

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины

**Основания и фундаменты**

направление подготовки:

**08.03.01 Строительство**

Направленность программы:

**Информационно-строительный инжиниринг**

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

очная

Архитектурный институт

Кафедра Городского кадастра и инженерных изысканий

Белгород 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, утверждённого приказа Минобрнауки России от 31.05.2017 № 481.
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составитель (составители): к.т.н доц.  (А.С. Черныш)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры


« 14 » мая 2021 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой: к.т.н доц.  (А.С. Черныш)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой

Экспертизы и управления недвижимостью

(наименование кафедры/кафедр)

Заведующий кафедрой: к.т.н., доц.  (А.Е. Наумов)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 26 » апреля 2021 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 21 » мая 2021 г., протокол № 9

Председатель к.т.н. доц.  (Лепешкина М.А.)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

| Категория (группа) компетенций | Код и наименование компетенции  | Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине   |
|--------------------------------|---|---|--|
| Профессиональные               | ПК-10 Способен осуществлять разработку и оформление проектных решений по объектам градостроительной деятельности  | ПК-10.1 Анализ требований задания и собранной информации, включая результаты исследований, для планирования собственной деятельности по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности | Знает: основные параметры технические и технологические решения фундаментов<br>Умеет: выбирать технологии устройства фундаментов<br>Владеет: навыками выполнения предварительной оценки об основных параметрах технических и технологических решений   |
|                                |   | ПК-10.3 Выполнение расчетов для составления элементов проектной и рабочей документации в сфере инженерно-технического проектирования объектов градостроительной деятельности  | Знает: нормативно-технические документы, устанавливающие требования к зданиям (сооружениям) промышленного и гражданского назначения<br>Умеет: применять нормативно-технические документы, устанавливающие требования к зданиям (сооружениям) промышленного и гражданского назначения<br>Владеет: навыками выбора нормативно-технических документов |
|                                |   | ПК-10.4 Разработка технического предложения и элементов рабочей документации в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности в соответствии с установленными требованиями            | Знает: технические и технологические решения в сфере промышленного и гражданского строительства и нормативно-технической документации<br>Умеет: оценивать соответствие решений нормативно-технической документации<br>Владеет: навыками проведения оценки соответствия решений нормативно-технической документации                                 |
|                                | ПК-11 Способен проводить моделирование и расчетный анализ для проектных целей и обоснования надежности и безопасности объектов градостроительной деятельности | ПК-11.1 Предварительный анализ сведений об объектах капитального строительства для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности                                | Знает: исходную информацию и нормативно-техническую документацию для выполнения расчетного обоснования проектных решений фундаментов<br>Умеет: проводить сбор исходной информации<br>Владеет: навыками применять исходную информацию и нормативно-техническую документацию для выполнения расчетного обоснования проектных решений фундаментов     |
|                                |   | ПК-12.2 Моделирование свойств элементов объекта и его взаимодействия с окружающей средой с соблюдением установленных требований для производства  | Знает: нормативно-технических документы, устанавливающие требования к расчетному обоснованию проектного решения фундаментов<br>Умеет: выбирать нормативно-   |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  | <p>работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности</p>  | <p>технические документы, устанавливающие требования к расчетному обоснованию<br/> Владеет: навыками применять нормативно-техническую документацию, устанавливающую требования к расчетному обоснованию</p>  |
|  | <p>ПК-12.3 Расчетный анализ и оценка технических решений объектов капитального строительства, на соответствие установленным требованиям качества и характеристикам безопасности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности-</p> | <p>Знает: методики расчетного обоснования проектного решения конструкции фундаментов<br/> Умеет: оценивать методики расчетного обоснования проектного решения конструкции фундаментов<br/> Владеть навыками: выбора методики расчетного обоснования проектного решения конструкции фундаментов</p>   |
|  | <p>ПК-12.4 Документирование результатов разработки для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности в установленной форме</p>   | <p>Знает: расчеты оснований и фундаментов зданий (сооружений), по первой, второй группам предельных состояний<br/> Умеет: применять методики расчетов оснований и фундаментов по первой, второй группам предельных состояний<br/> Владеть навыками: выбора выполнять расчеты оснований и фундаментов здания (сооружения), основания по первой, второй группам предельных состояний</p> |

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

### 1. Компетенция ПК-10 Способность осуществлять разработку и оформление проектных решений по объектам градостроительной деятельности

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами:

| Стадия | Наименования дисциплины                         |
|--------|---|
| 1      | Строительная механика                           |
| 2      | Конструкции гражданских и промышленных зданий   |
| 3      | Основы структурного анализа                     |
| 4      | Отраслевая аналитика                            |
| 5      | Современные строительные материалы и технологии |
| 6      | Бизнес-инжиниринг                               |
| 7      | Производственная преддипломная практика         |

### 2. Компетенция ПК-11 Способность проводить моделирование и расчетный анализ для проектных целей и обоснования надежности и безопасности объектов градостроительной деятельности

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

| Стадия | Наименования дисциплины                       |
|--------|---|
| 1      | Строительная механика                         |
| 2      | Конструкции гражданских и промышленных зданий |
| 3      | Технический анализ строительных объектов      |
| 4      | Основы структурного анализа                   |
| 5      | Аддитивно-модульное производство              |
| 6      | Производственная преддипломная практика       |

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. единиц, 144 часов.

Форма промежуточной аттестации экзамен

| Вид учебной работы  | Всего часов | Семестр № 5 |
|---|-------------|-------------|
| Общая трудоемкость дисциплины, час  | 144         | 144         |
| <b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>  | 55          | 55          |
| лекции  | 17          | 17          |
| лабораторные  |             |             |
| практические  | 34          | 34          |
| групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации                              | 4           | 4           |
| <b>Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:</b>          | 89          | 89          |
| Курсовой проект   |             |             |
| Курсовая работа   |             |             |
| Расчетно-графическое задание  | 18          | 18          |
| Индивидуальное домашнее задание   |             |             |
| Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия) | 35          | 35          |
| Экзамен   | 36          | 36          |

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Наименование тем, их содержание и объем

#### Курс 4 Семестр 7

| № п/п   | Наименование раздела<br>(краткое содержание)   | Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час |                      |                      |  |
|---|--|---|----------------------|----------------------|--|
|   |  | Лекции  | Практические занятия | Лабораторные занятия | Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям |
| <b>1. Инженерно-геологические изыскания для разработки проектной документации</b> |  |   |                      |                      |  |
|   | Нормативная документация регламентирующая инженерно-геологические изыскания. Статистическая разработка результатов изысканий. Оценка инженерно-геологических условий строительной площадки.  | 1   | 2                    |                      | 3  |
| <b>2. Общие принципы проектирования оснований и фундаментов</b>                   |  |   |                      |                      |  |
|   | Нагрузки и воздействия при расчете оснований и фундаментов. Классификация зданий и сооружений по жесткости. Предельные состояния оснований и фундаментов. Принципы проектирования оснований и фундаментов.   | 2   | 2                    |                      | 3  |
| <b>3. Фундаменты мелкого заложения</b>  |  |   |                      |                      |  |
|   | Распределение напряжений в грунтовой толще. Классификация фундаментов мелкого заложения Проектирование фундаментов мелкого заложения по предельным состояниям. Расчет размеров фундаментов. Конструирование фундаментов. Расчет устойчивости фундаментов. Расчет осадок. Обеспечение устойчивости стенок котлованов. | 4   | 10                   |                      | 10   |
| <b>4. Свайные фундаменты.</b>   |  |   |                      |                      |  |
|   | Классификация свай и свайных фундаментов. Методы определения несущей способности свай. Расчет и проектирование свайного фундамента. Расчеты устойчивости свайных фундаментов. Расчет осадок свайных фундаментов.   | 4   | 10                   |                      | 10   |
| <b>5. Фундаменты глубокого заложения</b>  |  |   |                      |                      |  |
|   | Классификация и виды фундаментов глубокого заложения. Основные виды расчетов фундаментов глубокого заложения.  | 2   | -                    |                      | 1  |
| <b>6. Методы искусственного улучшения свойств грунтов основания</b>               |  |   |                      |                      |  |
|   | Классификация и сущность методов устройства искусственных оснований. Основные принципы расчета искусственных оснований.  | 2   | 2                    |                      | 3  |
| <b>7. Проектирование оснований на специфических грунтах</b>                       |  |   |                      |                      |  |
|   | Специфические грунты виды, особенности, методы определения характеристик. Проектирование фундаментов на просадочных, набухающих, эллювиальных, насыпных, засоленных грунтах. Инженерно-  | 1   | 6                    |                      | 5  |

|   |   |    |    |  |    |
|---|---|----|----|--|----|
|   | геологические процессы и их влияние на проектирование и устройство фундаментов.   |    |    |  |    |
| 8. Обследование и реконструкция фундаментов |   |    |    |  |    |
|   | Обследование фундаментов, способы обследования, обмер фундаментов и установление параметров. Изучение характеристик основания при обследовании. Расчет несущей способности основания существующего фундамента. Способы и методы усиления фундаментов. | 1  | 2  |  | 3  |
|   | ВСЕГО   | 17 | 34 |  | 37 |



## 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

| № п/п       | Наименование раздела дисциплины   | Тема практического (семинарского) занятия  | К-во часов | Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям |
|-------------|---|--|------------|--|
| семестр № 1 |   |  |            |  |
| 1           | Инженерно-геологические изыскания для разработки проектной документации | Анализ инженерно-геологических условий. Расчет коэффициентов надежности и расчетных значений характеристик грунтов.  | 2          | 2  |
| 2           | Общие принципы проектирования оснований и фундаментов                   | Сбор нагрузок на фундаменты  | 2          | 2  |
| 3           | Фундаменты мелкого заложения  | Определение глубины заложения фундамента. Расчет размеров фундаментов. Конструирование фундаментов. Расчет устойчивости фундаментов на сдвиг и опрокидывание. Расчет осадок. | 10         | 10   |
| 4           | Свайные фундаменты  | Определение параметров свай. Расчет несущей способности свай. Конструирование свайного фундамента. Расчет устойчивости при действии горизонтальных нагрузок. Расчет осадок.  | 8          | 8  |
| 5           | Методы искусственного улучшения свойств грунтов основания               | Расчет несущей способности искусственного основания  | 2          | 2  |
| 6           | Проектирование оснований на специфических грунтах                       | Проектирование фундаментов на просадочных, набухающих, насыпных, грунтах.  | 8          | 8  |
| 7           | Обследование и реконструкция фундаментов                                | Расчет несущей способности существующего фундамента. Расчет параметров усиления фундаментов.   | 2          | 2  |
| ВСЕГО:      |   |  | 34         | 34   |

## 4.3.

### Содержание лабораторных занятий

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

## 4.4. Содержание курсового проекта/работы

Курсовой проект учебным планом не предусмотрен.

#### 4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

Учебным планом предусмотрено выполнение в 7 семестре РГЗ «Проектирование фундаментов промышленного или гражданского здания».

**Цель работы:** научиться рассчитывать фундаменты промышленного или гражданского здания и грунты основания, залегающие под его подошвой, разрабатывать рабочие чертежи фундаментов, пользоваться нормативной и справочной литературой, защищать принятые решения.

Пояснительная записка включает:

- введение;
- анализ надфундаментной конструкции сооружения и действующих нагрузок;
- анализ инженерно-геологических условий строительной площадки;
- определение глубины заложения фундаментов;
- расчет и конструирование фундамента мелкого заложения;
- расчет и конструирование свайного фундамента;
- сравнение вариантов фундаментов;
- расчет осадок;
- выводы
- список используемой литературы

Графическая часть проекта включает:

- схематический поперечный разрез здания совместно с основанием в пределах границ сжимаемой толщи;
- сечения и планы фундаментов, принятые для сравнения вариантов;
- маркировочная схема (план фундаментов) с размерами и привязкой к осям (масштаб 1:100). Если в работе после сравнения вариантов принят свайный вариант, то вычерчивают план ростверков и свайного поля;
- сечения фундаментов, принятые после сравнения вариантов с проработкой на уровне рабочих чертежей с указанием деталей устройства гидроизоляции (масштаб 1:50);
- спецификация фундаментов;

Объем работы: 25-30 с. пояснительной записки и 1 лист рабочих чертежей формата А1.

### 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

#### 5.1. Реализация компетенций

**Компетенция ПК-10** Способность осуществлять разработку и оформление проектных решений по объектам градостроительной деятельности

| Наименование индикатора достижения компетенции   | Используемые средства оценивания |
|--|----------------------------------|
| Знает: основные параметры технические и технологические решения фундаментов<br>Умеет: выбирать технологии устройства фундаментов<br>Владеет: навыками выполнения предварительной оценки об основных параметрах технических и технологических решений | Экзамен, защита РГЗ              |

|   |                     |
|---|---------------------|
| <p>Знает: нормативно-технические документы, устанавливающие требования к зданиям (сооружениям) промышленного и гражданского назначения</p> <p>Умеет: применять нормативно-технические документы, устанавливающие требования к зданиям (сооружениям) промышленного и гражданского назначения</p> <p>Владеет: навыками выбора нормативно-технических документов</p> | Экзамен, защита РГЗ |
| <p>Знает: технические и технологические решения в сфере промышленного и гражданского строительства и нормативно-технической документации</p> <p>Умеет: оценивать соответствие решений нормативно-технической документации</p> <p>Владеет: навыками проведения оценки соответствия решений нормативно-технической документации</p>                                 | Экзамен, защита РГЗ |

**Компетенция ПК-11** Способность проводить моделирование и расчетный анализ для проектных целей и обоснования надежности и безопасности объектов градостроительной деятельности

| Наименование индикатора достижения компетенции   | Используемые средства оценивания |
|--|----------------------------------|
| <p>Знает: исходную информацию и нормативно-техническую документацию для выполнения расчетного обоснования проектных решений фундаментов</p> <p>Умеет: проводить сбор исходной информации</p> <p>Владеет: навыками применять исходную информацию и нормативно-техническую документацию для выполнения расчетного обоснования проектных решений фундаментов</p>                              | Экзамен, защита РГЗ              |
| <p>Знает: нормативно-технических документы, устанавливающие требования к расчетному обоснованию проектного решения фундаментов</p> <p>Умеет: выбирать нормативно-технические документы, устанавливающие требования к расчетному обоснованию</p> <p>Владеет: навыками применять нормативно-техническую документацию, устанавливающую требования к расчетному обоснованию</p>                | Экзамен, защита РГЗ              |
| <p>Знает: методики расчетного обоснования проектного решения конструкции фундаментов</p> <p>Умеет: оценивать методики расчетного обоснования проектного решения конструкции фундаментов</p> <p>Владеть навыками: выбора методики расчетного обоснования проектного решения конструкции фундаментов</p>   | Экзамен, защита РГЗ              |
| <p>Знает: расчеты оснований и фундаментов зданий (сооружений), по первой, второй группам предельных состояний</p> <p>Умеет: применять методики расчетов оснований и фундаментов по первой, второй группам предельных состояний</p> <p>Владеть навыками: выбора выполнять расчеты оснований и фундаментов здания (сооружения), основания по первой, второй группам предельных состояний</p> | Экзамен, защита РГЗ              |

## 5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

### 5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

#### для экзамена

| № п/п | Наименование раздела дисциплины   | Содержание вопросов (типовых заданий)  |
|-------|---|--|
| 1     | Инженерно-геологические изыскания для разработки проектной документации | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Цели инженерно-геологических изысканий</li><li>2. Состав инженерно-геологических изысканий для разработки проекта.</li><li>3. Определение объемов изысканий</li><li>4. Специфические грунты</li><li>5. Опасные геологические процессы</li></ol>   |
| 2     | Общие принципы проектирования оснований и фундаментов                   | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Нагрузки и воздействия при расчете оснований и фундаментов.</li><li>2. Принципы расчета нагрузок на фундаменты</li><li>3. Классификация зданий и сооружений по жесткости.</li><li>4. Предельные состояния оснований и фундаментов.</li><li>5. Принципы проектирования оснований и фундаментов.</li><li>6. Коэффициенты надежности при расчетах оснований и фундаментов</li></ol>  |
| 3     | Фундаменты мелкого заложения  | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Фундаменты мелкого заложения, признаки, классификация</li><li>2. Отдельные фундаменты, признаки и особенности расчета</li><li>3. Ленточные фундаменты, признаки и особенности расчета</li><li>4. Сплошные фундаменты, признаки и особенности расчета</li><li>5. Проектирование фундаментов по предельным состояниям</li><li>6. Определение глубины заложения фундаментов</li><li>7. Форма и размер подошвы фундаментов</li><li>8. Защита фундаментов от подземных вод и сырости, отвод дождевых и талых вод</li><li>9. Обеспечение устойчивости стенок котлована с естественным откосом</li></ol> <p>Обеспечение устойчивости стенок котлована с вертикальными стенками</p> |

|   |   |  |
|---|---|--|
|   |   | <p>11. Закладные, анкерные и подкосные крепления стенок котлованов</p> <p>12. Шпунтовые ограждения стенок котлованов, виды и расчет</p> <p>13. Расчет устойчивости фундаментов мелкого заложения по схеме плоского сдвига</p> <p>14. Расчет устойчивости фундаментов мелкого заложения по схеме глубокого сдвига</p> <p>15. Графоаналитический метод расчета несущей способности основания</p> <p>16. Определение несущей способности оснований сложенных медленно-уплотняющимися водонасыщенными и биогенными грунтами</p> <p>17. Метод последовательных приближений определения размеров фундаментов</p> <p>18. Графический метод определения размеров фундаментов</p> <p>19. Проверка давления на подстилающий слой грунта</p> <p>20. Расчет осадки фундаментов мелкого заложения методом послойного суммирования</p> <p>21. Расчет осадки фундаментов мелкого заложения методом линейно-деформированного конечной толщины</p> <p>22. Причины развития неравномерных осадок оснований фундаментов</p> <p>23. Область применения фундаментов из сборного железобетона и особенности устройства сборного фундамента</p> <p>24. Расчет внецентренно-нагруженных фундаментов мелкого заложения</p> <p>25. Расчет внецентренно-нагруженных свайных фундаментов</p> |
| 4 | Свайные фундаменты  | <p>1. Классификация свай и свайных фундаментов</p> <p>2. Способы погружения свай в грунт</p> <p>3. Сваи изготавливаемые в грунте</p> <p>4. Взаимодействие свай с окружающим грунтом</p> <p>5. Процессы происходящие при работе свай под нагрузкой, кустовой эффект в свайном фундаменте</p> <p>6. Определение несущей способности висячей сваи при действии вертикальной нагрузки</p> <p>7. Определение несущей способности сваи стойки при действии вертикальной нагрузки</p> <p>8. Определение несущей способности свай полевыми методами</p> <p>9. Проектирование и расчет свайных фундаментов</p> <p>10. Расчет осадки одиночной сваи</p> <p>11. Расчет осадки свайного фундамента</p>   |
| 5 | Фундаменты глубокого заложения                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Опускные колодцы</li> <li>• Кессонные фундаменты</li> <li>• Буровые фундаменты</li> <li>• Стена в грунте</li> <li>• Принципы расчета фундаментов глубокого заложения</li> </ul>   |
| 6 | Методы искусственного улучшения свойств грунтов основания | <p>1. Инженерные методы преобразования строительных свойств оснований</p> <p>2. Конструктивные методы преобразования свойств</p>   |

|   |   |   |
|---|---|---|
|   |   | <p>грунтов</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Проектирование и расчет грунтовых подушек</li> <li>4. Уплотнение грунтов принципы и методы</li> <li>5. Трамбование грунтов</li> <li>6. Уплотнение взрывом, вытрамбовывание котлованов</li> <li>7. Поверхностное уплотнение грунтов</li> <li>8. Шпунтовые конструкции, армирование грунта, боковые пригрузки</li> <li>9. Глубинное уплотнение грунтов</li> <li>10. Закрепление грунтов, методы и принципы</li> <li>11. Цементация, смолизация, силикатизация грунтов</li> <li>12. Термическое, электрохимическое закрепление грунтов</li> </ol>     |
| 7 | Проектирование оснований на специфических грунтах | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Фундаменты на мерзлых грунтах</li> <li>2. Фундаменты на просадочных грунтах</li> <li>3. Фундаменты на набухающих грунтах</li> <li>4. Фундаменты на насыпных грунтах</li> </ol>  |
| 8 | Обследование и реконструкция фундаментов          | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Обследование фундаментов</li> <li>2. Признаки износа и разрушения фундаментов</li> <li>3. Расчет несущей способности обследуемого фундамента по грунту</li> <li>4. Особенности проектирования фундаментов при реконструкции</li> <li>5. Усиление фундаментов обоймами (конструктивное решение и расчет)</li> <li>6. Постановка фундамента на сваи (конструктивное решение и расчет)</li> <li>7. Уширение фундаментов (конструктивное решение и расчет)</li> <li>8. Подводка под здание монолитной фундаментной плиты (конструктивное решение и расчет)</li> </ol> |

### 5.2.2 Перечень контрольных материалов для защиты РГЗ

1. Основные критерии выбора несущего слоя грунта;
2. Какой фактор является определяющим при назначении глубины заложения фундамента в данном проекте;
3. Как изменяются характеристики грунтов при длительной эксплуатации здания;
4. Особенности сбора нагрузок в зданиях с различной конструктивной схемой;
5. Как выбрать форму и определить размер подошвы фундаментов
6. В чем сущность графического метода определения размеров фундаментов;
7. Когда выполняется проверка давления на подстилающий слой грунта;
8. Охарактеризуйте методы расчета осадок;
9. Защита фундаментов от подземных вод и сырости, отвод дождевых и талых вод;
10. Как обеспечить устойчивость стенок котлована с естественным откосом;
11. Какие существуют способы погружения свай в грунт;
12. Определение несущей способности висячей сваи при действии вертикальной нагрузки;

13. Определение несущей способности сваи стойки при действии вертикальной нагрузки;
14. Как определяется несущая способность сваи полевыми испытаниями;
15. Уплотнение грунтов, основные принципы;
16. Как подготовить основание перед монтажом сборного фундамента;
17. Как подготовить основание перед устройством монолитного фундамента;
18. Как определить объем инженерно-геологических изысканий для строительства.

### 5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

#### 5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме экзамена, и при защите курсовой работы используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

| Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине | Критерий оценивания  |
|--|--|
| Знает  | исходную информацию и нормативно-технические документы, устанавливающие требования к расчетному обоснованию проектного решения фундаментов, методики и принципы расчетного обоснования и конструирования фундаментов                                       |
|  | проектные решения и конструкции фундаментов, расчетные схемы зданий, принципы сбора нагрузок и воздействий на фундаменты   |
|  | методы обследования фундаментов и составления отчетной документации по обследованию фундаментов  |
| Умеет  | проводить сбор исходной информации, выбирать нормативно-технические документы, устанавливающие требования к расчетному обоснованию   |
|  | выбирать методики расчетного обоснования проектного решения конструкции фундаментов, устанавливать параметры расчетной схемы фундаментов зданий, и производить сбор нагрузок на фундамент  |
|  | проводить обмер и отбор образцов и обследовать фундаменты  |
| Навыки   | применения нормативно-технической документации, устанавливающей требования к расчетному обоснованию, навыками применения нормативно-технической документации, устанавливающей требования к расчетному обоснованию  |
|  | выбора методики расчетного обоснования проектного решения конструкции фундаментов, навыками выбора параметров расчетной схемы фундаментов здания и сбора нагрузок на фундаменты, представлять и защищать результаты проектирования оснований и фундаментов |
|  | применения оборудования для обследования фундаментов и составления отчетной документации по обследованию фундаментов   |

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

| Критерий   | Уровень освоения и оценка                              |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  | 2  | 3  | 4  | 5  |
| Знает исходную информацию и нормативно-технические до- | Не знает исходную информацию, и нормативно-технические | Знает исходную информацию и нормативно-технические до- | Знает исходную информацию и нормативно-технические до- | Знает исходную информацию и нормативно-технические доку- |



|   |   |  |  |  |
|---|---|--|--|--|
| кументы, устанавливающие требования к расчетному обоснованию проектного решения фундаментов, методики и принципы расчетного обоснования и конструирования фундаментов | документы, устанавливающие требования к расчетному обоснованию проектного решения фундаментов, методики и принципы расчетного обоснования и конструирования фундаментов | кументы, устанавливающие требования к расчетному обоснованию проектного решения фундаментов, методики и принципы расчетного обоснования и конструирования фундаментов но не усвоил его деталей | кументы, устанавливающие требования к расчетному обоснованию проектного решения фундаментов, методики и принципы расчетного обоснования и конструирования фундаментов. Дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы | менты, устанавливающие требования к расчетному обоснованию проектного решения фундаментов, методики и принципы расчетного обоснования и конструирования фундаментов. Дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы |
| Знает проектные решения и конструкции фундаментов, расчетные схемы зданий, принципы сбора нагрузок и воздействий на фундаменты  | Не знает проектные решения и конструкции фундаментов, расчетные схемы зданий, принципы сбора нагрузок и воздействий на фундаменты                                       | Знает проектные решения и конструкции фундаментов, расчетные схемы зданий, принципы сбора нагрузок и воздействий на фундаменты, не усвоил его деталей  | Знает проектные решения и конструкции фундаментов, расчетные схемы зданий, принципы сбора нагрузок и воздействий на фундаменты в достаточном объеме но допускает неточности  | Знает проектные решения и конструкции фундаментов, расчетные схемы зданий, принципы сбора нагрузок и воздействий на фундаменты в достаточном объеме, не допускает ошибок   |
| Знает методы обследования фундаментов и составления отчетной документации по обследованию фундаментов   | Не знает методы обследования фундаментов и составления отчетной документации по обследованию фундаментов  | Знает методы обследования фундаментов и составления отчетной документации по обследованию фундаментов но не усвоил его деталей   | Знает методы обследования фундаментов и составления отчетной документации по обследованию фундаментов  | Знает методы обследования фундаментов и составления отчетной документации по обследованию фундаментов  |
| Объем освоенного материала  | Не знает значительной части материала дисциплины  | Знает только основную материал дисциплины, не усвоил его деталей   | Знает материал дисциплины в достаточном объеме   | Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями   |
| Полнота ответов на вопросы  | Не дает ответы на большинство вопросов  | Дает неполные ответы на все вопросы  | Дает ответы на вопросы, но не все - полные   | Дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы  |
| Четкость изложения и интерпретации знаний   | Излагает знания без логической последовательности   | Излагает знания с нарушениями в логической последователь-  | Излагает знания без нарушений в логической последователь-  | Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их   |

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  |  | ности  | ности  | интерпретируя и анализируя   |
|  | Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами | Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками | Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно | Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полностью усвоенных знаний |
|  | Неверно излагает и интерпретирует знания                             | Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний    | Грамотно и по существу излагает знания                   | Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы                              |

### Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

| Критерий  | Уровень освоения и оценка   |   |  |  |
|---|---|---|--|--|
|   | 2   | 3   | 4  | 5  |
| Умеет проводить сбор исходной информации, выбирать нормативно-технические документы, устанавливающие требования к расчетному обоснованию  | Не умеет проводить сбор исходной информации, выбирать нормативно-технические документы, устанавливающие требования к расчетному обоснованию   | Умеет проводить сбор исходной информации, выбирать нормативно-технические документы, устанавливающие требования к расчетному обоснованию, допускает серьезные ошибки  | Умеет проводить сбор исходной информации, выбирать нормативно-технические документы, устанавливающие требования к расчетному обоснованию<br>Испытывает затруднения для решения нестандартных задач                               | Умеет проводить сбор исходной информации, выбирать нормативно-технические документы, устанавливающие требования к расчетному обоснованию. Не допускает ошибок  |
| Умеет выбирать методики расчетного обоснования проектного решения конструкции фундаментов, устанавливать параметры расчетной схемы фундаментов зданий, и производить сбор нагрузок на фундамент | Не умеет выбирать методики расчетного обоснования проектного решения конструкции фундаментов, устанавливать параметры расчетной схемы фундаментов зданий, и производить сбор нагрузок на фундамент, | Умеет выбирать методики расчетного обоснования проектного решения конструкции фундаментов, устанавливать параметры расчетной схемы фундаментов зданий, и производить сбор нагрузок на фундамент, допускает серьезные ошибки | Умеет выбирать методики расчетного обоснования проектного решения конструкции фундаментов, устанавливать параметры расчетной схемы фундаментов зданий, и производить сбор нагрузок на фундамент, допускает незначительные ошибки | Умеет выбирать методики расчетного обоснования проектного решения конструкции фундаментов, устанавливать параметры расчетной схемы фундаментов зданий, и производить сбор нагрузок на фундамент, не допускает ошибок |
| Умеет проводить обмер и отбор образцов и обследовать фундаменты   | Не умеет проводить обмер и отбор образцов и обследовать фундаменты  | Умеет проводить обмер и отбор образцов и обследовать фундаменты, допускает серьезные ошибки   | Умеет проводить обмер и отбор образцов и обследовать фундаменты, может допускать неточности  | Умеет проводить обмер и отбор образцов и обследовать фундаменты без дополнительной помощи  |

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

| Критерий   | Уровень освоения и оценка  |   |  |   |
|--|--|---|--|---|
|  | 2  | 3   | 4  | 5   |
| Навыки применения нормативно-технической документации, устанавливающими требованиями к расчетному обоснованию, применения нормативно-технической документации, устанавливающими требованиями к расчетному обоснованию  | Не имеет навыков применения нормативно-технической документации, устанавливающих требования к расчетному обоснованию, применения нормативно-технической документации, устанавливающих требования к расчетному обоснованию  | Имеет слабые навыки применения нормативно-технической документации, устанавливающих требования к расчетному обоснованию, применения нормативно-технической документации, устанавливающих требования к расчетному обоснованию  | Имеет устойчивые навыки применения нормативно-технической документации, устанавливающих требования к расчетному обоснованию, применения нормативно-технической документации, устанавливающих требования к расчетному обоснованию, допускает незначительные ошибки      | Имеет твердые устойчивые навыки применения нормативно-технической документации, устанавливающих требования к расчетному обоснованию, применения нормативно-технической документации, устанавливающих требования к расчетному обоснованию,   |
| Навыки выбора методики расчетного обоснования проектного решения конструкции фундаментов, выбора параметров расчетной схемы фундаментов здания и сбора нагрузок на фундаменты навыками представлять и защищать результаты проектирования оснований и фундаментов | Не имеет навыков выбора методики расчетного обоснования проектного решения конструкции фундаментов, выбора параметров расчетной схемы фундаментов здания и сбора нагрузок на фундаменты навыками представлять и защищать результаты проектирования оснований и фундаментов | Имеет слабые навыки выбора методики расчетного обоснования проектного решения конструкции фундаментов, выбора параметров расчетной схемы фундаментов здания и сбора нагрузок на фундаменты навыками представлять и защищать результаты проектирования оснований и фундаментов | Имеет навыки выбора методики расчетного обоснования проектного решения конструкции фундаментов, выбора параметров расчетной схемы фундаментов здания и сбора нагрузок на фундаменты навыками представлять и защищать результаты проектирования оснований и фундаментов | Имеет твердые устойчивые навыки выбора методики расчетного обоснования проектного решения конструкции фундаментов, выбора параметров расчетной схемы фундаментов здания и сбора нагрузок на фундаменты навыками представлять и защищать результаты проектирования оснований и фундаментов |
| Навыки применения оборудования для обследования фундаментов и составления отчетной документации по обследованию фундаментов  | Не имеет навыков выбора оборудования для обследования фундаментов и составления отчетной документации по обследованию фундаментов  | Имеет слабые навыки выбора оборудования для обследования фундаментов и составления отчетной документации по обследованию фундаментов  | Имеет навыки выбора оборудования для обследования фундаментов и составления отчетной документации по обследованию фундаментов  | Имеет навыки выбора оборудования для обследования фундаментов и составления отчетной документации по обследованию фундаментов   |

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Материально-техническое обеспечение

| № | Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                           | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы  |
|---|---|--|
| 1 | Лекционная аудитория  | Мультимедийное оборудование  |
| 2 | Лаборатория механики грунтов, оснований и фундаментов:  | прибор сдвиговой, весы точные, прибор компрессионный, шкаф для термических работ, сушильный шкаф, вибростол, индикатор ИЧ-4, прибор КФ-ООН, лабораторный стол, прибор КОН-1, прибор ПР 2, АСИС ООО «Геотек», штамп для проведения полевых испытаний, полигон для проведения практики   |
| 3 | Лаборатория инженерной геологии   | лабораторные весы ВЛР-200, весы торсионные ВТ, весы аптечные ВА-4, шкаф сушильный СНОЛ-2,5/2 м, буровой инструмент ручной, пробоотборник и режущие кольца, полевая лаборатория, прибор для определения пористости грунта, прибор набухания грунтов, прибор для размокания грунтов, ультразвуковой прибор, прибор для определения коэффициента фильтрации |
| 4 | Читальный зал библиотеки  | Специализированная мебель.<br>Компьютерная техника, подключенная к сети интернет и имеющая доступ в электронно-образовательную среду   |
| 5 | Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | Специализированная мебель.<br>Мультимедийная установка, экран, доска, компьютерная техника, подключенная к сети интернет и имеющая доступ в электронно-образовательную среду   |

### 6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

| №  | Перечень лицензионного программного обеспечения           | Реквизиты подтверждающего документа  |
|----|---|--|
| 1. | Microsoft Windows 10 Корпоративная                        | (Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633 Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2020). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017. |
| 2. | Microsoft Office Professional Plus 2016                   | (Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633 Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2020). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017. |
| 3. | Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition» | Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 20.07.2019  |

## 6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

### 6.3.1. Перечень основной литературы

1. Пилягин А.В. Проектирование оснований и фундаментов зданий и сооружений: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению 653500. – М.: АСВ, 2007.

2. Механика грунтов, основания и фундаменты: учебник пособие / ред. С.Б. Ухов. - 4-е изд., стер. - М.: Высшая школа, 2007.

3. Черныш А.С. Расчет оснований и фундаментов: учебное пособие./ А.С. Черныш, Г.В., Куликов, Т.Г. Калачук. . – Белгород: изд-во БГТУ, 2014. – 82 с.

*Приводится перечень основной литературы.*

### 6.3.2. Перечень дополнительной литературы

1. Черныш А.С. Уплотнение грунтов вытрамбовыванием котлованов и подводным взрывом: учебное пособие. - Белгород: БГТУ им. В.Г. Шухова, 2015. – 102 с.

2. Методические указания к выполнению курсового проекта и раздела дипломного проекта. Фундаменты мелкого заложения. Свайные фундаменты. / Черныш А.С. Долженко А.В. - Белгород: изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2010.

3. СП 11-103-97 «Инженерно-гидрометеорологические изыскания для строительства»

4. СП 446.1325800.2019 «Инженерно-геологические изыскания для строительства. Общие правила производства работ».

5. ГОСТ 20522-2012 «Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний».

6. ГОСТ 30416-2012 «Грунты. Лабораторные испытания. Общие положения».

7. ГОСТ 12248-2020 «Грунты. Методы лабораторного определения характеристик прочности и деформируемости».

8. ГОСТ 23161-2012 «Грунты. Методы лабораторного определения характеристик просадочности».

9. ГОСТ 5180-2015 Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик.

10. ГОСТ 21.301-2014 «Система проектной документации для строительства (СПДС). Основные требования к оформлению отчетной документации по инженерным изысканиям».

11. ГОСТ 21.302-2013 «Система проектной документации для строительства. Условные графические обозначения в документации по инженерно-геологическим изысканиям».

12. СНиП 22.02.2003 «Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных

13. ГОСТ 25100-2020. Грунты. Классификация. Госстрой России.

14. СП 22.13330.2016. Основания зданий и сооружений.

15. СП 11-105-97 «Инженерно-геологические изыскания».

16. ГОСТ 20522-2012 Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний.

### **6.3.3 Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем**

Электронная библиотечная система IPRbooks <http://www.iprbookshop.ru>.

Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <https://e.lanbook.com>.

Электронная библиотека (на базе ЭБС «БиблиоТех») <http://ntb.bstu.ru>.

Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru/defaultx.asp>.

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»  
<http://window.edu.ru/>

Основная образовательная программа рассмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022/2023 учебном году на заседании Ученого совета университета «25» мая 2022 г. протокол №10

Заместитель  
Председателя Ученого совета



/Е.И. Евтушенко/

| Раздел документа   | Содержание дополнений и изменений  |
|--|--|
| 1. Характеристика профессиональной деятельности выпускников                                    | Без изменений  |
| 2. Общая характеристика образовательной программы, реализуемой в рамках направления подготовки | Без изменений  |
| 3. Планируемые результаты освоения образовательной программы                                   | Без изменений  |
| 4. Структура и содержание основной профессиональной образовательной программы                  | <p>В рабочие программы дисциплин, практик, ГИА внесены изменения, связанные с обновлением литературы в библиотеке университета и ЭБС.</p> <p>В рабочие программы дисциплин, практик, ГИА внесены изменения, связанные с обновлением материально-технического обеспечения, лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения.</p> |
| 5. Условия реализации образовательной программы  | <p>Внесены изменения, связанные с обновлением кадровых условий реализации образовательной программы</p> <p>Внесены изменения в перечень используемого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения в соответствии с рекомендациями Минобрнауки России и Минцифры России.</p>  |