные типы фундаментов. Ошибается в принципах проектирования фундаментов по предельным состояниям. | Знает: - Основные типы фундаментов мелкого заложения, свайных фундаментов и фундаментов глубокого заложения; - Принципы проектирования фундаментов по предельным состояниям. |
| | Не знает состав рабочей документации, необходимой для технико-экономического обоснования проектного решения. | Слабо знает состав рабочей документации, необходимой для технико-экономического обоснования проектного решения. | Частично знает состав рабочей документации, необходимой для технико-экономического обоснования проектного решения. | Знает состав рабочей документации, необходимой для технико-экономического обоснования проектного решения. |
| | Не знает нормативную базу в области инженерных изысканий, принципы проектирования зданий, сооружений, оснований и фундаментов. | Знает частично нормативную базу в области инженерных изысканий, принципы проектирования зданий, сооружений, оснований и фундаментов. Не понимает, как ей пользоваться. | Знает нормативную базу в области инженерных изысканий, принципы проектирования зданий, сооружений, оснований и фундаментов, но не совсем понимает, как ей пользоваться. | Знает нормативную базу в области инженерных изысканий, принципы проектирования зданий, сооружений, оснований и фундаментов: - основные методы расчета напряженного состояния грунтового массива; основные методы расчета прочности грун- |

| | | | | |
|--|---|--|---|--|
| | | | | тов и осадок под нагрузкой. |
| | Не знает: Возможности использования методов математического анализа и моделирования в технологии производства строительных материалов и изделий; современные тенденции развития программного и аппаратного обеспечения; методы и средства получения, хранения и обработки научно – технической информации. | Знает: Возможно-сти использования методов математического анализа и моделирования в технологии производства строительных материалов и изделий. Не знает Современные тенденции развития программного и аппаратного обеспечения, методы и средства получения научно – технической информации. | Знает: Возможно-сти использования методов математического анализа и моделирования в технологии производства строительных материалов и изделий, современные тенденции развития программного и аппаратного обеспечения. Не знает методы и средства получения научно – технической информации. | Знает: Возможности использования методов математического анализа и моделирования в технологии производства строительных материалов и изделий; современные тенденции развития программного и аппаратного обеспечения; методы и средства получения, хранения и обработки научно – технической информации. |

3.2.3 Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме Зачета

| Код показателя оценивания | Оценка | |
|----------------------------------|--|---|
| | Не зачтено | Зачтено |
| 31 32 33 34 35 36 | Учащийся не знает нормативную базу строительной классификации грунтов и определения их физико-механических свойств, принципы проектирования фундаментов сооружений по предельным состояниям | Учащийся знает нормативную базу строительной классификации грунтов и определения их физико-механических свойств, принципы проектирования фундаментов сооружений по предельным состояниям |
| | Учащийся не знает нормативную базу в области инженерных изысканий, принципы проектирования зданий, сооружений: - основные методы проведения лабораторных исследований грунтов. - основные методы полевых испытаний грунтов - расчеты оснований по первой и второй группам предельных состояний. | Учащийся знает нормативную базу в области инженерных изысканий, принципы проектирования зданий, сооружений: - основные методы проведения лабораторных исследований грунтов. - основные методы полевых испытаний грунтов - расчеты оснований по первой и второй группам предельных состояний. |
| | Учащийся не знает принципы проведения предварительных технико-экономических обоснований проектных расчетов, соответствующих стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам. | Учащийся знает принципы проведения предварительных технико-экономических обоснований проектных расчетов, соответствующих стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам. |
| | Учащийся не знает основные положения и задачи строительного производства; виды и особенности строительных про- | Учащийся знает основные положения и задачи строительного производства; виды и особенности строительных процессов |

| | | |
|--|--|---|
| | цессов при возведении зданий и сооружений, необходимые ресурсы; | при возведении зданий и сооружений, необходимые ресурсы; |
| | Учащийся не знает основные направления современного развития науки и техники в области строительства. | Учащийся знает основные направления современного развития науки и техники в области строительства. |
| | Учащийся не знает возможности использования методов математического анализа и моделирования в технологии производства строительных материалов и изделий; современные тенденции развития программного и аппаратного обеспечения; методы и средства получения, хранения и обработки научно-технической информации; | Учащийся знает возможности использования методов математического анализа и моделирования в технологии производства строительных материалов и изделий; современные тенденции развития программного и аппаратного обеспечения; методы и средства получения, хранения и обработки научно-технической информации; |

3.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

3.3.1. Текущий контроль

Контролируется посещение лекций и практических занятий, выполнение и защита расчетно-графических и лабораторных работ.

Перечень вопросов для защиты лабораторных работ.

Лабораторная работа №1

- 1 Определения всех физических параметров грунта, полученных в процессе выполнения л.р.№1. (словами, не формулами), буквенное обозначение, размерность.
- 2 Для одного и того же образца, какая величина наибольшая, какая наименьшая: (ρ , ρ_s , ρ_d)? (W_L , W_p)? (e , n)?
- 3 Как формулируется закон Архимеда? Для определения каких параметров применяется закон Архимеда?
- 4 Какие параметры надо знать, чтобы классифицировать песок, глинистый грунт?

Лабораторная работа №2

- 1 Схема прибора. Как осуществляется нагружение образца? Какие измерительные приборы используются и что измеряют?
- 2 Нарисовать графики испытаний. Какие параметры определяем по графикам? Буквенное обозначение. Размерность.
- 3 Что такое компрессия? Компрессионная кривая? Какие параметры деформируемости определяем? Формула для определения.
- 4 Закон уплотнения, принцип линейной деформируемости. Чем они отличаются, что общего?

Лабораторная работа №3

- 1 Схема прибора. Как осуществляется нагружение образца? Какие измерительные приборы используются и что измеряют?
- 2 Почему в камере прибора находится дегазированная жидкость?
- 3 Нарисовать графики испытаний. Какие параметры деформируемости определяем? Буквенное обозначение. Размерность.

- 4 В чем преимущество проведения компрессионных испытаний в приборе 3-х осного сжатия – стабилометре?
- 5 Каким образом используется закон Гука для определения параметров деформируемости?

Лабораторная работа №4

- 1 Какие напряжения называются главными? Какие напряжения действуют по плоскости среза? Написать зависимость Кулона-Мора для песков, для глин.
- 2 Что такое прочность? Как происходит разрушение грунта в стабилометре?
- 3 Что такое траектория нагружения? Как поддерживается постоянное боковое давление?
- 4 Почему в лабораторной работе №4 образец грунта под нагрузкой в стабилометре разрушается, а в лабораторной работе №3 – нет?
- 5 В чем проявляется разрушение?
- 6 Нарисовать графики испытаний? Какие параметры прочности определяем? Буквенное обозначение. Размерность.
- 7 Чем отличается графическая зависимость Кулона-Мора для песков, от такой же зависимости для глин?
- 8 Чем отличается зависимость Кулона для песков, от зависимости Кулона-Мора для тех же песков?
- 9 Чем отличаются области диаграммы Кулона-Мора, разделенные огибающей?

Лабораторная работа №5

- 1 Схема прибора. Как создаем нагрузку? Какие измерительные приборы используются и что измеряют?
- 2 Как происходит разрушение образца?
- 3 Какие зависимости получаем? Нарисовать графики.
- 4 Написать закон Кулона для песка, для глин. Какие параметры определяем? Буквенное обозначение. Размерность.
- 5 В каких грунтах есть сцепление, почему?

Типовые варианты рефератов по самостоятельно изученной теме:

1. «Лабораторные методы определения параметров прочности и деформируемости грунтов».
2. Полевые методы определения параметров прочности и деформируемости грунтов».
3. «Особые свойства мерзлых грунтов».
4. «Особые свойства просадочных грунтов».
5. «Особые свойства слабых водонасыщенных грунтов».
6. «Изменение физико-механических свойств грунтов при повышении уровня грунтовых вод».
7. «Полевые методы определения параметров прочности и деформируемости грунтов».
8. «Эффективное и нейтральное давления в массиве грунта. Изменение эпюры природного давления при изменении уровня грунтовых вод».
9. «Метод угловых точек. Определение влияния вновь возводимого фундамента на существующий»
10. «Инженерные методы определения устойчивости естественного склона».

11. «Влияние уровня грунтовых вод за подпорным сооружением на его устойчивость»
12. «Определение величины активного давления на вертикальную подпорную стену при заданных геометрических параметрах сооружения и грунтового основания».

По выбору студента в рамках самостоятельной работы может быть выполнен реферат или расчетно-графическая работа. Расчетно-графическая работа выполняется на тему: «Построение геологического разреза и определение физико-механических свойств грунтов» по желанию студента в рамках самостоятельной работы.

Перечень требований к содержанию расчетно-графической работы.

Расчетно-графическая работа включает следующие разделы:

1. Геологический разрез на миллиметровке.
2. Описание физических свойств грунтов.
3. Определение условного расчетного сопротивления грунтов.
4. Определение параметров деформируемости по данным полевых и лабораторных испытаний.
5. Построение эпюры природного давления.

Перечень примерных вопросов для защиты расчетно-графической работы.

1. Анализ построенного геологического разреза.
 2. Пояснения к построению эпюры природного давления.
 3. Пояснения к построению эпюры условного расчетного сопротивления.
- Пояснение к определению параметров деформируемости по данным испытаний

3.3.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации в НИУ МГСУ.

В качестве промежуточной аттестации предусматривается проведение зачета. Для получения зачета студент должен предоставить заполненный журнал для лабораторных работ с отметкой об их защите, самостоятельную работу в виде реферата или расчетно-графическую работу и быть готовым ответить на вопросы по лекционному курсу с использованием конспекта.

Вопросы для оценки качества освоения дисциплины в форме зачета:

1. Задачи курса механики грунтов. Состав и строение грунтов.
2. Структура и текстура грунта, структурная прочность и связи в грунте.
3. Какие физические характеристики грунта определяются лабораторным путём?
4. Какие физические характеристики грунта определяются расчётом?
5. Строительная классификация грунтов.
6. Связь физических и механических характеристик грунтов.
7. Что такое условное расчетное сопротивление? Как определяется?
8. Деформируемость грунтов. Виды деформаций.
9. Для каких расчётов используют характеристики деформируемости грунта?
10. Для чего служит одомер. Схема одометра.
11. Компрессионные испытания в одомере. Как производится нагружение?
12. Дать определение компрессии, компрессионной кривой. Анализ компрессионных кривых.
13. Деформационные характеристики грунтов. Дать определение.

14. Что называется коэффициентом бокового давления грунта, от чего он зависит и как он связан с коэффициентом Пуассона?
15. Устройство стабилметра. Схемы испытаний при определении деформационных и прочностных характеристик грунта.
16. Преимущества стабилметра перед одометром?
17. Водопроницаемость грунтов. Закон ламинарной фильтрации.
18. Что такое прочность грунтов. Трение и сцепление в грунтах.
19. Чем вызывается сопротивление грунта срезу?
20. Прибор одноплоскостного среза. Сопротивление грунтов при одноплоскостном срезе.
21. Закон Кулона для песчаных и глинистых грунтов.
22. От чего зависит угол внутреннего трения песка? Что такое угол естественного откоса и совпадает ли он с углом внутреннего трения?
23. Сопротивление сдвигу при сложном напряженном состоянии. Теория прочности Кулона-Мора.
24. В каких расчётах используются прочностные характеристики грунта?
25. Что такое полное, эффективное и нейтральное давления? Что называется гидростатическим и поровым давлением?
26. Как определяется прочность грунтов в неконсолидированном состоянии?
27. Перечислить полевые методы определения параметров механических свойств грунтов.
28. Виды напряжений в грунтах.
29. Определение контактных напряжений по подошве сооружения.
30. Модель местных упругих деформаций и упругого полупространства.
31. Распределение напряжений в грунтовых основаниях от собственного веса грунта.
32. Определение напряжений в грунтовом массиве от действия местной нагрузки на его поверхности.
33. Задача о действии вертикальной сосредоточенной силы.
34. Плоская задача. Действие равномерно распределенной нагрузки.
35. Пространственная задача. Действие равномерно распределенной нагрузки.
36. Какие напряжения называются главными нормальными и какие главными касательными? Сколько главных напряжений в плоской и сколько в пространственной задачах?
37. Метод угловых точек. Влияние формы и площади фундамента в плане.
38. Прочность и устойчивость грунтовых массивов. Давление грунтов на ограждения.
39. Критические нагрузки на грунты основания. Фазы напряженного состояния грунтовых оснований.
40. Нормативное сопротивление и расчетное давление.
41. Практические способы расчета несущей способности и устойчивости оснований.
42. Какие силы относятся к сдвигающим, а какие к удерживающим при оценке устойчивости откоса?
43. Как определяется высота равноустойчивого откоса идеально связных грунтов ($\phi=0$; $c\neq 0$).
44. От какого параметра зависит устойчивость откосов в идеально сыпучих грунтах ($\phi \neq 0$; $c=0$).
45. Инженерные методы расчёта устойчивости откосов и склонов.
46. Мероприятия по повышению устойчивости откосов и склонов.
47. Что называется активным и пассивным давлением грунта на ограждение и когда они проявляются?

48. Определение активного давления на вертикальную грань стенки для сыпучего грунта и связного грунта.
49. Расчет осадок оснований сооружений методом элементарного послойного суммирования.
50. Расчет осадок оснований сооружений методом эквивалентного слоя.
51. Расчет осадок во времени
52. Фундаменты мелкого заложения и их основные виды. Применяемые материалы и их выбор. Виды конструкций сборных фундаментов.
53. Поверхностное уплотнение грунтов укаткой, вибрацией и тяжелыми трамбовками. Понятие об оптимальной влажности грунта.
54. Принцип линейной деформируемости грунта. Пределы его применимости.
55. Фазы напряженно-деформированного состояния грунта.
56. Ленточные фундаменты под стены. Конструктивные решения и применяемые материалы. Условия применения прерывистых ленточных фундаментов.
57. Классификация свай. Полевые методы определения несущей способности свай. Область применения.
58. Расчет свайных фундаментов по первой группе предельных состояний. Центральное и внецентренное действие нагрузки на фундамент.
59. Термическое закрепление грунтов. Область применения и методы контроля качества работ.
60. Распределение напряжений в основании от действия прямоугольной равномерно распределенной нагрузки. Основные факторы влияющие на характер распределения дополнительных напряжений.
61. Ленточные фундаменты под колонны и их конструктивные решения.
62. Возведение заглубленных и подземных сооружений методом «стена в грунте». Технология устройства. Монолитный и сборный варианты.
63. Сплошные фундаменты. Основные конструктивные решения. Сопряжение колонн со сплошными фундаментами.
64. Определение осадки свайного фундамента методом послойного суммирования. Порядок расчета.
65. Определение глубины заложения фундамента, исходя из инженерно-геологических гидрогеологических условий строительной площадки
66. Динамический метод определения несущей способности одиночной сваи. Понятие об отказе. Уравнение работ. Контроль за сопротивлением свай при их забивке.
67. Определение несущей способности висячих свай по таблицам СНиП. Понятие о негативном трении и его учет при определении несущей способности свай.
68. Уплотнение грунтов основания водопонижением. Ускорение процесса уплотнения с помощью электроосмоса.
69. Гидроизоляция фундаментов. Защита подвальных помещений от сырости и подтопления подземными водами.
70. Расчет фундаментов по второй группе предельных состояний. Определение границ условного фундамента при расчете осадок свайных фундаментов.
71. Условия применения свайных фундаментов. Конструктивные решения. Виды, свайных фундаментов в зависимости от расположения свай в плане.
72. Закрепление грунтов инъекциями цементных или силикатных растворов, битума, синтетических смол. Область применения указанных методов.
73. Учет глубины сезонного промерзания грунтов при выборе глубины заложения фундаментов зданий и сооружений
74. Методы улучшения строительных свойств грунтов.
75. Распределение напряжений от действия равномерно-распределенной нагрузки (плоская деформация). Использование решения этой задачи для определения критической нагрузки на основание.

76. Условия применения свайных фундаментов. Классификация для свай по материалу, форме продольного и поперечного сечения.
77. Проверка прочности слабого подстилающего слоя при расчете фундаментов мелкого заложения.
78. Кессоны. Условия применения, конструктивная схема, последовательность производства работ.
79. Начальная и конечная критические нагрузки. Связь расчетного сопротивления грунта с начальной критической нагрузкой.
80. Определение глубины заложения фундаментов с учетом конструктивных особенностей сооружения, включая глубину заложения соседних фундаментов.
81. Химические методы улучшения строительных свойств грунтов основания.
82. Определение расчетного сопротивления грунтов основания по таблицам СНиП.
83. Термическое закрепление грунтов. Область применения и методы контроля качества работ.
84. Закон уплотнения грунтов. Пределы его применимости. Практическое применение.
85. Определение размеров подошвы внецентренно нагруженных фундаментов мелкого заложения. Эпюры давлений под подошвой фундамента.
86. Опускные колодцы. Условия применения, конструктивная схема и последовательность устройства. Классификация опускных колодцев по материалу, по форме в плане и способу устройства стен.
87. Закон предельного сопротивления грунтов сдвигу. Практическое применение.
88. Определение несущей способности висячих свай по таблицам СНиП. Понятие о негативном трении и его учет при определении несущей способности свай.
89. Особенности мерзлых и вечномёрзлых грунтов. Два принципа проектирования фундаментов на этих структурно-неустойчивых грунтах.
90. Принцип линейной деформируемости грунта. Пределы его применимости. Фазы напряженно-состояния грунта.
91. Определение размеров подошвы внецентренно нагруженных фундаментов мелкого заложения. Эпюры давлений под подошвой фундамента
92. Возведение заглубленных и подземных сооружений методом «стена в грунте». Технология устройства. Монолитный и сборный варианты.
93. Расчет фундаментов по второй группе предельных состояний. Определение границ условного фундамента при расчете осадок свайных фундаментов.
94. Поверхностное уплотнение грунтов укаткой, вибрацией и тяжелыми трамбовками. Понятие об оптимальной влажности грунта.
95. Производные от основных физические характеристики грунтов. Их применение в курсовом проектировании.
96. Понятия о висячих сваях и сваях-стойках. Определение несущей способности свай-стоек.
97. Условия применения песчаных подушек при устройстве фундаментов мелкого заложения. Основы расчета.
98. Статический метод определения несущей способности свай, его особенности.
99. Опускные колодцы. Условия применения, конструктивная схема и последовательность устройства. Классификация опускных колодцев по материалу, по форме в плане и способу устройства стен.
100. Определение числа свай в фундаменте. Конструирование ленточных свайных фундаментов.
101. Особенности просадочных грунтов. Основные мероприятия по улучшению свойств грунтов. Методы строительства на просадочных грунтах.
102. Определение числа свай в фундаменте. Конструирование отдельно стоящих свайных фундаментов.

103. Особенности набухающих грунтов. Основные мероприятия по улучшению свойств грунтов. Методы строительства на набухающих грунтах.
104. Определение осадки фундамента методом эквивалентно слоя. Порядок расчета.
105. Особенности биогенных грунтов, илов и ленточных глин. Основные мероприятия по улучшению свойств грунтов. Методы строительства на этих структурно-неустойчивых грунтах.
106. Расчет осадок по методу угловых точек. Примеры применения.
107. Полевые методы определения несущей способности свай. Область применения

Вопросы для зачета с оценкой:

1. Основные понятия и определения. Классификация оснований и фундаментов.
2. Основные положения проектирования оснований и фундаментов по предельным состояниям. Виды предельных состояний.
3. Первая группа предельных состояний. Понятие о предельной несущей способности оснований. Условия необходимости расчета оснований по первой группе предельных состояний. Основные расчетные зависимости (соотношение действующих и предельных нагрузок).
4. Вторая группа предельных состояний. Виды деформаций зданий и сооружений. Причины развития неравномерных осадок оснований. Предельные деформации для различных категорий зданий и сооружений. Основные расчетные зависимости.
5. Фундаменты, возводимые в открытых котлованах. Виды и конструкции фундаментов: сборные фундаменты под стены и колонны, монолитные ленточные и перекрестные фундаменты, плитные фундаменты.
6. Назначение глубины заложения фундаментов с учетом инженерно-геологических и климатических условий, конструктивных характеристик сооружений и эксплуатационных требований.
7. Определение предварительных размеров подошвы жестких фундаментов при действии центральной и внецентренно приложенной нагрузки.
8. Проверка давления, передаваемого на подстилающий слой слабого грунта.
9. Расчет фундаментов по второй группе предельных состояний. Определение осадок методом послойного суммирования и неравномерных деформаций оснований. Проверка допустимости их значений.
10. Конструктивные мероприятия по защите зданий и сооружений от неравномерных деформаций.
11. Свайные фундаменты. Область применения.
12. Классификация свай по способам изготовления: забивные сваи заводского изготовления; сваи, изготавливаемые в грунте (бурионабивные, буроинъекционные).
13. Классификация свайных фундаментов в зависимости от расположения свай в плане: одиночные сваи, свайные кусты, ленточные фундаменты, свайные поля.
14. Классификация свай по условиям передачи нагрузки на грунты: сваи-стойки, висячие сваи. Особенности взаимодействия указанных типов свай с грунтовым основанием.
15. Классификация свай по форме поперечного и продольного сечения. Квадратные (с полостью), прямоугольные, полые сваи круглого сечения. Призматические, цилиндрические, пирамидальные сваи.
16. Забивные (погружаемые) сваи. Способы погружения: забивка, вибропогружение, вдавливание, ввинчивание. Взаимодействие свай с грунтом в процессе погружения. Понятия: отказ, ложный и истинный отказ.
17. Типы набивных свай по способу изготовления: сваи без оболочек, с извлекаемой оболочкой, с неизвлекаемой оболочкой. Буроинъекционные сваи.

18. Определение несущей способности свай-стоек при действии вертикальной нагрузки по прочности материала и прочности грунта.

19. Определение несущей способности висячих свай при действии вертикальной нагрузки по прочности грунта. Практический метод (по формулам СНиП и СП). Динамический метод (контрольное погружение после «отдыха» свай), понятие о контрольном отказе. Испытание свай вертикальной статической нагрузкой (методика испытаний, интерпретация результатов испытаний). Определение несущей способности свай по данным статического зондирования.

20. Расчет свайных фундаментов при действии центральных и внецентренных нагрузок. Расчетные зависимости (первое и второе предельные состояния). Назначение глубины заложения ростверка. Назначение глубины погружения (устройства) свай.

21. Определение числа свай и размещения их в плане при действии центральной нагрузки (ленточные и кустовые фундаменты). Особенности расчета при действии внецентренной нагрузки. Назначение размеров ростверка.

22. Проверка напряжений в уровне нижних концов свай. Определение размеров условного фундамента и напряжений в его основании. Расчет осадки свайного фундамента методом послойного суммирования. Проверка допустимости возникающих в основании деформаций.

23. Фундаменты глубокого заложения. Область применения.

24. Тонкостенные оболочки и буровые опоры. Конструкции, основы технологии устройства.

25. Опускные колодцы. Область применения. Монолитные и сборные конструкции. Технология погружения.

26. Кессонный метод устройства глубоких фундаментов. Область применения. Конструкция и метод опускания.

27. Проектирование котлованов. Определение размеров котлованов. Обеспечение устойчивости откосов котлованов. Определение максимальной крутизны естественных откосов. Обеспечение устойчивости стенок котлованов с помощью закладных, анкерных и подкосных креплений. Устройство безанкерных (консольных), заанкеренных и распорных шпунтовых ограждений.

28. Защита котлованов от затопления. Открытый водоотлив и глубинное водопонижение.

29. Классификация методов преобразования строительных свойств оснований: конструктивные методы, уплотнение и закрепление грунтов.

30. Конструктивные методы: грунтовые подушки, шпунтовые ограждения, армирование грунтов, боковые пригрузки.

31. Уплотнение естественных и искусственных оснований. Понятие о коэффициенте уплотнения. Поверхностное уплотнение катками, виброкатками, тяжелыми трамбовками. Вытрамбовывание котлованов.

32. Глубинное уплотнение грунтов песчаными, грунтовыми и известковыми сваями. Глубинное виброуплотнение. Уплотнение грунтов статической нагрузкой и водопонижением. Область применения, основы технологий.

33. Закрепление грунтов. Инъекционное закрепление грунтов способами цементации, силикатизации. Термическое закрепление (обжиг) грунтов. Область применения, основы технологий.

34. Фундаменты под машины с динамическими нагрузками. Задачи проектирования. Статические и динамические нагрузки. Типы машин по характеру динамических воздействий.

35. Расчеты по предельным состояниям. Проверка напряжений под подошвой фундаментов мелкого заложения. Определение несущей способности свай с учетом динамических воздействий. Расчет прочности элементов конструкций фундаментов на статические и динамические нагрузки (определение эквивалентных статических нагрузок). Расчет

по второму предельному состоянию: ограничение деформаций от действия статических нагрузок и амплитуд колебаний.

36. Расчет амплитуд колебаний. Модели фундаментов и машин, основания. Виды колебаний фундаментов и расчетные характеристики оснований (упругие, демпфирующие). Конструкции фундаментов. Распространение колебаний от фундаментов-источников. Ограничение амплитуд колебаний расположенных рядом строений. Мероприятия по уменьшению уровня колебаний.

37. Фундаменты в условиях сейсмических воздействий. Источники сейсмических воздействий. Понятия о сейсмическом районировании и микрорайонировании. Коэффициент сейсмичности, его использование при определении инерционных сейсмических сил.

38. Основные положения расчета сейсмостойких фундаментов (фундаментов на естественном основании, свайных фундаментов). Особенности проектирования фундаментов мелкого заложения и свайных фундаментов.

39. Определение давления грунта на ограждающие конструкции с учетом сейсмических воздействий. Особенности расчета устойчивости откосов и склонов при сейсмических воздействиях.

3.4. *Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций*

Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся в НИУ МГСУ.

- Аттестационные испытания проводятся преподавателем, ведущим лекционные занятия по данной дисциплине. Присутствие посторонних лиц в ходе проведения аттестационных испытаний без разрешения ректора или проректора не допускается (за исключением работников университета, выполняющих контролирующие функции в соответствии со своими должностными обязанностями). В случае отсутствия ведущего преподавателя аттестационные испытания проводятся преподавателем, назначенным письменным распоряжением по кафедре.

- Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

- Во время аттестационных испытаний обучающиеся могут пользоваться программой учебной дисциплины, а также с разрешения преподавателя, справочной литературой и калькуляторами.

- Время подготовки ответа при сдаче зачета/экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.

- Экзаменатору предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины текущего семестра, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи, которые изучались на практических занятиях.

- Оценка результатов устного аттестационного испытания объявляется обучающимся в день его проведения.

Порядок подготовки и проведения промежуточной аттестации в форме защиты расчетно-графических работ

| Действие | Сроки | Методика | Ответственный |
|---------------|------------|--------------------------|-----------------------|
| Выдача РГР №1 | 3 неделя 5 | На практическом занятии, | Ведущий преподаватель |

| | | | |
|--|------------------------|--|--|
| | семестра | по вариантам, через Интернет. | |
| Консультации по РГР №1, контроль хода выполнения | 3-16 неделя 5 семестра | На практических занятиях, внеаудиторная работа на кафедре. | Ведущий преподаватель, обучающийся |
| Защита РГР №1 | 8-16 недели 5 семестра | На практических занятиях, внеаудиторная работа на кафедре. | Ведущий преподаватель, обучающийся |
| Выдача РГР №2 | 3 неделя 5 семестра | На практическом занятии, по вариантам, через Интернет. | Ведущий преподаватель |
| Консультации по РГР №2, контроль хода выполнения | 3-16 неделя 6 семестра | На практических занятиях, внеаудиторная работа на кафедре. | Обучающийся (посредством интернет или лично) |
| Защита РГР №2 | 8-16 недели 6 семестра | На практических занятиях, внеаудиторная работа на кафедре. | Ведущий преподаватель, ассистент преподавателя |

Порядок подготовки и проведения промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой/зачета

| Действие | Сроки | Методика | Ответственный |
|--------------------------|-------------------|--------------------------------------|---------------------------------|
| Выдача вопросов к зачету | 1 неделя семестра | На лекциях, по интернет и др. | Ведущий преподаватель |
| Зачет | В сессию | Письменно, тестирование, устно и др. | Ведущий преподаватель, комиссия |
| Формирование оценки | На аттестации | В соответствии с критериями | Ведущий преподаватель, комиссия |

4. Фонд оценочных средств для мероприятий текущего контроля обучающихся по дисциплине (модулю)

4.1. Состав фонда оценочных средств для мероприятий текущего контроля

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости включает в себя:

- материалы для проведения текущего контроля успеваемости
 - контрольные вопросы по защите лабораторных работ;
 - варианты расчетно-графических работ;
 - контрольные вопросы к защите расчетно-графических работ.
- перечень компетенций и их элементов, проверяемых на каждом мероприятии текущего контроля успеваемости;
 - систему и критерии оценивания по каждому виду текущего контроля успеваемости
 - описание процедуры оценивания.

4.2. Процедура оценивания при защите лабораторных и расчетно-графических работ.

Для оценивания результатов учебных действий, обучающихся по овладению первичными навыками при проведении защиты лабораторных и расчетно-графических работ используются следующие критерии оценивания:

| Оценка | Характеристики ответа обучающегося |
|------------|--|
| Зачтено | Даны, в основном, правильные ответы на все поставленные теоретические вопросы, при ответе студент использует знания, полученные на лекциях, в ходе самостоятельной работы и на практических занятиях. Правильно названы встречающиеся термины, дано их определение. Даны правильные ответы на вопросы о последовательности выполнения расчетно-графической или лабораторной работы, целях и задачах, используемых приборах и установках, применяемом математическом аппарате. Простая задача, предлагаемая по тематике расчетно-графической работы, решается достаточно быстро и уверенно (возможны несущественные ошибки), что свидетельствует о самостоятельном выполнении расчетно-графической работы и усвоении материала. |
| Не зачтено | Половина ответов на поставленные теоретические вопросы неверна. Даны неправильные ответы о последовательности выполнения расчетно-графической и лабораторной работы, целях и задачах, используемых приборах и установках, применяемом математическом аппарате. Простая задача, предлагаемая по тематике расчетно-графической работы, решается медленно и неуверенно, с существенными ошибками, или вообще не решается. |

| Действие | Сроки | Методика | Ответственный |
|--|------------------------|--|--|
| Выдача РГР №1 | 3 неделя 5 семестра | На практическом занятии, по вариантам, через Интернет. | Ведущий преподаватель |
| Консультации по РГР №1, контроль хода выполнения | 3-16 неделя 5 семестра | На практических занятиях, внеаудиторная работа на кафедре. | Ведущий преподаватель, обучающийся |
| Защита РГР №1 | 8-16 недели 5 семестра | На практических занятиях, внеаудиторная работа на кафедре. | Ведущий преподаватель, обучающийся |
| Выдача РГР №2 | 3 неделя 6 семестра | На практическом занятии, по вариантам, через Интернет. | Ведущий преподаватель |
| Консультации по РГР №2, контроль хода выполнения | 3-16 неделя 6 семестра | На практических занятиях, внеаудиторная работа на кафедре. | Обучающийся (посредством интернет или лично) |
| Защита РГР №2 | 8-16 недели 6 семестра | На практических занятиях, внеаудиторная работа на кафедре. | Ведущий преподаватель, ассистент преподавателя |

4.3. Процедура оценивания при проведение текущего контроля успеваемости в форме Зачета

| Действие | Сроки | Методика | Ответственный |
|--------------------------|-------------------|--------------------------------------|---------------------------------|
| Выдача вопросов к зачету | 1 неделя семестра | На лекциях, по интернет и др. | Ведущий преподаватель |
| Зачет | В сессию | Письменно, тестирование, устно и др. | Ведущий преподаватель, комиссия |

| | | | |
|---------------------|---------------|-----------------------------|---------------------------------|
| Формирование оценки | На аттестации | В соответствии с критериями | Ведущий преподаватель, комиссия |
|---------------------|---------------|-----------------------------|---------------------------------|

Перечень приложений:

Методические материалы для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости

| номер приложения | Наименование документов приложения |
|------------------|------------------------------------|
| 1 | Варианты заданий РГР № 1. |
| 2 | Варианты заданий РГР № 2. |
| 3 | Журнал лабораторных работ. |