

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Набережночелнинский институт (филиал)  
Инженерно-строительное отделение



**УТВЕРЖДАЮ**

Заместитель директора  
по образовательной деятельности  
НЧИ КФУ

Ахметов Н.Д.

"\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## **Программа дисциплины**

Основания и фундаменты

Направление подготовки: 08.03.01 - Строительство

Профиль подготовки: Промышленное и гражданское строительство

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2018

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
  - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
  - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
  - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
  - 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и) инженер 1 категории Казакова И.Г. (Инженерно-строительное отделение, Высшая инженерная школа), IGKazakova@kpfu.ru

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-4	способностью участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

ПК-4 Особенности и условия работы грунтов в толще оснований, особенности и условия применения существующих расчетных моделей и решения для определения деформируемости и прочности оснований, выбор метода расчета, наиболее полно описывающего местные условия.

Должен уметь:

ПК-4 Определять характеристики физико-механических свойств грунтов, оценивать напряженно-деформированное состояние оснований и его изменение во времени, рассчитывать устойчивость грунтовых массивов и расположенных на них сооружений.

Проводить выбор наиболее экономически и технически обоснованного типа оснований и конструкций фундаментов, и их расчет.

Должен владеть:

ПК-4 методами расчетов оснований и конструкций фундаментов ,проводить выбор наиболее экономически и технически обоснованного типа оснований и конструкций фундаментов

Должен демонстрировать способность и готовность:

Обучающийся должен демонстрировать способность выбора наиболее экономически и технически обоснованного выбора оснований и конструкций фундаментов. Обучающийся должен демонстрировать готовность применить навыки расчетов оснований и фундаментов.

Применять результаты освоения дисциплины в профессиональной деятельности

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ОД.8 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 08.03.01 "Строительство (Промышленное и гражданское строительство)" и относится к обязательным дисциплинам.

Осваивается на 3 курсе в 5, 6 семестрах.

## 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных(ые) единиц(ы) на 252 часа(ов).

Контактная работа - 102 часа(ов), в том числе лекции - 34 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 68 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 114 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 5 семестре; экзамен в 6 семестре.

## 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

### 4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Общие принципы проектирования оснований и фундаментов	5	2	0	2	8
2.	Тема 2. Фундаменты в открытых котлованах на естественном основании.	5	2	0	6	18
3.	Тема 3. Фундаменты мелкого заложения.	5	5	0	12	18
4.	Тема 4. Фундаменты глубокого заложения. Заглубленные и подземные сооружения	5	5	0	12	18
5.	Тема 5. Фундаменты в структурно-неустойчивых грунтах	5	4	0	4	10
6.	Тема 6. Фундаменты в открытых котлованах на естественном основании.	6	4	0	10	8
7.	Тема 7. Проектирование котлованов	6	4	0	8	8
8.	Тема 8. Свайные фундаменты	6	4	0	7	14
9.	Тема 9. Фундаменты мелкого заложения.	6	4	0	12	12
<b>4.2 Содержание дисциплины (модуля)</b> <b>Тема 1. Общие принципы проектирования оснований и фундаментов</b> Исходные данные, необходимые для проектирования оснований и фундаментов. Анализ инженерно-геологических условий, их влияние на выбор типа фундаментов. Виды деформации зданий и сооружений. Причины развития неравномерных осадок сооружений. Технике - экономические факторы, определяющие оптимальность проектного решения.						

#### **Тема 2. Фундаменты в открытых котлованах на естественном основании.**

Виды конструкций фундаментов. Выбор типа и материала фундаментов. Основные принципы проектирования фундаментов. Учет различных факторов при проектировании фундаментов. Расчеты фундаментов по предельным состояниям оснований. Виды деформации зданий и сооружений. Причины развития неравномерных осадок сооружений. Технике - экономические факторы, определяющие оптимальность проектного решения.

#### **Тема 3. Фундаменты мелкого заложения.**

Определение глубины заложения фундамента. Определение размеров подошвы. Уточнение нагрузок на фундамент. Проектирование ленточных фундаментов. Виды деформации зданий и сооружений. Причины развития неравномерных осадок сооружений. Технике - экономические факторы, определяющие оптимальность проектного решения.

#### **Тема 4. Фундаменты глубокого заложения. Заглубленные и подземные сооружения**

Условия, особенности работы и область применения свай оболочек, буровых опор, опускных колодцев, кессонов, стен в грунте. Основные положения расчетов. Особенности производства работ. Виды конструкций фундаментов. Выбор типа и материала фундаментов. Основные принципы проектирования фундаментов. Учет различных факторов при проектировании фундаментов. Расчеты фундаментов по предельным состояниям оснований

#### **Тема 5. Фундаменты в структурно-неустойчивых грунтах**

Основные виды структурно-неустойчивых грунтов. Особенности работы фундаментов в структурно-неустойчивых грунтах. Особенности проектирования и производства работ, методы улучшения свойств оснований при строительстве на структурно-неустойчивых грунтах. Виды конструкций фундаментов. Выбор типа и материала фундаментов. Основные принципы проектирования фундаментов. Учет различных факторов при проектировании фундаментов. Расчеты фундаментов по предельным состояниям оснований

#### **Тема 6. Фундаменты в открытых котлованах на естественном основании.**

Основные предпосылки расчета гибких фундаментов, как конструкций на сжимаемом основании. Методы местных и общих упругих деформаций. Пределы их применимости. Новые типы фундаментов: фундаменты в вытрамбованных котлованах, щелевые фундаменты и др. Условия их применения, типы конструкций фундаментов. Выбор типа и материала фундаментов. Основные принципы проектирования фундаментов. Учет различных факторов при проектировании фундаментов. Расчеты фундаментов по предельным состояниям оснований

### Тема 7. Проектирование котлованов

Защита подвальных помещений и фундаментов от подземных вод. Обеспечение устойчивости откосов и котлованов. Предохранение котлованов от подтопления грунтовыми водами. Подготовка оснований к заложению фундаментов. Типы конструкций фундаментов. Выбор типа и материала фундаментов. Основные принципы проектирования фундаментов. Учет различных факторов при проектировании фундаментов. Расчеты фундаментов по предельным состояниям оснований

### Тема 8. Свайные фундаменты

Способы определения несущей способности одиночных висячих свай из условий прочности грунта по: результатам испытаний пробной нагрузкой; данным пробной забивки (динамический способ); результатам зондирования и испытания эталонных свай в полевых условиях; практическим методом (по формулам СНиПа). Особенности работы одиночной сваи, группы свай, объединенных низким ростверком. Проектирование свайных фундаментов

### Тема 9. Фундаменты мелкого заложения

Сбор нагрузок на фундаменты производственных и гражданских зданий. Типы конструкций фундаментов. Выбор типа и материала фундаментов. Основные принципы проектирования фундаментов. Учет различных факторов при проектировании фундаментов. Расчеты фундаментов по предельным состояниям оснований. Способы определения несущей способности одиночных висячих свай из условий прочности грунта по: результатам испытаний пробной нагрузкой; данным пробной забивки (динамический способ); результатам зондирования и испытания эталонных свай в полевых условиях; практическим методом (по формулам СНиПа).

## 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

## 6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

### 6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
<b>Семестр 5</b>			
	<b>Текущий контроль</b>		
1	Письменная работа	ПК-4	3. Фундаменты мелкого заложения.
2	Письменное домашнее задание	ПК-4	4. Фундаменты глубокого заложения. Заглубленные и подземные сооружения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
3	Дискуссия	ПК-4	1. Общие принципы проектирования оснований и фундаментов
	<b>Зачет</b>	ПК-4	
<b>Семестр 6</b>			
	<b>Текущий контроль</b>		
1	Устный опрос	ПК-4	7. Проектирование котлованов
2	Письменная работа	ПК-4	6. Фундаменты в открытых котлованах на естественном основании.
3	Курсовая работа по дисциплине	ПК-4	8. Свайные фундаменты
	<b>Экзамен</b>	ПК-4	

## 6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Семестр 5					
Текущий контроль					
Письменная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьёзные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	1
Письменное домашнее задание	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьёзные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	2
Дискуссия	Высокий уровень владения материалом по теме дискуссии. Превосходное умение формулировать свою позицию, отстаивать её в споре, задавать вопросы, обсуждать дискуссионные положения. Высокий уровень этики ведения дискуссии.	Средний уровень владения материалом по теме дискуссии. Хорошее умение формулировать свою позицию, отстаивать её в споре, задавать вопросы, обсуждать дискуссионные положения. Средний уровень этики ведения дискуссии.	Низкий уровень владения материалом по теме дискуссии. Слабое умение формулировать свою позицию, отстаивать её в споре, задавать вопросы, обсуждать дискуссионные положения. Низкий уровень этики ведения дискуссии.	Недостаточный уровень владения материалом по теме дискуссии. Неумение формулировать свою позицию, отстаивать её в споре, задавать вопросы, обсуждать дискуссионные положения. Отсутствие этики ведения дискуссии.	3
	Зачтено		Не зачтено		



Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Зачет	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины.		Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.		
Семестр 6					
Текущий контроль					
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	1
Письменная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	2
Курсовая работа по дисциплине	Продемонстрирован высокий уровень владения материалом по теме работы. Используются надлежащие источники в нужном количестве. Структура работы и применённые методы соответствуют поставленным задачам. Работа характеризуется оригинальностью, теоретической и/или практической ценностью. Оформление соответствует требованиям.	Продемонстрирован средний уровень владения материалом по теме работы. Используются надлежащие источники. Структура работы и применённые методы в целом соответствуют поставленным задачам. Работа в достаточной степени самостоятельна. Оформление в основном соответствует требованиям.	Продемонстрирован низкий уровень владения материалом по теме работы. Используются источники, методы и структура работы частично соответствуют её задачам. Уровень самостоятельности низкий. Оформление частично соответствует требованиям.	Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом по теме работы. Используются источники, методы и структура работы не соответствуют её задачам. Работа несамостоятельна. Оформление не соответствует требованиям.	3

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
<b>Экзамен</b>	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	

### 6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

#### Семестр 5

##### Текущий контроль

##### 1. Письменная работа

###### Тема 3

- Исходные данные, необходимые для проектирования оснований и фундаментов.
- Анализ инженерно - геологических условий, их влияние на выбор типа фундаментов
- Выбор оптимальных решений при проектировании оснований и фундаментов.
- Факторы, влияющие на глубину заложения фундаментов.
- Фундаменты мелкого заложения на искусственном основании
- Фундаменты мелкого заложения на естественном основании.
- Виды осадок и пути уменьшения их неравномерности
- Гидроизоляция подвальных помещений.
- Особенности проектирования фундаментов на пучинистых грунтах.
- Особенности определения основных размеров фундаментов мелкого заложения.

##### 2. Письменное домашнее задание

###### Тема 4

- Анализ инженерно - геологических условий.
- Проектирование оснований, уплотненных тяжелыми трамбовками.
- Определение несущей способности свай методом пробной статической нагрузкой.
- Особенности возведения фундаментов на заторфованных грунтах
- Оценка деформируемости толщи лессовых грунтов.
- Определение числа свай в фундаменте.
- Размещение их в плане ростверка
- Технико-экономические сравнения вариантов.
- Виды осадок и пути уменьшения их неравномерности.
- Классификация фундаментов, их по методу устройства и работы в грунте



### **3. Дискуссия**

#### **Тема 1**

- 1.Проектирование оснований, уплотненных тяжелыми трамбовками.
- 2.Особенности возведения фундаментов на заторфованных грунтах .
3. Определение несущей способности свай методом пробной статической нагрузкой.
4. Особенности возведения фундаментов на заторфованных грунтах
5. Оценка деформируемости толщи лессовых грунтов.
6. Определение числа свай в фундаменте и размещение их в плане ростверка
7. Техничко-экономические сравнения вариантов.
8. Особенности проектирования фундаментов при динамических воздействиях.
- 9.Сваи и свайные фундаменты.
- 10.Конструктивные требования. Классификация их по методу устройства и работы в грунте.

#### **Зачет**

Вопросы к зачету:

- 1.Выбор предварительных размеров сваи и оценка условий ее работы в грунтовом массиве.
2. Проектирование оснований, уплотненных тяжелыми трамбовками.
3. Определение несущей способности свай методом пробной статической нагрузкой.
4. Особенности возведения фундаментов на заторфованных грунтах
5. Оценка деформируемости толщи лессовых грунтов.
6. Определение числа свай в фундаменте и размещение их в плане ростверка
7. Техничко-экономические сравнения вариантов. Выбор оптимальных решений при проектировании оснований и фундаментов.
8. Проектирование фундаментов мелкого заложения на искусственном основании.
9. Классификация свай по методу их устройства и область их применения
10. Виды осадок и пути уменьшения их неравномерности.
11. Особенности определения основных размеров фундаментов мелкого заложения на просадочных грунтах.
12. Определение осадки фундаментов методом послойного элементарного суммирования.
13. Методы искусственного закрепления грунтов.
14. Основные принципы размещения свай по глубине в плане (куст, полоса, поле). Конструктивные требования.
15. Фундаменты глубокого заложения - опускные колодцы. Область применения. Метод расчета.
16. Способы устройства фундаментов в условиях лессовых грунтов.
17. Методика определения осадок свайного фундамента (куст).
18. Условия возникновения отрицательного трения при устройстве свайного фундамента и их учет при проектировании.
19. Особенности проектирования фундаментов на вечноммерзлых грунтах
20. Давление в грунтах, возникающее от собственного веса грунта. Учет взвешивающего действия воды.

#### **Семестр 6**

##### **Текущий контроль**

##### **1. Устный опрос**

#### **Тема 7**

- 2.фундаменты в вытрамбованных котлованах.
- 3.Щелевые фундаменты и др.
- 4.Условия их применения
- 5.Проектирование фундаментов в вытрамбованных котлованах.
- 6.Классификация их.
- 7.Конструктивные методы улучшения работы грунтов в основании.
8. Методы уплотнения грунтов. Область применения их.
9. Крепление стен и осушение котлованов.
10. Устройство песчаных и гравийных подушек и их расчет.

##### **2. Письменная работа**

#### **Тема 6**

- 1.Выбор предварительных размеров сваи и оценка условий ее работы в грунтовом массиве.
- 2.Проектирование оснований, уплотненных тяжелыми трамбовками.
3. Определение несущей способности свай методом пробной статической нагрузкой.
4. Особенности возведения фундаментов на заторфованных грунтах
5. Оценка деформируемости толщи лессовых грунтов.

6. Определение числа свай в фундаменте и размещение их в плане ростверка
7. Определение несущей способности свай-стоек.
7. Техничко-экономические сравнения вариантов.
8. Классификация свай по методу их устройства и область их применения
9. Виды осадок и пути уменьшения их неравномерности.
10. Особенности определения основных размеров фундаментов

### **3. Курсовая работа по дисциплине**

#### **Тема 8**

- 1 Особенности определения основных размеров фундаментов мелкого заложения на просадочных грунтах.
2. Определение осадки фундаментов методом послойного элементарного суммирования.
3. Методы искусственного закрепления грунтов.
4. Конструктивные требования.
5. Фундаменты глубокого заложения - опускные колодцы. Область применения. Метод расчета.
6. Способы устройства фундаментов в условиях лессовых грунтов.
7. Проектирование фундаментов мелкого заложения на искусственном основании.
8. Определение осадки фундаментов методом послойного элементарного суммирования.
9. Фундаменты под машины
10. Особенности определения основных размеров фундаментов мелкого заложения на просадочных грунтах.

### **Экзамен**

Вопросы к экзамену:

1. Выбор предварительных размеров свай и оценка условий ее работы в грунтовом массиве.
2. Проектирование оснований, уплотненных тяжелыми трамбовками.
3. Определение несущей способности свай методом пробной статической нагрузкой.
4. Особенности возведения фундаментов на заторфованных грунтах
5. Оценка деформируемости толщи лессовых грунтов.
6. Определение числа свай в фундаменте и размещение их в плане ростверка
7. Определение несущей способности свай-стоек.
7. Техничко-экономические сравнения вариантов. Выбор оптимальных решений при проектировании оснований и фундаментов.
8. Проектирование фундаментов мелкого заложения на искусственном основании.
9. Классификация свай по методу их устройства и область их применения
10. Виды осадок и пути уменьшения их неравномерности.
11. Особенности определения основных размеров фундаментов мелкого заложения на просадочных грунтах.
12. Определение осадки фундаментов методом послойного элементарного суммирования.
13. Методы искусственного закрепления грунтов.
14. Основные принципы размещения свай по глубине в плане (куст, полоса, поле). Конструктивные требования.
15. Фундаменты глубокого заложения - опускные колодцы. Область применения. Метод расчета.
16. Способы устройства фундаментов в условиях лессовых грунтов.
17. Методика определения осадок свайного фундамента (куст).
18. Условия возникновения отрицательного трения при устройстве свайного фундамента и их учет при проектировании.
19. Особенности проектирования фундаментов на вечномёрзлых грунтах
20. Давление в грунтах, возникающее от собственного веса грунта. Учет взвешивающего действия воды.
21. Особенности проектирования свайных фундаментов на просадочных грунтах
22. Крепление стен и осушение котлованов.
23. Устройство песчаных и гравийных подушек и их расчет.
24. Варианты устройства фундаментов при различных инженерно-геологических условиях
25. площадки строительства.
26. Определение основных размеров фундаментов мелкого заложения (на естественном основании).
27. Фундаменты под машины.
28. Динамический метод расчета свай.
29. Определение глубины заложения ростверка и выбор типа свайного фундамента.
30. Особенности проектирования фундаментов на пучинистых грунтах и величины активной зоны основания
- Начертить схему.
32. Особенности возведения фундаментов на просадочных грунтах
33. Основные факторы, влияющие на глубину заложения фундаментов.
34. Гидроизоляция подвальных помещений. Конструкции.
35. Методы уплотнения грунтов. Область применения их.
- 36.

31. Определен Сваи и свайные фундаменты. Конструктивные требования. Классификация их по методу устройства и работы в грунте.
37. Особенности проектирования фундаментов на набухающих грунтах
38. Методы искусственной подготовки оснований на просадочных грунтах
39. Определение размеров подошвы внецентренно-нагруженных фундаментов.
40. Проверка давления на подстилающий слой слабого грунта.
41. Проектирование фундаментов в вытрамбованных котлованах. Классификация их.
42. Расчет оснований по I предельному состоянию.
43. Меры борьбы с грунтовыми водами при проектировании и в строительстве фундаментов.
44. Конструктивные методы улучшения работы грунтов в основании
45. Определение несущей способности висячих свай
46. Понятие о просадочных грунтах
47. Определение несущей способности свай по методу статического зондирования.
48. Конструкции фундаментов мелкого заложения, требования к ним.
49. Выбор типа и материала фундаментов мелкого заложения.
50. Проектирование внецентренно-загруженных свайных фундаментов
51. Особенности проектирования фундаментов при динамических воздействиях.
52. Анкерные крепления. Область их применения.

#### 6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
<b>Семестр 5</b>			
<b>Текущий контроль</b>			
Письменная работа	Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	1	20
Письменное домашнее задание	Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно дома и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	2	15
Дискуссия	На занятии преподаватель формулирует проблему, не имеющую однозначного решения. Обучающиеся предлагают решения, формулируют свою позицию, задают друг другу вопросы, выдвигают аргументы и контраргументы в режиме дискуссии. Оцениваются владение материалом, способность генерировать свои идеи и давать обоснованную оценку чужим идеям, задавать вопросы и отвечать на вопросы, работать в группе, придерживаться этики ведения дискуссии.	3	15
<b>Зачет</b>	Зачёт нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку. Зачёт проводится в устной, письменной или компьютерной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50
<b>Семестр 6</b>			
<b>Текущий контроль</b>			

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	1	10
Письменная работа	Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	2	20
Курсовая работа по дисциплине	Курсовую работу по дисциплине обучающиеся пишут самостоятельно дома. Темы и требования к работе формулирует преподаватель. Выполненная работа сдаётся преподавателю в сброшюрованном виде. В работе предлагается собственное решение определённой теоретической или практической проблемы. Оцениваются проработка источников, применение исследовательских методов, проведение отдельных стадий исследования, формулировка выводов, соблюдение требований к структуре и оформлению работы, своевременность выполнения.	3	20
<b>Экзамен</b>	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

## 7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

## 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

База учебно-методических ресурсов НБ КФУ - <http://kpfu.ru/library/uchebno-metodicheskie-resursy>

Сайт Дистанционного образования Казанского федерального университета - <http://edu.kpfu.ru/>

Электронный ресурс - <https://kpfu.ru/chelny/study/library/ebs>

## 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Лекции На лекциях рассматривается теоретический материал по дисциплине, который в дальнейшем закрепляется лабораторными работами или самостоятельной работой. Лекционный материал разбит на темы. На лекциях рассматриваются основные вопросы фундаментов мелкого и глубокого заложения. Различные способы погружения свай.

Вид работ	Методические рекомендации
лабораторные работы	Работа на лабораторных занятиях предполагает активное участие в экспериментах. Для подготовки к занятиям по каждой теме разработаны методические указания, которые размещены на странице кафедры ПГСИМ <a href="http://kpfu.ru/chelny/departament/so/pgso">http://kpfu.ru/chelny/departament/so/pgso</a> официального сайта КФУ. Перед каждой лабораторной работой методические указания выдаются каждому студенту на руки
самостоятельная работа	Самостоятельная работа может быть общей и индивидуальной и общей. При самостоятельной работе студенты руководствуются лекциями, оформленными лабораторными работами, базами ГОСТов, научной литературой. В течении семестра предусмотрены консультации по дисциплине, где студенты могут задать вопросы и обсудить пройденный материал.
письменная работа	Для подготовки к письменной работе студент может использовать методические указания, которые размещены на странице кафедры ПГСИМ <a href="http://kpfu.ru/chelny/departament/so/pgso">http://kpfu.ru/chelny/departament/so/pgso</a> официального сайта КФУ. В течении семестра предусмотрены консультации по дисциплине, где студенты могут задать вопросы и обсудить пройденный материал.
дискуссия	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Фундаменты глубокого заложения - опускные колодцы.</li> <li>2. Область применения.</li> <li>3. Метод расчета.</li> <li>4. Способы устройства фундаментов в условиях лессовых грунтов.</li> <li>5. Методика определения осадок свайного фундамента (куст).</li> <li>6. Условия возникновения отрицательного трения при устройстве свайного фундамента и их учет при проектировании.</li> <li>7. Особенности проектирования фундаментов на вечномёрзлых грунтах</li> <li>8. Давление в грунтах, возникающее от собственного веса грунта.</li> <li>9. Учет взвешивающего действия воды.</li> <li>10. Способы устройства фундаментов в условиях лессовых грунтов</li> </ol>
письменное домашнее задание	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выбор предварительных размеров свай и оценка условий ее работы в грунтовом массиве.</li> <li>2. Проектирование оснований, уплотненных тяжелыми трамбовками.</li> <li>3. Определение несущей способности свай методом пробной статической нагрузкой.</li> <li>4. Особенности возведения фундаментов на заторфованных грунтах</li> <li>5. Оценка деформируемости толщи лессовых грунтов.</li> <li>6. Определение числа свай в фундаменте и размещение их в плане ростверка</li> <li>7. Выбор предварительных размеров свай и оценка условий ее работы в грунтовом массиве.</li> <li>8. Особенности проектирования фундаментов на вечномёрзлых грунтах.</li> <li>9. Крепление стен и осушение котлованов.</li> <li>10. Особенности проектирования фундаментов на набухающих грунтах.</li> </ol>
зачет	Для подготовки к зачету студенты должны использовать предложенную литературу из основного и дополнительного списка. Необходимо вспомнить все вопросы которые рассматривались на лекциях, лабораторных работах и при самостоятельной их работе. Также необходимо проанализировать письменную работу, которая проводилась в течении семестра. Все вопросы к зачету по дисциплине выдаются студентам для их подготовки.
устный опрос	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проектирование оснований, уплотненных тяжелыми трамбовками.</li> <li>2. Определение несущей способности свай методом пробной статической нагрузкой.</li> <li>3. Особенности возведения фундаментов на заторфованных грунтах</li> <li>4. Оценка деформируемости толщи лессовых грунтов.</li> <li>5. Определение числа свай в фундаменте и размещение их в плане ростверка</li> <li>6. Техничко-экономические сравнения вариантов. Выбор оптимальных решений при проектировании оснований и фундаментов.</li> <li>7. Проектирование фундаментов мелкого заложения на искусственном основании.</li> <li>8. Классификация свай по методу их устройства и область их применения</li> <li>9. Виды осадок и пути уменьшения их неравномерности.</li> <li>10. Особенности определения основных размеров фундаментов мелкого заложения на просадочных грунтах.</li> <li>11. Определение осадки фундаментов методом послойного элементарного суммирования.</li> </ol>



Вид работ	Методические рекомендации
курсовая работа по дисциплине	К теме Курсового проектирования разработаны методические указания, которые размещены на странице кафедры ПГС и СМ <a href="http://kpfu.ru/chelny/department/so/pgs">http://kpfu.ru/chelny/department/so/pgs</a> официального сайта КФУ. В течении семестра предусмотрены консультации по дисциплине, где студенты могут задать вопросы и обсудить пройденный материал. Методические указания выдаются каждому студенту на руки.
экзамен	Для подготовки к экзамену студенты должны использовать предложенную литературу из основного и дополнительного списка. Необходимо вспомнить все вопросы которые рассматривались на лекциях, при работе над курсовым проектом и при самостоятельной их работе по дисциплине. Также необходимо проанализировать письменную работу, которая проводилась в течении семестра. Все вопросы к экзамену по дисциплине выдаются студентам для их подготовки.

#### **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

#### **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

Компьютерный класс.

Лингафонный кабинет.

Специализированная лаборатория.

#### **12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;



- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи;
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 08.03.01 "Строительство" и профилю подготовки "Промышленное и гражданское строительство".

Приложение 2  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.ОД.8 Основания и фундаменты

**Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Направление подготовки: 08.03.01 - Строительство

Профиль подготовки: Промышленное и гражданское строительство

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2018

**Основная литература:**

1. Берлинов, М.В. Расчет оснований и фундаментов [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.В. Берлинов, Б.А. Ягупов. ? Электрон. дан. ? Санкт-Петербург : Лань, 2011. ? 272 с. ? Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/9463> .
2. Далматов, Б.И. Механика грунтов, основания и фундаменты (включая специальный курс инженерной геологии) [Электронный ресурс] : учебник / Б.И. Далматов. ? Электрон. дан. ? Санкт-Петербург : Лань, 2012. ? 416 с. ? Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/9465> .
3. Веселов В. А. Проектирование оснований и фундаментов (основы теории и примеры расчета) [Текст]: учебное пособие / В. А. Веселов. - 4-е изд. - Екатеринбург : Изд-во АТП, 2014. - 304с. - ISBN 5-274-01525-6 . (50 экз)

**Дополнительная литература:**

1. Берлинов, М.В. Основания и фундаменты [Электронный ресурс] : учебник / М.В. Берлинов. ? Электрон. дан. ? Санкт-Петербург : Лань, 2016. ? 320 с. ? Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/78136> .
2. Верстов, В.В. Технология и комплексная механизация шпунтовых и свайных работ [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Верстов, А.Н. Гайдо, Я.В. Иванов. ? Электрон. дан. ? Санкт-Петербург : Лань, 2012. ? 288 с. ? Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3736> .
3. Цай, Т.Н. Строительные конструкции. Металлические, каменные, армокаменные конструкции. Конструкции из дерева и пластмасс. Основания и фундаменты [Электронный ресурс] : учебник / Т.Н. Цай, М.К. Бородин, А.П. Мандриков. ? Электрон. дан. ? Санкт-Петербург : Лань, 2012. ? 656 с. ? Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/9467> .

Приложение 3  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.ОД.8 Основания и фундаменты

**Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Направление подготовки: 08.03.01 - Строительство

Профиль подготовки: Промышленное и гражданское строительство

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2018

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.