

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета С.А. Яременко  
«31» августа 2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
дисциплины**

**«Основания и фундаменты газонефтехранилищ»**

**Направление подготовки** 21.03.01 Нефтегазовое дело

**Профиль** "Проектирование, строительство и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ"

**Квалификация выпускника** бакалавр

**Нормативный период обучения** 4 года / 5 лет

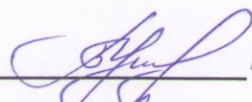
**Форма обучения** очная / очно-заочная

**Год начала подготовки** 2021

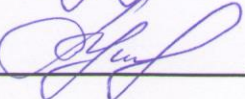
**Автор программы**

 /Калинина А.И./

**И.о. заведующего кафедрой  
Теплогазоснабжения и  
нефтегазового дела**

 /Тульская С.Г./

**Руководитель ОПОП**

 /Тульская С.Г./

Воронеж 2021

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **1.1. Цели дисциплины**

В результате изучения дисциплины студенты овладевают методами расчета различных видов фундаментов, особенностями их конструкций, получают знания об искусственных методах улучшения оснований, о возможности влияния вида фундаментов на геологическую среду, о методах учета сейсмических и других динамических воздействий на фундаменты, основания.

### **1.2. Задачи освоения дисциплины**

Задачей освоения дисциплины является научить студента определять размер конструкций различных видов фундаментов, конструировать, выбирать наиболее рациональный вид фундаментов с учетом инженерно-геологических условий, передаваемых на основание нагрузок.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Дисциплина «Основания и фундаменты газонефтехранилищ» относится к дисциплинам вариативной части (дисциплина по выбору) блока Б1.

## **3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Процесс изучения дисциплины «Основания и фундаменты газонефтехранилищ» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-5 - готовность решать технические задачи по предотвращению и ликвидации осложнений и аварийных ситуаций при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья

ПК-1 - способность осуществлять и корректировать технологические процессы при строительстве, ремонте и эксплуатации скважин различного назначения и профиля ствола на суше и на море, транспорте и хранении углеводородного сырья

| <b>Компетенция</b> | <b>Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции</b>                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-5               | знать алгоритм решения технических задач по предотвращению и ликвидации осложнений и аварийных ситуаций при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья |
|                    | уметь принимать решения по выполнению технических задач по предотвращению и ликвидации осложнений и                                                                                                                                                                                                      |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | аварийных ситуаций при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья                                                                                           |
|      | владеть навыками по решению технических задач по предотвращению и ликвидации осложнений и аварийных ситуаций при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья |
| ПК-1 | знать методы решения практических задач, используя технологические процессы в строительстве, ремонте эксплуатации скважин различного назначения и профиля ствола на суше и на море, транспорте и хранении углеводородного сырья                                                                               |
|      | уметь определять технологические процессы при строительстве, ремонте и эксплуатации скважин различного назначения и профиля ствола на суше и на море, транспорте и хранении углеводородного сырья                                                                                                             |
|      | владеть методиками расчета деталей, узлов и конструкций на прочность, жесткость и устойчивость, методами компьютерного анализа прочности конструкции                                                                                                                                                          |

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Основания и фундаменты газонефтехранилищ» составляет 3 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий  
**очная форма обучения**

| Виды учебной работы                       | Всего часов | Семестры |
|-------------------------------------------|-------------|----------|
|                                           |             | 5        |
| <b>Аудиторные занятия (всего)</b>         | 54          | 54       |
| В том числе:                              |             |          |
| Лекции                                    | 18          | 18       |
| Практические занятия (ПЗ)                 | 18          | 18       |
| Лабораторные работы (ЛР)                  | 18          | 18       |
| <b>Самостоятельная работа</b>             | 54          | 54       |
| Виды промежуточной аттестации - зачет     | +           | +        |
| Общая трудоемкость:<br>академические часы | 108         | 108      |

| зач.ед.                                   | 3           | 3         |
|-------------------------------------------|-------------|-----------|
| <b>очно-заочная форма обучения</b>        |             |           |
| Виды учебной работы                       | Всего часов | Семестры  |
|                                           |             | 7         |
| <b>Аудиторные занятия (всего)</b>         | <b>54</b>   | <b>54</b> |
| В том числе:                              |             |           |
| Лекции                                    | 18          | 18        |
| Практические занятия (ПЗ)                 | 18          | 18        |
| Лабораторные работы (ЛР)                  | 18          | 18        |
| <b>Самостоятельная работа</b>             | <b>54</b>   | <b>54</b> |
| Виды промежуточной аттестации - зачет     | +           | +         |
| Общая трудоемкость:<br>академические часы | 108         | 108       |
| зач.ед.                                   | 3           | 3         |

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

#### очная форма обучения

| № п/п        | Наименование темы                        | Содержание раздела                                                                                                                  | Лекц      | Прак зан. | Лаб. зан. | СРС       | Всего, час |
|--------------|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| 1            | Общие сведения                           | Общие сведения.                                                                                                                     | 2         | 2         | 2         | 6         | 12         |
| 2            | Расчет оснований фундаментов.            | Расчет оснований фундаментов.                                                                                                       | 2         | 2         | 2         | 6         | 12         |
| 3            | Физико-механические свойства грунтов.    | Физико-механические свойства грунтов.                                                                                               | 2         | 2         | 2         | 6         | 12         |
| 4            | Расчет закрепления опор.                 | Расчет закрепления опор.                                                                                                            | 2         | 2         | 2         | 6         | 12         |
| 5            | Классификация грунтов                    | Классификация грунтов                                                                                                               | 2         | 2         | 2         | 6         | 12         |
| 6            | Общие принципы проектирования            | Расчет конструкций фундаментов.<br>Порядок проектирования фундаментов.<br>Нагрузки, учитываемые при расчете фундаментов и оснований | 2         | 2         | 2         | 6         | 12         |
| 7            | Конструкции фундаментов                  | Типы фундаментов. Материалы для фундаментов                                                                                         | 2         | 2         | 2         | 6         | 12         |
| 8            | Выбор глубины заложения фундаментов      | Геологические факторы влияния.<br>Гидрологические факторы влияния.<br>Влияние климатических особенностей.                           | 2         | 2         | 2         | 6         | 12         |
| 9            | Определение размеров подошвы фундаментов | Определение размеров подошвы фундаментов по известным нормативным значениям давления                                                | 2         | 2         | 2         | 6         | 12         |
| <b>Итого</b> |                                          |                                                                                                                                     | <b>18</b> | <b>18</b> | <b>18</b> | <b>54</b> | <b>108</b> |

#### очно-заочная форма обучения

| № п/п | Наименование темы                     | Содержание раздела                                                                                          | Лекц | Прак зан. | Лаб. зан. | СРС | Всего, час |
|-------|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------|-----------|-----|------------|
| 1     | Общие сведения                        | Общие сведения.                                                                                             | 2    | 2         | 2         | 6   | 12         |
| 2     | Расчет оснований фундаментов.         | Расчет оснований фундаментов.                                                                               | 2    | 2         | 2         | 6   | 12         |
| 3     | Физико-механические свойства грунтов. | Физико-механические свойства грунтов.                                                                       | 2    | 2         | 2         | 6   | 12         |
| 4     | Расчет закрепления опор.              | Расчет закрепления опор.                                                                                    | 2    | 2         | 2         | 6   | 12         |
| 5     | Классификация грунтов                 | Классификация грунтов                                                                                       | 2    | 2         | 2         | 6   | 12         |
| 6     | Общие принципы проектирования         | Расчет конструкций фундаментов.<br>Порядок проектирования фундаментов.<br>Нагрузки, учитываемые при расчете | 2    | 2         | 2         | 6   | 12         |

|              |                                          |                                                                                                           |           |           |           |           |            |
|--------------|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
|              |                                          | фундаментов и оснований                                                                                   |           |           |           |           |            |
| 7            | Конструкции фундаментов                  | Типы фундаментов. Материалы для фундаментов                                                               | 2         | 2         | 2         | 6         | 12         |
| 8            | Выбор глубины заложения фундаментов      | Геологические факторы влияния.<br>Гидрологические факторы влияния.<br>Влияние климатических особенностей. | 2         | 2         | 2         | 6         | 12         |
| 9            | Определение размеров подошвы фундаментов | Определение размеров подошвы фундаментов по известным нормативным значениям давления                      | 2         | 2         | 2         | 6         | 12         |
| <b>Итого</b> |                                          |                                                                                                           | <b>18</b> | <b>18</b> | <b>18</b> | <b>54</b> | <b>108</b> |

## 5.2 Перечень лабораторных работ

Лабораторная работа №1 «Определение плотности грунта»

Лабораторная работа №2 «Определение плотности частиц грунта»

Лабораторная работа №3 «Определение природной влажности грунта методом высушивания до постоянной массы»

Лабораторная работа №4 «Определение показателей пластичности пылеватого-глинистых грунтов»

Лабораторная работа №5 «Определение расчетных характеристик физических свойств грунта»

## 6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

## 7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

### 7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

| Компетенция | Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции                                                                                                  | Критерии оценивания                                                          | Аттестован                                                    | Не аттестован                                                   |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| ПК-5        | знать алгоритм решения технических задач по предотвращению и ликвидации осложнений и аварийных ситуаций при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении | Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы. | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                           |                                                               |                                                                 |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
|      | нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья                                                                                                                                                                                   |                                                           |                                                               |                                                                 |
|      | уметь принимать решения по выполнению технических задач по предотвращению и ликвидации осложнений и аварийных ситуаций при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья | Решение стандартных практических задач.                   | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
|      | владеть навыками по решению технических задач по предотвращению и ликвидации осложнений и аварийных ситуаций при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья           | Решение прикладных задач в конкретной предметной области. | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
| ПК-1 | знать методы                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Активная работа на практических занятиях,                 | Выполнение работ в срок,                                      | Невыполнение работ в срок,                                      |

|  |                                                                                                                                                                                                                    |                                                           |                                                               |                                                                 |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
|  | решения практических задач, используя технологические процессы в строительстве, ремонте эксплуатации скважин различного назначения и профиля ствола на суше и на море, транспорте и хранении углеводородного сырья | отвечает на теоретические вопросы.                        | предусмотренный в рабочих программах                          | предусмотренный в рабочих программах                            |
|  | уметь определять технологические процессы при строительстве, ремонте и эксплуатации скважин различного назначения и профиля ствола на суше и на море, транспорте и хранении углеводородного сырья                  | Решение стандартных практических задач.                   | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
|  | владеть методиками расчета деталей, узлов и конструкций на прочность, жесткость и устойчивость, методами компьютерного анализа прочности конструкции                                                               | Решение прикладных задач в конкретной предметной области. | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |

### 7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 5 семестре для очной формы обучения, 7 семестре для очно-заочной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

| Компетенция | Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции | Критерии оценивания | Зачтено                     | Не зачтено           |
|-------------|-------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------------------|----------------------|
| ПК-5        | знать алгоритм решения технических задач по                       | Тест                | Выполнение теста на 70-100% | Выполнение менее 70% |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                          |                                                          |                  |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------|
|  | предотвращению и ликвидации осложнений и аварийных ситуаций при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья                                                            |                                                          |                                                          |                  |
|  | уметь принимать решения по выполнению технических задач по предотвращению и ликвидации осложнений и аварийных ситуаций при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья | Решение стандартных практических задач                   | Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач | Задачи не решены |
|  | владеть навыками по решению технических задач по предотвращению и ликвидации осложнений и аварийных ситуаций при                                                                                                                                                                                                        | Решение прикладных задач в конкретной предметной области | Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач | Задачи не решены |

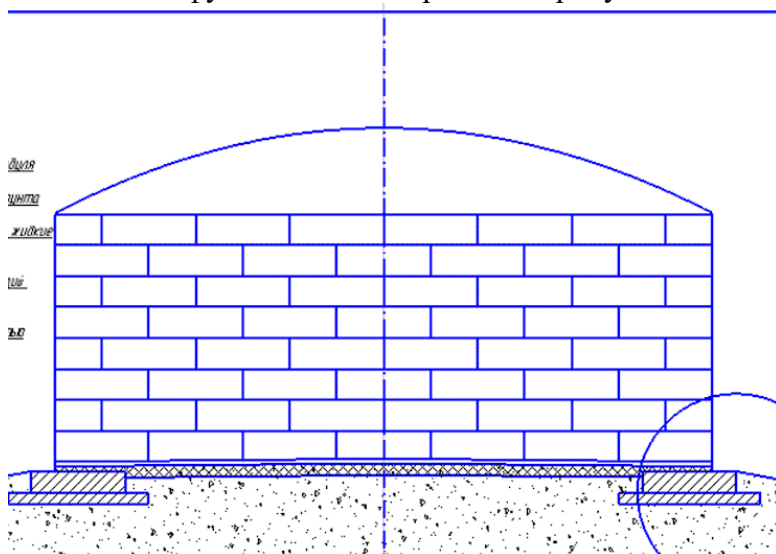
|      |                                                                                                                                                                                                                                 |                                                          |                                                           |                      |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------|
|      | строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья                                    |                                                          |                                                           |                      |
| ПК-1 | знать методы решения практических задач, используя технологические процессы в строительстве, ремонте эксплуатации скважин различного назначения и профиля ствола на суше и на море, транспорте и хранении углеводородного сырья | Тест                                                     | Выполнение теста на 70-100%                               | Выполнение менее 70% |
|      | уметь определять технологические процессы при строительстве, ремонте и эксплуатации скважин различного назначения и профиля ствола на суше и на море, транспорте и хранении углеводородного сырья                               | Решение стандартных практических задач                   | Продемонстрировать верный ход решения в большинстве задач | Задачи не решены     |
|      | владеть методиками расчета деталей, узлов и конструкций на прочность,                                                                                                                                                           | Решение прикладных задач в конкретной предметной области | Продемонстрировать верный ход решения в большинстве задач | Задачи не решены     |

|  |                                                                                               |  |  |  |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|
|  | жесткость и<br>устойчивость,<br>методами<br>компьютерного<br>анализа прочности<br>конструкции |  |  |  |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|

## 7.2 Примерный перечень оценочных средств ( типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

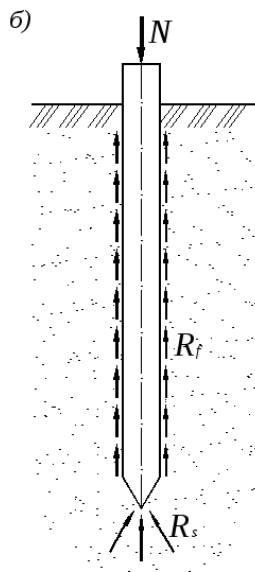
### 7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Как изменяется вертикальное напряжение от собственного веса грунта с увеличением глубины...
  1. уменьшается
  2. не изменяется
  3. изменяется скачкообразно
  4. увеличивается
- 2.Под резервуары НЕ устраиваются фундаменты \*
  1. кольцевой железобетонный фундамент
  2. грунтовая подушка
  3. все эти виды устраиваются под резервуары
  4. свайный фундамент
- 3.Как называется основание, которое в своем природном залегании не может воспринимать нагрузки от конструкций резервуара и должно быть изменено, чтобы обладать достаточной несущей способностью? \*
  1. искусственное
  2. естественное
  3. измененное
  4. созданное основание
- 4.Какой вид фундамента изображен на рисунке? \*



1. свайный фундамент
2. грунтовая подушка

3. кольцевой железобетонный фундамент
  4. сплошная железобетонная плита
5. Какие грунты классифицируются по гранулометрическому составу? \*
1. суглинки
  2. песчаные
  3. глины
  4. супечи
6. При уплотнении грунта под резервуаром насыпью к насыпи применяется требование: \*
1. нагрузка от насыпи больше нагрузки от заполненного резервуара
  2. размеры насыпи не должны превышать размеры резервуара в плане
  3. нагрузка от насыпи меньше нагрузки от заполненного резервуара
  4. нагрузка от насыпи равна нагрузке от резервуара
7. К факторам, влияющим на глубину заложения фундамента, НЕ относится... \*
1. глубина заложения фундаментов примыкающих зданий
  2. нет правильного ответа
  3. отметка уровня чистого пола
  4. глубина сезонного промерзания
8. Расчет осадки основания является расчетом ... \*
1. по четвертой группе предельных состояний
  2. по второй группе предельных состояний
  3. по третьей группе предельных состояний
  4. по первой группе предельных состояний
9. Какой вид сваи изображен на рисунке? \*



1. свая-балка
  2. свая-оболочка
  3. свая-стойка
  4. висячая свая
10. Осадка основания под центром резервуара и в точке под стенкой резервуара ... \*
1. невозможно сравнить
  2. не равны
  3. равны

## 7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Геотехнический мониторинг — это
  - А) выполнение комплексных работ в строительстве зданий и сооружений
  - Б) обработка почв
  - В) изобретение новых строительных материалов
  - Г) система слежения за параметрами, характеризующими основания зданий или сооружений
2. Грунты, залегающие в месте первоначального их возникновения
  - А) аллювиальные
  - Б) делювиальные
  - В) элювиальные
  - Г) континентальные
3. Превращение минеральных составов в горную породу
  - А) литогенез
  - Б) диагенез
  - В) метаморфизм
  - Г) окаменение
4. Отношение массы к объёму грунта
  - А) связность
  - Б) пористость
  - В) плотность
  - Г) удельный вес
5. Отношение объёма пор грунта к объёму его скелета
  - А) коэффициент пористости
  - Б) вес
  - В) плотность
  - Г) вязкость
6. Способность грунтов изменять своё строение под воздействием внешних сил
  - А) абразивность
  - Б) сжимаемость
  - В) пористость
  - Г) текучесть
7. Относительная деформация грунта при заданном давлении
  - А) сжатие
  - Б) модуль осадки
  - В) затвердение
  - Г) разрушение
8. Модуль осадки выражен в
  - А) джоулях
  - Б) промиллях
  - В) ньютонах
  - Г) метрах
9. Отношение изменения коэффициента пористости к величине действующего давления
  - А) коэффициент разрушения
  - Б) коэффициент деформации
  - В) коэффициент мобильности
  - Г) коэффициент сжимаемости
10. К характеристикам деформируемости грунтов не относится
  - А) модуль нормальной упругости
  - Б) модуль общей линейной деформируемости
  - В) относительные нормальные деформации
  - Г) индекс пластичности

### **7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач**

1. Верхний слой природных грунтов, измененный совместным воздействием воды, газов, растительных и животных организмов
  - А) почва
  - Б) земля
  - В) дерн
  - Г) ил
2. Начало фундаментальных исследований в механике грунтов положил
  - А) Цытович Н.А.
  - Б) Ж.Буссинеска
  - В) Н.Н.Иванов
  - Г) Ш. Кулон
3. В состав природных грунтов не входит
  - А) твёрдые минеральные частицы
  - Б) вода
  - В) газы
  - Г) пластмассы
4. Какое из перечисленных веществ наиболее сильно взаимодействует с водой
  - А) кварц
  - Б) полевой шпат
  - В) монтмориллонит
  - Г) гранит
5. Характеристика грунтов представлена в
  - А) СНиП
  - Б) ГЭСН
  - В) ФЕР
  - Г) ГОСТ
6. Щебенистые грунты имеют
  - А) валунную форму
  - Б) остроугольную форму
  - В) песчаную структуру
  - Г) округлую форму
7. Гравелистые песчаные грунты имеют частицы крупнее
  - А) 2мм
  - Б) 1мм
  - В) 0,5мм
  - Г) 0,1мм
8. К глинистым частицам относят минеральные частицы
  - А) 0,1-0,2мкм
  - Б) 0,05-0,1мкм
  - В) 0,02-0,05мкм
  - Г) от 0,01мкм до нескольких микрометров
9. Гравитационная вода — это
  - А) свободная вода
  - Б) связанная вода
  - В) капиллярная вода
  - Г) адсорбированная вода
10. Прибор на трёхосное сжатие
  - А) стабилометр
  - Б) тахометр
  - В) нивелир
  - Г) теодолит

#### **7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету**

1. Напряжения в массиве грунта
2. Основные модели грунтовой среды
3. Определение напряжений в грунтовом массиве от действия местной нагрузки на его поверхности (пространственная задача)
4. Распределение напряжений в случае плоской задачи
5. Распределение напряжений в грунте от нагрузки, приложенной внутри массива
6. Распределение напряжений от собственного веса грунта
7. Теория предельного напряженного состояния грунта и ее приложения
8. Фазы напряженного состояния грунтов при возрастании нагрузки
9. Основные положения теории предельного равновесия
10. Критические нагрузки на грунт
11. Деформации грунтов и прогноз осадок оснований
12. Деформации оснований
13. Методы определения деформаций
14. Прогноз осадок свайных фундаментов
15. Анализ инженерно-геологических и гидрологических условий площадки
16. Построение инженерно-геологического разреза
17. Определение характеристик и уточнение наименований грунтов
18. Определение глубины сезонного промерзания грунтов
19. Выбор типа фундаментов и основания
20. Определение нагрузок, действующих на фундаменты сооружения
21. Проектирование фундаментов мелкого заложения на естественном основании
22. Выбор глубины заложения фундаментов
23. Методы закрепления грунтов.
24. Расчет свайных фундаментов по предельным состояниям. Определение осадки свайного фундамента.
25. Классификация свай и свайных фундаментов. Условия их применения. Конструкция свай и ростверков.

### **7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач**

Не предусмотрено учебным планом

### **7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации**

Зачет проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Не зачтено» ставится в случае, если студент набрал менее 10 баллов.

2. Оценка «Зачтено» ставится в случае, если студент набрал от 10 баллов

### **7.2.7 Паспорт оценочных материалов**

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины | Код контролируемой компетенции | Наименование оценочного средства                 |
|-------|------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------------------|
| 1     | Общие сведения                           | ПК-5, ПК-1                     | Тест, защита лабораторных работ, защита реферата |
| 2     | Расчет оснований фундаментов.            | ПК-5, ПК-1                     | Тест, защита лабораторных работ, защита реферата |
| 3     | Физико-механические свойства грунтов.    | ПК-5, ПК-1                     | Тест, защита лабораторных работ, защита реферата |
| 4     | Расчет закрепления опор.                 | ПК-5, ПК-1                     | Тест, защита лабораторных работ, защита реферата |
| 5     | Классификация грунтов                    | ПК-5, ПК-1                     | Тест, защита лабораторных работ, защита реферата |
| 6     | Общие принципы проектирования            | ПК-5, ПК-1                     | Тест, защита лабораторных работ, защита реферата |
| 7     | Конструкции фундаментов                  | ПК-5, ПК-1                     | Тест, защита лабораторных работ, защита реферата |
| 8     | Выбор глубины заложения фундаментов      | ПК-5, ПК-1                     | Тест, защита лабораторных работ, защита реферата |
| 9     | Определение размеров подошвы фундаментов | ПК-5, ПК-1                     | Тест, защита лабораторных работ, защита реферата |

### **7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

## **8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)**

### **8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

Основная литература

1. Черныш, А. С. Расчет оснований и фундаментов : Учебное пособие /

Черныш А. С. - Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2014. - 83 с.

URL: <http://www.iprbookshop.ru/28392.html>

2. Кашкинбаев, И.З. Механика грунтов, основания и фундаменты [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Т.И. Кашкинбаев; И.З. Кашкинбаев. - Алматы : Нур-Принт, 2016. - 27 с. - ISBN 978-601-7869-03-8.

URL: <http://www.iprbookshop.ru/69141.html>

3. Савельев, А. В. Основания и фундаменты сооружений : учебное пособие / А.В. Савельев. - Москва : Альтаир|МГАВТ, 2014. - 119 с.

#### Дополнительная литература

1. Леденёв, В. В. Основания и фундаменты при сложных силовых воздействиях (опыты): монография для научных работников, аспирантов и магистрантов строительного профиля : монография / В.В. Леденёв; Министерство образования и науки Российской Федерации; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2017. - 401 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8265-1687-4.

2. Усиление фундаментов современными способами [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Я. А. Пронозин [и др.]. - Тюмень : Тюменский индустриальный университет, 2017. - 93 с. - ISBN 978-5-9961-1549-5.

URL: <http://www.iprbookshop.ru/83742.html>

3. Верстов, В. В. Современные технологии возведения свайных фундаментов [Электронный ресурс] : Учебное пособие / В. В. Верстов, А. Н. Гайдо. - Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. - 160 с. - ISBN 978-5-9227-0739-8.

URL: <http://www.iprbookshop.ru/74386.html>

4. Керимов, А-Г. Г. Геофизическое сопровождение разработки месторождений [Электронный ресурс] : Учебное пособие / А-Г. Г. Керимов, Л. И. Захарченко, В. В. Захарченко. - Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2017. - 202 с. - ISBN 2227-8397.

URL: <http://www.iprbookshop.ru/92541.html>

**8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:**

**Лицензионное программное обеспечение**  
– Microsoft Office Word 2013/2007;

- Microsoft Office Excel 2013/2007;
- Microsoft Office Power Point 2013/2007;
- Гранд-Смета;
- Acrobat Professional 11.0 MLP;
- Maple v18;
- AutoCAD;
- 7zip;
- PDF24 Creator;
- Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»

### **Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

- Российское образование. Федеральный образовательный портал: учреждения, программы, стандарты, Вузы, ... код доступа: <http://www.edu.ru/>
- Образовательный портал ВГТУ, код доступа: <https://old.education.cchgeu.ru>

### **Информационные справочные системы**

- Бесплатная электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам», код доступа: [http://window.edu.ru/](http://window.edu.ru;);
- ВГТУ: wiki, код доступа: <https://wiki.cchgeu.ru/>;
- ЭБС Издательства «ЛАНЬ», код доступа <http://e.lanbook.com/>;
- ЭБС IPRbooks, код доступа: <http://www.iprbookshop.ru>;
- научная электронная библиотека eLIBRARY.RU, код доступа: <http://elibrary.ru/>

### **Современные профессиональные базы данных**

- East View, код доступа: <https://dlib.eastview.com/>
- Academic Search Complete, код доступа: <http://search.ebscohost.com/>
- Нефтегаз.ру, код доступа: <https://neftegaz.ru/>
- «Геологическая библиотека» – интернет-портал специализированной литературы, код доступа: <http://www.geokniga.org/maps/1296>
- Электронная библиотека «Горное дело», код доступа: <http://www.bibl.gorobr.ru/>
- «ГОРНОПРОМЫШЛЕННИК» – международный отраслевой ресурс, код доступа: <http://www.gornoprom.ru/>
- MINING INTELLIGENCE & TECHNOLOGY – Информационно-аналитический портал, код доступа: <http://www.infomine.com/>

## **9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

Материально-техническая база включает:

- Специализированные лекционные аудитории, оснащенные

оборудованием для лекционных демонстраций и проектором, стационарным экраном.

– Учебные аудитории, оснащенные необходимым оборудованием. Аудитории для проведения практических занятий, оборудованные проекторами, стационарными экранами и интерактивными досками.

– Помещения для самостоятельной работы студентов, оснащенные компьютерной техникой с выходом в сеть "Интернет".

– Библиотечный электронный читальный зал с доступом к электронным ресурсам библиотеки и доступом в образовательный портал ВГТУ.

## **10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

По дисциплине «Основания и фундаменты газонефтехранилищ» читаются лекции, проводятся практические занятия и лабораторные работы.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета проектирования оснований и фундаментов под резервуары. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

| Вид учебных занятий  | Деятельность студента                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекция               | Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии. |
| Практическое занятие | Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Лабораторная работа  | Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.                                                                                                                             |
| Самостоятельная      | Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| работа                                | <p>учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;</li> <li>- выполнение домашних заданий и расчетов;</li> <li>- работа над темами для самостоятельного изучения;</li> <li>- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;</li> <li>- подготовка к промежуточной аттестации.</li> </ul> |
| Подготовка к промежуточной аттестации | <p>Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.</p>                                                                                                                                                                                                                             |