МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Институт горного дела и строительства
Кафедра «Геотехнологии и строительство подземных сооружений»

Утверждено на заседании кафедры
«Геотехнологии и строительство подземных сооружений»
«24» января 2023 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой
_____Н.М. Качурин

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**
**«Механика грунтов»**

**основной профессиональной образовательной программы**
**высшего образования – программы бакалавриата**

по направлению подготовки
**21.03.01 Нефтегазовое дело**

с направленностью (профилем)
**Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки**

Форма обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 210301-01-23

Тула 2023 год

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**
**рабочей программы дисциплины (модуля)**

**Разработчик:**

Каверин И.М., доц., к.т.н., доц. _____
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание) (подпись)

## 1 Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

**Целью** освоения дисциплины (модуля) является подготовка обучающегося к овладению начальными знаниями в области проектирования и строительства нулевого цикла объектов профессиональной деятельности с учетом дальнейшего обучения и подготовки ВКР.

**Задачами** освоения дисциплины являются проведения экспериментов и освоение следующих основных разделов курса:

физико-механические свойства грунтов основания;

напряженное состояние грунтов основания;

расчет оснований по несущей способности, деформациям и устойчивости;

оценка устойчивости склонов, откосов и массивных подпорных стенок.

## 2 Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина (модуль) относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы.

Дисциплина (модуль) изучается в 4 семестре.

## 3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы (формируемыми компетенциями) и индикаторами их достижения, установленными в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы, приведён ниже.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

**Знать:**

1) состояние массивов грунтов, свойства и характеристики грунтов в естественных условиях и их изменения под влиянием горных работ (код компетенции – ОПК-1, код индикатора – ОПК-1.1);

2) методы и нормативную базу оценки состояния и свойств массивов и грунтов (код компетенции – ОПК-2, код индикатора – ОПК-2.1);

3) методы, приборы, автоматизированные системы для изучения и контроля свойств грунтов (код компетенции – ОПК-4, код индикатора – ОПК-4.1).

**Уметь:**

1) давать оценку свойств и состояния грунтов в естественных условиях и под влиянием горных работ, прогнозировать их изменение (код компетенции – ОПК-1, код индикатора – ОПК-1.2);

2) оценивать строение грунтов, определять их свойства (код компетенции – ОПК-2, код индикатора – ОПК-2.2);

3) оценивать состояние и свойства массивов грунтов (код компетенции – ОПК-4, код индикатора – ОПК-4.2).

**Владеть:**

1) нормативной базой, методами и навыками теоретической и экспериментальной оценки состояния грунтовых массивов и грунтов (код компетенции – ОПК-1, код индикатора – ОПК-1.3);

2) справочно-технической документацией, навыками применения натурных, лабораторных и теоретических исследований для обобщения и оценки состава и свойств грунтов (код компетенции – ОПК-2, код индикатора – ОПК-2.3);

3) навыками прогнозирования состояния массивов горных пород, методами расчета параметров (код компетенции – ОПК-4, код индикатора – ОПК-4.3).

Полные наименования компетенций и индикаторов их достижения представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

## 4 Объем и содержание дисциплины (модуля)

### 4.1 Объем дисциплины, объем контактной и самостоятельной работы обучающегося при освоении дисциплины, формы промежуточной аттестации по дисциплине

| Номер семестра | Формы промежуточной аттестации | Общий объем в зачетных единицах | Общий объем в академических часах | Объем контактной работы в академических часах | | | | | | Объем самостоятельной работы в академических часах |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Лекционные занятия | Практические (семинарские) занятия | Лабораторные работы | Клинические практические занятия | Консультации | Промежуточная аттестация | |
| Очная форма обучения | | | | | | | | | | |
| 4 | ДЗ | 2 | 72 | 16 | - | 16 | - | - | 0,25 | 39,75 |
| **Итого** | – | 2 | 72 | 16 | - | 16 | - | - | 0,25 | 39,75 |

Условные сокращения: ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой).

### 4.2 Содержание лекционных занятий

### Очная форма обучения

| № п/п | Темы лекционных занятий |
|---|---|
| **4 семестр** | |
| 1 | Введение |
| 2 | Физические свойства грунтов |
| 3 | Основные закономерности механики грунтов |
| 4 | Напряжения в грунтовом массиве |
| 5 | Деформации грунтов и расчет осадок оснований и сооружений |
| 6 | Основные теории предельного равновесия |
| 7 | Устойчивость откосов |
| 8 | Давление грунтов на подпорные стенки |

## 4.3 Содержание практических (семинарских) занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

## 4.4 Содержание лабораторных работ

## Очная форма обучения

| № п/п | Наименования лабораторных работ |
|---|---|
| **4 семестр** | |
| 1 | Определение основных физических характеристик песчаных грунтов |
| 2 | Определение основных физических характеристик глинистых грунтов |
| 3 | Исследование компрессионных свойств глинистых грунтов |
| 4 | Определение водопроницаемости песчаных грунтов |
| 5 | Определение угла естественного откоса песчаных грунтов |

## 4.5 Содержание клинических практических занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

## 4.6 Содержание самостоятельной работы обучающегося

## Очная форма обучения

| № п/п | Виды и формы самостоятельной работы |
|---|---|
| **4 семестр** | |
| 1 | Выполнение расчетно-графической работы |
| 2 | Подготовка к лабораторным работам |
| 3 | Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение |

## 5 Система формирования оценки результатов обучения по дисциплине в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося

## Очная форма обучения

| Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося | | | Максимальное количество баллов |
|---|---|---|---|
| **4 семестр** | | | |
| Текущий контроль успеваемости | Первый рубежный контроль | **Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:** | |
| | | Посещение лекционных занятий | 4 |
| | | Выполнение лабораторных работ № 1-3 | 9 |
| | | Тестирование | 11 |

| Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося | | | Максимальное количество баллов |
|---|---|---|---|
| | | Выполнение расчетно-графической работы | 6 |
| | | Итого | 30 |
| | Второй рубежный контроль | **Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:** | |
| | | Посещение лекционных занятий | 4 |
| | | Выполнение лабораторных работ № 4-5 | 6 |
| | | Тестирование | 11 |
| | | Выполнение расчетно-графической работы | 9 |
| | | Итого | 30 |
| Промежуточная аттестация | Дифференцированный зачет | | 40 (100*) |

* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

## Шкала соответствия оценок в стобалльной и академической системах оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

| Система оценивания результатов обучения | Оценки | | | |
|---|---|---|---|---|
| Стобалльная система оценивания | 0 – 39 | 40 – 60 | 61 – 80 | 81 – 100 |
| Академическая система оценивания (экзамен, дифференцированный зачет, защита курсового проекта, защита курсовой работы) | Неудовлетворительно | Удовлетворительно | Хорошо | Отлично |
| Академическая система оценивания (зачет) | Не зачтено | Зачтено | | |

## 6 Описание материально-технической базы (включая оборудование и технические средства обучения), необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) требуется:

- для проведения лекционных занятий по дисциплине требуется учебная аудитория, оборудованная доской для написания мелом, а также компьютером (или ноутбуком), видеопроектором, настенным экраном;
- при проведения лабораторных занятий требуется учебная аудитория, оснащенная полевой лабораторией Литвинова.

## 7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

### 7.1 Основная литература

1. Мангушев, Р. А. Механика грунтов. Решение практических задач : учебное пособие для вузов / Р. А. Мангушев, Р. А. Усманов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 109 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08990-5.

— Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/514599.

2. Ермолович, Е. А. Механика грунтов и горных пород: физико-механические свойства. Практикум : учебное пособие для вузов / Е. А. Ермолович, А. В. Овчинников, Е. В. Лычагин ; под редакцией Е. А. Ермолович, А. В. Овчинникова. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 289 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11752-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/518459.

3. Соколов, Н. С. Основания и фундаменты : учебное пособие для вузов / Н. С. Соколов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 223 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14473-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/519868.

4. Далматов, Б. И. Механика грунтов, основания и фундаменты (включая специальный курс инженерной геологии): учебник / Б. И. Далматов.— 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: Лань, 2012.— 416 с.: ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература). Дар ООО "Лань-Трейд" ТулГУ: 1340828.— Библиогр. в конце кн. — ISBN 978-5-8114-1307-2.

5. Лабораторный практикум по курсу "Механика грунтов, основания и фундаменты" / ТулГУ, Каф. геотехнологии и стр-во подзем. сооружений; сост.: Н. И. Прохоров, И. И. Савин.— Тула: Изд-во ТулГУ, 2008 .— 84 с.: ил. — в дар от Изд-ва ТулГУ ТулГУ: 1303961.— Библиогр. в конце кн.

6. Прохоров, Николай Ильич. Проектирование оснований и фундаментов горнотехнических зданий и сооружений: учеб. пособие / Н. И. Прохоров, А. Н. Панин, В. Н. Хренов; ТулГУ. — Тула: Изд-во ТулГУ, 2010.— 318 с.: ил. — в дар от каф. ГиСПС ТулГУ ТулГУ: 1305476-1305505.— в дар от Изд-ва ТулГУ ТулГУ: 1308349.— Библиогр. в конце кн. — ISBN 978-5-769-0886-9.

7. Ухов, С.Б. Механика грунтов, основания и фундаменты: Учеб. пособие для вузов / Ухов С.Б., Семенов В.В., Знаменский В.В. и др.; Под ред. С.Б. Ухова.— 3-е изд., испр. — М.: Высш. шк., 2004.— 566 с.: ил. — Библиогр. в конце кн. — ISBN 5-06-003868-8 /в пер./.

8. Цытович, Н. А. Механика грунтов (краткий курс): учебник для вузов / Н. А. Цытович .— 4-е изд., перераб. и доп. — М.: Высш. шк., 1983.— 288 с.: ил. — Библиогр. в конце кн. — ISBN В пер.

## 7.2 Дополнительная литература

1. Абжалимов, Р. Ш. Использование сезонно промерзающих пучинистых грунтов в качестве оснований для фундаментов малоэтажных зданий и подземных сооружений в инженерной практике: монография / Р. Ш. Абжалимов.— Омск, 2013.— 442 с.: ил. — Библиогр.: с. 374-377.— ISBN 978-5-8042-0293-5 (в пер.).

2. Бабаскин, Ю. Г. Оценка состава и состояния грунтов при строительстве инженерных сооружений: метод. пособие к курсовой работе / Ю. Г. Бабаскин, Л. В. Козловская; БНТУ, Каф. "Стр-во и эксплуатация дорог". Минск: БНТУ, 2011.— 170 с.: ил. — Дар БНТУ ТулГУ: 1320333.— Библиогр.: с. 133-134.— ISBN 978-985-525-205-5.

3. Бабков, В.Ф. Основы грунтоведения и механики грунтов: Учебник для вузов.— М.: Высш. школа, 1976.— 328с.: ил. — Библиогр.: 325 с.— / В пер./.

4. Бартоломей, А.А. Механика грунтов: Конспект лекций / А.А. Бартоломей; Пермский гос. техн. ун-т.— Пермь, 2001 .— 241с.: ил. — Библиогр. в конце кн. — ISBN 5-88151-308-.

5. Бартоломей, А.А. Механика грунтов: Учебник для вузов / А.А. Бартоломей.— М.: АСВ, 2003.— 304 с.: ил. — Библиогр. в конце кн. — ISBN 5-93093-185-2 /в пер./.

6. Вялов, С. С. Реологические основы механики грунтов: учебное пособие / С. С. Вялов.— М.: Высш. шк., 1978 .— 447 с.: ил. — Библиогр. в конце кн. — ISBN В пер.

7. Голицынский Д.М. Строительство тоннелей и метрополитенов: учебник для техникумов / Д.М. Голицынский [и др.]; под ред. Д.М. Голицынского. – М.: Транспорт, 1989. – 319 с.

8. ГОСТ 25100-2020. Грунты. Классификация. – М.: Издательство стандартов, 1997, – 37 с.

9. Далматов, Б. И. Механика грунтов, основания и фундаменты: (Включая специальный курс инженерной геологии): учебник для вузов / Б. И. Далматов.— 2-е изд., перераб. и доп. — Л.: Стройиздат, 1988.— 414 с.: ил. — Библиогр. в конце кн. — ISBN 5-274-00374-5 (в пер.).

10. Далматов, Б.И. Механика грунтов: Учебник для вузов. Ч.1. Основы геотехники в строительстве / Б.И. Далматов, В.Н. Бронин, В.Д. Карлов и др.; Под общ. ред. Б.И. Далматова. - М.: СПбГА-СУ, 2000.— 204 с.: ил. — Библиогр. в конце кн. — ISBN 5-93093-070-8 /в пер./.

11. Денисов, Н.Я. Природа прочности и деформаций грунтов: Избр. тр. — М.: Стройиздат, 1972.— 280 с. — /В пер./: 1 р. 51 к.

12. Диаграммы по механике грунтов. 3. Распределение напряжений в грунте / Таллинский политехн. ин-т. Каф. строит. конструкций. Таллин, 1974.— 52с.: ил. — 10 к.

13. Дидух, Б.И. Механика грунтов: Учеб. пособие.— М.: Изд-во УДН, 1990.— 92 с.: ил.

14. Добров, Э. М. Механика грунтов: учебник для вузов / Э. М. Добров.— М.: Академия, 2008.— 267 с.: ил. — (Высшее профессиональное образование: Траспортное строительство).— Библиогр. в конце кн. — ISBN 978-5-7695-3949-7 (в пер.).

15. Инженерные сооружения в транспортном строительстве: учебник для вузов: в 2 кн. / П.М. Саламахин [и др.]; под ред. П.М. Саламахина. – М.: Академия, 2007. – Кн. 1. – 346 с.

16. Инженерные сооружения в транспортном строительстве: учебник для вузов: в 2 кн. / П.М. Саламахин [и др.]; под ред. П.М. Саламахина. – М.: Академия, 2007. – Кн. 2. – 272 с.

17. Казарновский, В.Д. Основы инженерной геологии, дорожного грунтоведения и механики грунтов. Краткий курс: учеб. пособие для вузов / В. Д. Казарновский.— М., 2007.— 284 с.: ил. — Библиогр. в конце кн.

18. Копейкин, В.С. Основы механики грунтов и теории расчетов гибких фундаментов: Учеб. пособие для вузов / В.С. Копейкин, В.М. Демкин, А.С. Саенков.— М. : АСВ, 2000.— 151с.: ил. — Библиогр.в конце кн. — ISBN 5-93093-077-5.

19. Малышев, М.В. Механика грунтов. Основания и фундаменты (в вопросах и ответах): учебное пособие для вузов / М.В. Малышев, Г.Г. Болдырев. М.: АСВ, 2004.— 328 с.: ил. — Библиогр. в конце кн. — ISBN 5-93093-005-8.

20. Малышев, М.В. Механика грунтов.Основания и фундаменты (в вопросах и ответах: Учеб. пособие для вузов / М.В. Малышев, Г.Г. Болдырев.— М.: АСВ, 2001.— 320 с.: ил. — Библиогр. в конце кн. — ISBN 5-93093-005-8.

21. Орехов, В. Г. Механика разрушений инженерных сооружений и горных массивов: учебное пособие для вузов / В. Г. Орехов, М. Г. Зерцалов.— Москва: АСВ, 1999.— 330 с.: ил. — Библиогр. в конце кн. — ISBN 5-93093-002-3.

22. СП 35.13330. 2011 Мосты и трубы (Актуализированная редакция СНиП 2.05.03-84). / Минрегразвитие РФ. – М.: 2011 – 347 с.

23. Строительная геотехнология: учеб. пособия для вузов / Б.А. Картозия, А.В. Корчак, С.А. Мельникова. – М.: Изд-во МГГУ, 2003. – 230 с.

24. Ухов, С.Б. Механика грунтов, основания и фундаменты: Учебник для вузов / С.Б. Ухов, В.В. Семенов, В.В. Знаменский и др.; Под ред. С.Б.Ухова.— М.: АСВ, 1994.— 527 с.: ил. — Библиогр. в конце кн. — ISBN 5-87829-003-0 (в пер.).

25. Цытович, Н.А. Механика грунтов: Краткий курс: Учебник.— 3-е изд., доп. — М.: Высш. шк., 1979.— 272 с.: ил. — (Высшее образование.).— Библиогр. в конце кн. — /В пер./.

26. Чаповский, Е. Г. Лабораторные работы по грунтоведению и механике грунтов: для геол. специальностей вузов / Е. Г. Чаповский.— 3-е, испр. и доп. — М. : Недра, 1966.— 303 с.: ил.; 1 л. номогр. — Библиогр.: с.279-280.

27. Шашенко, А. Н. Механика грунтов: учеб. пособие для вузов / А. Н. Шашенко, В. П. Пустовойтенко, Н. В. Хозяйкина.— Киев: Новий друк, 2008.— 126 с.: ил. — 110-летию Национального горного университета.— Дар Национального горного ун-та Украины ТулГУ: 1304656.— Библиогр. в конце кн. — ISBN 978-966-8527-58-6.

## 8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. http://www.iprbookshop.ru/ - Цифровой образовательный ресурс IPR SMART, доступ авторизованный.
2. http://elibrary.ru/ - научная Электронная Библиотека eLibrary – библиотека электронной периодики.
3. http://cyberleninka.ru/ - НЭБ КиберЛенинка научная электронная библиотека открытого доступа.

## 9 Перечень информационных технологий, необходимых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

### 9.1 Перечень необходимого ежегодно обновляемого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

1. Текстовый редактор Microsoft Word;
2. Пакет офисных приложений «МойОфис».

### 9.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. Справочная правовая система «КонсультантПлюс».