



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИСАиИ  
О.С. Логунова

01.03.2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***МЕХАНИКА ГРУНТОВ***

Направление подготовки (специальность)  
08.03.01 Строительство

Направленность (профиль/специализация) программы  
Промышленное и гражданское строительство

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения  
очная

|                     |  |
|---------------------|--|
| Институт/ факультет | Институт строительства, архитектуры и искусства  |
| Кафедра             | Проектирования зданий и строительных конструкций |
| Курс                | 3  |
| Семестр             | 5  |

Магнитогорск  
2021 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 31.05.2017 г. № 481)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Проектирования зданий и строительных конструкций  
18.02.2021, протокол № 5

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ В.Б. Гаврилов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИСАиИ  
01.03.2021 г. протокол № 4

Председатель \_\_\_\_\_ О.С. Логунова

Рабочая программа составлена:  
доцент кафедры ПЗиСК, канд. техн. наук \_\_\_\_\_

А.И. Сагадатов

Рецензент:

Директор ООО НПО Надежность, канд. техн. наук

И.В. Матвеев

## Лист актуализации рабочей программы

---

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Проектирования зданий и строительных

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ В.Б. Гаврилов

---

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Проектирования зданий и строительных

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ В.Б. Гаврилов

---

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Проектирования зданий и строительных

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ В.Б. Гаврилов

---

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Проектирования зданий и строительных

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ В.Б. Гаврилов

### **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

Целями освоения дисциплины «Механика грунтов» являются: ознакомление студента с методами определения физико-механических свойств грунтов, изучение основных закономерностей механики грунтов и применение их для определения напряженно-деформированного состояния грунтового основания. В механике грунтов рассматриваются вопросы, направленные на определение деформаций грунтов оснований и связанных с ними перемещений фундаментов, закономерности деформаций грунтов при действии нагрузок, закономерности процесса нарушения прочности грунтовых массивов и оснований фундаментов.

### **2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина Механика грунтов входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Физика

Начертательная геометрия и компьютерная графика

Инженерное обеспечение строительства (геодезия, геология)

Теоретическая механика

Математика

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Основания и фундаменты

Проектирование фундаментов в особых условиях

Проектирование фундаментов с использованием ЭВМ

Техническая эксплуатация и реконструкция зданий

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

### **3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины (модуля) «Механика грунтов» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции   |
|----------------|--|
| ПК-1           | Способность выполнять измерения в соответствии с заданием и программой (предписанием) выполнения работ по инженерно-геодезическим изысканиям             |
| ПК-1.1         | Подбирает и проверяет работоспособность измерительных приборов и систем для выполнения измерений в соответствии с заданием и программой выполнения работ |
| ПК-1.2         | Оформляет результаты выполненных измерений с привязкой к изучаемой территории  |





|  |   |   |        |  |   |   |   |                |
|--|---|---|--------|--|---|---|---|----------------|
| 2.1 Общие положения. Деформируемость грунтов. Закон уплотнения. Принцип линейной деформируемости. Прочность грунтов. Закон Кулона. Диа-граммы Кулона, Кулона-Мора. | 5 | 1 | 2      |  | 3 | Самостоятельное изучение учебной литературы. Подготовка к лекционным, лабораторным и практическим занятиям. Выполнение РГР 2. | Отчет по лабораторной работе. Отчет по практической работе. Устный опрос. | ПК-1.1, ПК-1.2 |
| 2.2 Лабораторные методы определения параметров прочности и деформируемости грунтов. Определение расчетных характеристик грунтов.                                   |   | 2 | 2/2И   |  | 3 | Самостоятельное изучение учебной литературы. Подготовка к лекционным, лабораторным и практическим занятиям. Выполнение РГР 2. | Отчет по лабораторной работе. Отчет по практической работе. Устный опрос. | ПК-1.1, ПК-1.2 |
| Итого по разделу   |   | 3 | 4/2И   |  | 6 |   |   |                |
| 3. Распределение напряжений в массивах грунтов   |   |   |        |  |   |   |   |                |
| 3.1 Определение природного давления в массиве грунта. Определение напряжений в грунтовом массиве от действия местной нагрузки на его поверхности.                  | 5 | 2 | 2      |  | 4 | Самостоятельное изучение учебной литературы. Подготовка к лекционным, лабораторным и практическим занятиям. Выполнение РГР 3. | Отчет по лабораторной работе. Отчет по практической работе. Устный опрос. | ПК-1.1, ПК-1.2 |
| 3.2 Принцип независимости действия сил. Определение напряжений в грунте методом угловых точек. Определение контактных напряжений под подошвой фундамента.          |   | 2 | 2/1,2И |  | 3 | Самостоятельное изучение учебной литературы. Подготовка к лекционным, лабораторным и практическим занятиям. Выполнение РГР 3. | Отчет по лабораторной работе. Отчет по практической работе. Устный опрос. | ПК-1.1, ПК-1.2 |
| Итого по разделу   |   | 4 | 4/1,2И |  | 7 |   |   |                |
| 4. Деформации грунтов и расчёт осадок оснований сооружений.  |   |   |        |  |   |   |   |                |
| 4.1 Основные положения. Теоретические основы расчёта осадок оснований фундаментов  | 5 | 2 | 2      |  | 4 | Самостоятельное изучение учебной литературы. Подготовка к лекционным, лабораторным и практическим занятиям. Выполнение РГР 4. | Отчет по лабораторной работе. Отчет по практической работе. Устный опрос. | ПК-1.1, ПК-1.2 |

|  |   |    |         |  |    |   |   |                |
|--|---|----|---------|--|----|---|---|----------------|
| 4.2 Практические методы расчёта конечных деформаций оснований фундаментов. Метод послойного суммирования. Метод эквивалентного слоя.   |   | 2  | 2/ИИ    |  | 4  | Самостоятельное изучение учебной литературы. Подготовка к лекционным, лабораторным и практическим занятиям. Выполнение РГР 4. | Отчет по лабораторной работе. Отчет по практической работе. Устный опрос. | ПК-1.1, ПК-1.2 |
| Итого по разделу   |   | 4  | 4/ИИ    |  | 8  |   |   |                |
| 5. Прочность и устойчивость грунтовых массивов, давление грунтов на ограждения. Определение несущей способности основания.   |   |    |         |  |    |   |   |                |
| 5.1 Основные положения. Критические нагрузки на грунты основания. Устойчивость откосов и склонов. Очертания равноустойчивых откосов. Определение устойчивости естественного склона методом круглоцилиндрических поверхностей скольжения. | 5 | 2  | 2/ИИ    |  | 4  | Самостоятельное изучение учебной литературы. Подготовка к лекционным, лабораторным и практическим занятиям. Выполнение РГР 5. | Отчет по лабораторной работе. Отчет по практической работе. Устный опрос. | ПК-1.1, ПК-1.2 |
| 5.2 Давление грунтов на ограждающие конструкции. Определение активно-го и пассивного давления на массивную подпорную стену. Практические способы расчёта несущей способности и устойчивости оснований.                                   |   | 2  | 2/ИИ    |  | 4  | Самостоятельное изучение учебной литературы. Подготовка к лекционным, лабораторным и практическим занятиям. Выполнение РГР 5. | Отчет по лабораторной работе. Отчет по практической работе. Устный опрос. | ПК-1.1, ПК-1.2 |
| Итого по разделу   |   | 4  | 4/2И    |  | 8  |   |   |                |
| Итого за семестр   |   | 18 | 18/7,2И |  | 35 |   | зачёт   |                |
| Итого по дисциплине  |   | 18 | 18/7,2И |  | 35 |   | зачет   |                |

## **5 Образовательные технологии**

Реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

При обучении студентов дисциплине «Механика грунтов» используются следующие образовательные технологии:

1. Традиционные образовательные технологии ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту.

Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий: информационная лекция и практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

2. Технологии проблемного обучения – организация образовательного процесса, которая предполагает постановку проблемных вопросов, создание учебных проблемных ситуаций для стимулирования активной познавательной деятельности студентов.

Формы учебных занятий с использованием технологий проблемного обучения: проблемная лекция, практическое занятие в форме практикума.

3. Интерактивные технологии – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе лично значимого для них образовательного результата.

Применяемы формы учебных занятий с использованием специализированных интерактивных технологий: лекция «обратной связи» – лекция-беседа, лекция-дискуссия.

4. Информационно-коммуникационные образовательные технологии – организация образовательного процесса, основанная на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией.

Формы учебных занятий с использованием информационно-коммуникационных технологий: лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией; практическое занятие в форме презентации.

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Представлено в приложении 1.

## **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Представлены в приложении 2.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **а) Основная литература:**

1. Далматов, Б. И. Механика грунтов, основания и фундаменты (включая специальный курс инженерной геологии) : учебник / Б. И. Далматов. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-5702-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/145854> (дата обращения: 02.11.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Мангушев Р.А., Механика грунтов : Учебник / Мангушев Р.А., Карлов В.Д., Сахаров И.И. - М. : Издательство АСВ, 2015. - 256 с. - ISBN 978-5-93093-070-2 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930930702.html> (дата обращения: 04.11.2020). - Режим доступа : по подписке.



**б) Дополнительная литература:**

1. Берлинов, М. В. Расчет оснований и фундаментов : учебное пособие / М. В. Берлинов, Б. А. Ягупов. — 3-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 272 с. — ISBN 978-5-8114-1212-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/9463> (дата обращения: 02.11.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

**в) Методические указания:**

1. Мангушев, Р. А. Основания и фундаменты. Решение практических задач : учебное пособие / Р. А. Мангушев, Р. А. Усманов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 172 с. — ISBN 978-5-8114-4094-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115191> (дата обращения: 02.11.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Рыжков, И. Б. Механика грунтов, основания и фундаменты. Практикум : учебное пособие для вузов / И. Б. Рыжков, Р. Р. Зубаиров. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 204 с. — ISBN 978-5-8114-6854-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152650> (дата обращения: 02.11.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

**г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:****Программное обеспечение**

| Наименование ПО                        | № договора                   | Срок действия лицензии |
|--|------------------------------|------------------------|
| MS Windows 7 Professional(для классов) | Д-1227-18 от 08.10.2018      | 11.10.2021             |
| 7Zip                                   | свободно распространяемое ПО | бессрочно              |
| Adobe Reader                           | свободно распространяемое ПО | бессрочно              |
| Лира САПР 2014                         | Д-780-14 от 25.06.2014       | бессрочно              |
| АСКОН Компас 3D в.16                   | Д-261-17 от 16.03.2017       | бессрочно              |

**Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

| Название курса   | Ссылка   |
|--|--|
| Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»                | <a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>                          |
| Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) | URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a> |
| Поисковая система Академия Google (Google Scholar)   | URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>                     |

**9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории - Оснащение аудитории

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа - Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации;

Учебные аудитории для проведения лабораторных, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации - Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации;

Помещения для самостоятельной работы обучающихся - Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования - Шкафы для хранения учебно-методической документации и учебно-наглядных пособий.

## **Приложение 1 «Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся»**

Самостоятельная работа включает в себя подготовку к занятиям: поиск и изучение литературы, сбор и анализ иллюстративного материала, подготовка к устному опросу на практике, выполнение расчетно-графических работ.

Выполнение расчетов инженерными методами рекомендуется выполнять на ЭВМ с использованием программы Microsoft Excel.

Для лучшей организации времени при изучении дисциплины «Механика грунтов» студенту рекомендуется заниматься самостоятельной работой после каждого лекционного и практического занятия в течение всего семестра.

Примерные аудиторские практические работы (АПР):

АПР №1. Физические свойства грунтов.

АПР №2. Классификация несвязных грунтов.

АПР №3. Классификация связных грунтов.

АПР №4. Определение напряжений в грунтовом массиве от единичного усилия.

АПР №5. Определение напряжений в грунтовом массиве от нескольких усилий.

АПР №6. Определение напряжений в грунтовом массиве от собственного веса грунта.

АПР №7. Определение напряжений в грунтовом массиве от равномерно-распределенного давления.

АПР №8. Определение осадки фундамента методом послойного суммирования.

АПР №9. Определение расчетного сопротивления грунта.

АПР №10. Определение активного давления на подпорное сооружение.

АПР №11. Определение пассивного давления на подпорное сооружение.

## Приложение 2 «Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации»

### а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

| Код индикатора  | Индикатор достижения   | Оценочные средства   |
|---|--|--|
| <b>ПК-1: Способность выполнять измерения в соответствии с заданием и программой (предписанием) выполнения работ по инженерно-геодезическим изысканиям</b> |  |  |
| ПК-1.1  | Подбирает и проверяет работоспособность измерительных приборов и систем для выполнения измерений в соответствии с заданием и программой выполнения работ | <p style="text-align: center;"><b>Теоретические вопросы</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какая нагрузка на грунт является самой простой?</li> <li>2. Каким образом распределенную нагрузку на грунт можно заменить сосредоточенными силами?</li> <li>3. Какие свойства приняты для идеализированного грунта?</li> <li>4. Как определяют напряжения в грунтовом массиве методом угловых точек?</li> <li>5. Как определяют напряжения в грунтовом массиве от собственного веса грунтов?</li> </ol> <p>АПР №4. Определение напряжений в грунтовом массиве от единичного усилия.</p> <p>АПР №5. Определение напряжений в грунтовом массиве от нескольких усилий.</p> <p>АПР №6. Определение напряжений в грунтовом массиве от собственного веса грунта.</p> <p>АПР №7. Определение напряжений в грунтовом массиве от равномерно-распределенного давления.</p> <p>АПР №8. Определение осадки фундамента методом послойного суммирования.</p> <p>АПР №9. Определение расчетного сопротивления грунта.</p> <p>АПР №10. Определение активного давления на подпорное сооружение.</p> <p>АПР №11. Определение пассивного давления на подпорное сооружение</p> |
| ПК-1.2:   | Оформляет результаты выполненных измерений с привязкой к изучаемой территории  | <p style="text-align: center;"><b>Теоретические вопросы</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. На какие классы разделяются грунты?</li> <li>2. На какие группы разделяются природные дисперсные грунты?</li> <li>3. Как определяются влажности глинистого грунта на границе раскатывания и границе текучести?</li> <li>4. По каким показателям разделяют связные грунты на разновидности?</li> <li>5. По каким показателям разделяют сыпучие грунты на разновидности?</li> </ol>  |

| Код индикатора | Индикатор достижения                    | Оценочные средства   |       |   |                       |       |      |        |          |         |             |        |        |            |       |     |   |
|----------------|---|--|-------|---|-----------------------|-------|------|--------|----------|---------|-------------|--------|--------|------------|-------|-----|---|
|                |   | <p>6. Как происходит пучение грунтов при сезонном промерзании?</p> <p>7. По каким показателям прогнозируют возникновение и степень морозного пучения сыпучих и связных грунтов?</p> <p style="text-align: center;"><b>Практическое задание</b></p> <p>АПР №2. Классификация несвязных грунтов.<br/>Задание: Установить наименование грунта после рассева пробы в зависимости от их крупности согласно табл. 1.4.</p> <p>Таблица 1.4<br/>Классификация грунтов по содержанию глинистых частиц</p> <table border="1" data-bbox="722 757 1489 996"> <thead> <tr> <th>Грунт</th> <th>Содержание глинистых частиц по массе, %</th> <th>Число пластилин <math>I_p</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Глина</td> <td>&gt; 30</td> <td>&gt; 0,17</td> </tr> <tr> <td>Суглинок</td> <td>30 - 10</td> <td>0,17 - 0,07</td> </tr> <tr> <td>Супесь</td> <td>10 - 3</td> <td>0,07- 0,01</td> </tr> <tr> <td>Песок</td> <td>&lt; 3</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table> <p>Примерные аудиторские практические работы (АПР):<br/> АПР №1. Физические свойства грунтов.<br/> АПР №2. Классификация несвязных грунтов.<br/> АПР №3. Классификация связных грунтов.</p> <p style="text-align: center;"><i>Пример лабораторной работы</i></p> <p>Лабораторная работа №1. Методы определения влажностей связных грунтов по ГОСТ 5180-2015</p> <p style="text-align: center;"><b>1. Определение влажности грунта методом высушивания до постоянной массы</b></p> <p>1.1. Влажность грунта следует определять как отношение массы воды, удаленной из грунта высушиванием до постоянной массы, к массе высушенного грунта.</p> <p>1.2. Подготовка к испытаниям</p> <p>1.2.1. Пробу грунта для определения влажности отбирают массой 15—50 г, помещают в заранее высушенный, взвешенный и пронумерованный стаканчик и плотно закрывают крышкой.</p> <p>1.2.2. Пробы для определения гигроскопической влажности отбирают массой 10—20 г из грунта в воздушно-сухом состоянии, растертого, просеянного сквозь сито с сеткой № 1 и выдержанного открытым не менее 2 ч при данной температуре и влажности воздуха.</p> | Грунт | Содержание глинистых частиц по массе, % | Число пластилин $I_p$ | Глина | > 30 | > 0,17 | Суглинок | 30 - 10 | 0,17 - 0,07 | Супесь | 10 - 3 | 0,07- 0,01 | Песок | < 3 | 0 |
| Грунт          | Содержание глинистых частиц по массе, % | Число пластилин $I_p$  |       |   |                       |       |      |        |          |         |             |        |        |            |       |     |   |
| Глина          | > 30                                    | > 0,17   |       |   |                       |       |      |        |          |         |             |        |        |            |       |     |   |
| Суглинок       | 30 - 10                                 | 0,17 - 0,07  |       |   |                       |       |      |        |          |         |             |        |        |            |       |     |   |
| Супесь         | 10 - 3                                  | 0,07- 0,01   |       |   |                       |       |      |        |          |         |             |        |        |            |       |     |   |
| Песок          | < 3                                     | 0  |       |   |                       |       |      |        |          |         |             |        |        |            |       |     |   |

| Код индикатора | Индикатор достижения | Оценочные средства   |
|----------------|----------------------|--|
|                |                      | <p>1.3. Проведение испытаний</p> <p>1.3.1. Пробу грунта в закрытом стаканчике взвешивают.</p> <p>1.3.2. Стаканчик открывают и вместе с крышкой помещают в нагретый сушильный шкаф. Грунт высушивают до постоянной массы при температуре <math>(105 \pm 2)^\circ\text{C}</math>.</p> <p>1.3.3. Песчаные грунты высушивают в течение 3 ч, а остальные — в течение 5 ч.</p> <p>Последующие высушивания песчаных грунтов производят в течение 1 ч, остальных — в течение 2 ч.</p> <p>1.3.4. Загипсованные грунты высушивают в течение 8 ч. Последующие высушивания производят в течение 2 ч.</p> <p>1.3.5. После каждого высушивания грунт в стаканчике охлаждают в эксикаторе с хлористым кальцием до температуры помещения и взвешивают.</p> <p>Высушивание производят до получения разности масс грунта со стаканчиком при двух последующих взвешиваниях не более 0,02 г.</p> <p>1.3.6. Если при повторном взвешивании грунта, содержащего органические вещества, наблюдается увеличение массы, то за результат взвешивания принимают наименьшую массу.</p> <p>1.4. Обработка результатов</p> <p>1.4.1. Влажность грунта <math>w</math>, %, вычисляют по формуле</p> $w = 100 (m_0 - m) / (m_1 - m)$ <p>где <math>m</math> — масса пустого стаканчика с крышкой, г;</p> <p><math>m_1</math> — масса влажного грунта со стаканчиком и крышкой, г;</p> <p><math>m_0</math> — масса высушенного грунта со стаканчиком и крышкой, г.</p> <p>Для выполнения лабораторных работ рекомендуется организовать бригады студентов численностью до 10 человек. При осуществлении допуска студентов к выполнению лабораторной работы следует проверить наличие материалов, необходимых для составления отчета, а также</p> |



| Код индикатора | Индикатор достижения | Оценочные средства   |
|----------------|----------------------|--|
|                |                      | <p>понимание студентами цели, задач, методики выполнения работы и правил работы с приборами. Каждая выполненная лабораторная работа оформляется в виде отчета на листах формата А4.</p> <p><i>Примерная тематика лабораторного практикума:</i><br/> Лабораторная работа №2 Определение границы текучести<br/> Лабораторная работа №3. Определение границы раскатывания<br/> Лабораторная работа №4. Определение гранулометрического состава несвязных грунтов.<br/> Лабораторная работа №5. Определение влажности несвязных грунтов.</p> |

**б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Механика грунтов» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена.

Экзамен по данной дисциплине проводится по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 3 теоретических вопроса.

**Показатели и критерии оценивания экзамена**

(в соответствии с формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения):

Для сдачи экзамена:

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – студент показывает высокий уровень знаний не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, оценки и вынесения критических суждений;

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – студент показывает знания не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам;

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – студент показывает знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач;

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – студент демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач;

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – студент не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.