

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Забайкальский государственный университет»  
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Факультет строительства и экологии  
Кафедра Строительства

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Факультет строительства и  
экологии

Свалова Кристина  
Витальевна

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_  
г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.В.07 Основания и фундаменты зданий, сооружений  
на 288 часа(ов), 8 зачетных(ые) единиц(ы)  
для направления подготовки (специальности) 08.05.01 - Строительство уникальных зданий  
и сооружений

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом  
Министерства образования и науки Российской Федерации от  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г. № \_\_\_\_

Профиль – Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений (для набора  
2023)

Форма обучения: Очная

# 1. Организационно-методический раздел

## 1.1 Цели и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

Сформировать навыки по проектированию и расчету различных видов фундаментов гражданских и промышленных зданий и сооружений, в том числе уникальных, в широком диапазоне инженерно-геологических и геокриологических условий.

Задачи изучения дисциплины:

Выработка и закрепление навыков и умений по разработке геотехнических и проектных решений оснований и фундаментов уникальных зданий и сооружений, в том числе в сложных инженерно-геологических и геокриологических условиях.

## 1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина относится к блоку 1, к части ОПОП, формируемой участниками образовательных отношений. В преподавании должна быть обеспечена преемственность и логическая связь с предшествующими дисциплинами: математика, информатика, начертательная геометрия и инженерная графика, химия, физика, экология, теоретическая механика, сопротивление материалов, строительная механика, теория упругости с основами теории пластичности и ползучести, механика грунтов, механика жидкости и газа, основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества, инженерная геодезия, инженерная геология, архитектура. Студент в результате изучения этих дисциплин должен знать основы проектирования зданий, уметь выполнять чертежи конструкций. Дисциплина читается в 6 и 7 семестрах.

## 1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 8 зачетных(ые) единиц(ы), 288 часов.

Виды занятий	Семестр 6	Семестр 7	Всего часов
Общая трудоемкость			288
Аудиторные занятия, в т.ч.	64	34	98
Лекционные (ЛК)	32	17	49
Практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	32	17	49
Лабораторные (ЛР)	0	0	0
Самостоятельная	80	74	154

работа студентов (СРС)			
Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	Экзамен	36
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		КР	

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы		Планируемые результаты обучения по дисциплине
Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции, формируемые в рамках дисциплины	Дескрипторы: знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности
ОПК-3	ОПК-3.4 Выбор нормативно-правовых, нормативно-технических или нормативно-методических документов для решения задач профессиональной деятельности	<p>Знать: Стандарты, технические условия и другие руководящие материалы по разработке и оформлению технической документации, некоторые положения нормативных документов по принципам проектирования оснований и фундаментов зданий и сооружений; некоторые положения технического регламента «О безопасности зданий и сооружений»; некоторые положения ТР «О техническом регулировании».</p> <p>Уметь: Пользоваться обязательными к исполнению нормативными документами по принципам проектирования оснований и фундаментов зданий и сооружений, в том числе высотных и большепролетных.</p> <p>Владеть: Навыками проектирования оснований и фундаментов зданий и сооружений</p>

		с учетом обязательных и ряда добровольных (в том числе зарубежных) норм проектирования.
ОПК-3	ОПК-3.5 Выбор способа или методики решения задачи профессиональной деятельности на основе нормативно-технической документации и знания проблем отрасли, опыта их решения	<p>Знать: Механические модели основания и гипотезы, принятые для расчета гибких фундаментов; методы постановки задач автоматизированного проектирования и принятия проектных решений;</p> <p>Уметь: Создавать расчетные схемы оснований и фундаментов различных зданий и сооружений с передачей их параметров в современные вычислительные комплексы.</p> <p>Владеть: Навыками применения нормативных требований при выборе и расчетном обосновании конструктивных решений фундаментов.</p>
ОПК-3	ОПК-3.7 Оценка инженерно-геологических условий строительства, выбор мероприятий по устранению неблагоприятных инженерно-геологических процессов (явлений)	<p>Знать: Основные положения нормативных документов по инженерным изысканиям в строительстве; задачи инженерно-геологических изысканий, методы построения инженерно-геологических карт и разрезов, виды разведочных выработок и методы отбора проб грунта.</p> <p>Уметь: Пользоваться обязательными к исполнению нормативными документами по инженерным изысканиям в строительстве, оценивать сложность инженерно-геологических условий строительной площадки; строить инженерно-геологические разрезы и разбираться в них; выполнять статистическую обработку результатов лабораторных и полевых исследований свойств грунтов; выделять инженерно-</p>

		<p>геологические элементы (ИГЭ) в пределах площадки строительства; на основании полученных результатов лабораторных и полевых исследований грунтов составлять инженерно-геологический отчет.</p> <p>Владеть: Навыками использования результатов инженерно-геологических исследований на стадиях проектирования строительных объектов, в процессе строительства, наблюдениях за работой зданий и сооружений, оценки гидрогеологической, геокриологической и геоэкологической обстановки.</p>
ОПК-4	ОПК-4.4 Выбор нормативно-технической информации для оформления проектной, распорядительной документации	<p>Знать: Основные положения нормативных документов по принципам проектирования оснований и фундаментов зданий и сооружений. Положения ТР «О техническом регулировании». Положения технического регламента «О безопасности зданий и сооружений» и перечней обязательных и добровольных к исполнению документов. Основные положения зарубежных норм по проектированию оснований и фундаментов зданий и сооружений.</p> <p>Уметь: Пользоваться обязательными к исполнению и добровольными к применению нормативными документами (находящимися в перечне обязательных к исполнению документов, применение которых обеспечивает выполнение требований технического регламента по безопасности зданий и сооружений) по принципам проектирования оснований и фундаментов зданий и сооружений.</p>

		<p>Владеть: Навыками самостоятельного решения конструкторских и научно-исследовательских задач, их алгоритмизации и программной реализации с использованием возможностей современных программных комплексов.</p>
ОПК-4	<p>ОПК-4.7 Разработка и оформление проектной документации в области капитального строительства</p>	<p>Знать: Положения нормативных документов, касающихся вопросов проектирования и мониторинга оснований и фундаментов высотных и большепролетных зданий (нормативные документы Москвы, Санкт-Петербурга и СП для высотных зданий). Современные информационные технологии и способы их использования в профессиональной деятельности, в частности проектирования оснований и фундаментов. Технологию информационного моделирования зданий (BIM – Building Information Modeling).</p> <p>Уметь: Создавать расчетные схемы оснований и фундаментов различных зданий и сооружений с передачей их параметров в современные вычислительные комплексы.</p> <p>Владеть: Навыками разработки проектной документации с использованием технологии информационного моделирования зданий (BIM-технологии).</p>
ПК-1	<p>ПК-1.2. Составление технического задания для про-ведения инженерных изысканий для высотных и большепролетных зданий и сооружений</p>	<p>Знать: Современный подход к требованиям комплекса инженерно-геологических изысканий для строительства, их организации, нормативно-методическом обеспечении; требования нормативно-технической документации по организации, технологии и сдаче-приемке изыскательских работ.</p>

		<p>Уметь: На основании существующих норм и правил определять объемы и виды инженерно-геологических изысканий для строительства зданий и сооружений.</p> <p>Владеть: Навыками и основными методами решения математических задач инженерной геологии при подготовке исходных данных для проектирования зданий и сооружений; знаниями нормативной базы для принятия решений по объемам и видам инженерно-геологических изысканий для проектирования и строительства объектов.</p>
ПК-1	ПК-1.3. Оценка результатов инженерных изысканий для высотных и большепролетных зданий и сооружений	<p>Знать: Современные информационные технологии проведения инженерно-геологических изысканий. Методику и методы исследований в рамках комплекса инженерных изысканий для строительства, а также содержание инженерно-геологического обоснования проектов в различных региональных условиях, в том числе в условиях распространения многолетнемерзлых грунтов. Методологию геофизических методов при инженерно-геологических изысканиях, принципы критического анализа и оценки современных научных достижений данной области исследований.</p> <p>Уметь: Оценивать строительные свойства грунтов. Прогнозировать изменение инженерно-геологической обстановки под воздействием природных и техногенных процессов. Пользоваться современным специализированным оборудованием и приборами;</p>

		<p>пользоваться современными компьютерными технологиями и специализированными программными продуктами в области инженерно-геологических изысканий; организовать производство инженерно-геологических изысканий. Анализировать материалы инженерно-геологических изысканий, в том числе научно-технические отчеты по инженерно-геологическим изысканиям с использованием современных информационных технологий.</p> <p>Владеть: Компьютерными системами обработки и интерпретации инженерно-геологических данных, навыками критической оценки их эффективности при интерпретации этих материалов. Навыками инженерно-геологического мониторинга природно-технических объектов и геологической среды на застроенных территориях.</p>
ПК-1	ПК-1.9. Выбор вариантов проектного решения высотного или большепролетного здания или сооружения	<p>Знать: Основные положения и расчетные методы, используемые в проектировании оснований и фундаментов; научно-технические проблемы и перспективы развития фундаментостроения; принципы выбора оптимальных решений оснований и фундаментов различных зданий и сооружений, в том числе уникальных.</p> <p>Уметь: Создавать объемную трехмерную модель оснований и фундаментов, надземной части здания; разрабатывать проектную документацию с использованием технологии информационного моделирования зданий (BIM-технологии).</p>

		<p>Владеть: Принципами вариантного проектирования оснований и фундаментов высотных и большепролетных зданий и сооружений.</p>
ПК-2	<p>ПК-2.4. Сбор и расчет нагрузок и воздействий высотного или большепролетного здания или сооружения</p>	<p>Знать: Методологию определения нормативных и расчетных нагрузок, и их сочетаний при проектировании оснований и фундаментов по предельным состояниям.</p> <p>Уметь: Составлять расчетные схемы для сбора и расчета нагрузок и воздействий высотного или большепролетного здания или сооружения на основания и фундаменты.</p> <p>Владеть: Навыками по определению нормативных и расчетных нагрузок и воздействий (постоянных, временных, особых, в т. ч. снеговых, ветровых, сейсмических, аварийных и др.) на основания и фундаменты высотных или большепролетных зданий и сооружений.</p>
ПК-2	<p>ПК-2.6. Выполнение расчетов и оценка прочности конструкций высотного или большепролетного здания или сооружения</p>	<p>Знать: Основные положения проектирования оснований по предельным состояниям, виды предельных состояний оснований, нормативные требования по проектированию оснований и фундаментов по предельным состояниям, предельные давления и предельные деформации оснований, фундаментов сооружений.</p> <p>Уметь: Создавать расчетные схемы и объемные трехмерные модели оснований и фундаментов высотных или большепролетных зданий и сооружений с передачей их параметров в современные вычислительные комплексы.</p>

		<p>Владеть: Навыками разработки проектной документации нулевого цикла с использованием технологии информационного моделирования зданий (ВМ-технологии), самостоятельного решения конструкторских и научно-исследовательских задач, возникающих при расчете и проектировании оснований и фундаментов, их алгоритмизации и программной реализации с использованием возможностей современных программных комплексов, приемами визуализации трехмерных элементов системы «основание-фундамент-здание».</p>
--	--	--

### 3. Содержание дисциплины

#### 3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

##### 3.1 Структура дисциплины для очной формы обучения

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Темы раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			С Р С
					Л К	П З (С З)	Л Р	
1	1.1	Общие положения по проектированию оснований и фундаментов	Введение. История развития фундаментостроения; значение фундаментов, классификация фундаментов. Основные понятия и определения. Общие положения по проектированию оснований и фундаментов.	5	2	1	0	2
	1.2	Фундаменты, возводимые в открытых котлованах	Исходные данные о зданиях или сооружениях, необходимые для	34	11	9	0	14

проектирования фундаментов. Технико-экономические факторы, определяющие выбор типа основания, вида и глубины заложения фундаментов. Основные положения проектирования оснований по предельным состояниям. Виды предельных состояний оснований. Нормативные требования по проектированию оснований и фундаментов по предельным состояниям. Предельные давления и предельные деформации оснований, фундаментов сооружений. Определение нормативных и расчетных нагрузок и их сочетаний при проектировании оснований по предельным состояниям. Виды фундаментов, возводимых в открытых котлованах. Основные принципы проектирования фундаментов в различных геологических условиях. Вариантность решений в выборе типа основания, вида и материала фундаментов. Последовательность проектирования оснований и фундаментов. Определение глубины заложения фундаментов

			<p>в зависимости от геологических условий, сезонного промерзания грунтов, конструктивных и эксплуатационных особенностей зданий и сооружений. Расчет оснований и проектирование центрально нагруженных фундаментов. Расчет оснований по двум группам предельных состояний и проектирование внецентренно нагруженных фундаментов. Основные предпосылки расчета гибких фундаментов как конструкций на сжимаемом основании. Основные расчетные гипотезы и модели сжимаемых оснований, пределы их применимости. Существующие методы расчета фундаментов как балок и плит на упругом основании. Защита подвалов и подземных сооружений от подтопления грунтовыми водами и от агрессивного действия грунтовых вод.</p>					
2	2.1	Свайные фундаменты	<p>Классификация свай по условиям изготовления, по форме поперечного и продольного сечения, по материалу, по условиям передачи нагрузки на грунты. Условия работы свай-стоек и висячих свай. Требования к</p>	32	8	8	0	16

			<p>инженерным изысканиям. Расчетные методы определения несущей способности оснований свай. Определение несущей способности оснований свай по результатам полевых испытаний. Расчет свай, свайных и комбинированных свайно-плитных фундаментов по деформациям. Расчет свайных фундаментов с низким ростверком. Последовательность проектирования свайных фундаментов с низким ростверком при действии центральных, внецентренных и горизонтальных нагрузок. Основные принципы расчета свайных фундаментов с высоким ростверком. Особенности проектирования большеразмерных кустов и полей свай и плит ростверка. Особенности проектирования свайных фундаментов при реконструкции зданий и сооружений.</p>						
	2.2	Фундаменты глубокого заложения	<p>Условия применения и классификация фундаментов глубокого заложения. Их отличие от фундаментов, закладываемых в котлованах. Расчет оснований и проектирование фундаментов глубокого заложения в виде</p>	23	7	6	0	10	

			<p>опускных колодцев. Расчет оснований и проектирование фундаментов кессонных и из тонкостенных оболочек. Расчет оснований и проектирование фундаментов глубокого заложения в виде буровых опор. Фундаменты и подземные сооружения, устраиваемые с помощью технологии «стена в грунте». Виды и способы возведения заглубленных и подземных сооружений. Определение нагрузок, воздействий и расчет по предельным состояниям отдельных элементов и всего сооружения.</p>					
3	3.1	Методы преобразования строительных свойств грунтов	<p>Замена слабых грунтов в естественных основаниях. Устройство и расчеты песчаных и гравелистых подушек. Поверхностное и глубинное уплотнение грунтов. Уплотнение слабых глинистых грунтов вертикальным дренированием. Уплотнение грунтов при помощи понижения уровня грунтовых вод и за счет предварительного уплотнения внешней нагрузкой. Химические, электрохимические и термические методы закрепления слабых грунтов. Процессы, происходящие в грунтах при закреплении</p>	15	3	4	0	8

			различными способами. Новейшие направления в разработке методов улучшения оснований.					
	3.2	Строительство на структурно неустойчивых грунтах	<p>Понятие о структурно-неустойчивых грунтах. Виды структурно-неустойчивых грунтов. Особенности проектирования оснований и фундаментов на лессовых просадочных грунтах. Особенности проектирования оснований и фундаментов на засоленных, набухающих и элювиальных грунтах. Особенности проектирования оснований и фундаментов на насыпных, намывных, органоминеральных и органических грунтах. Особенности проектирования оснований и фундаментов, возводимых на подрабатываемых и закарстованных территориях. Особенности проектирования оснований и фундаментов, возводимых на пучинистых грунтах. Особенности проектирования оснований и фундаментов, возводимых на многолетнемерзлых грунтах.</p>	31	4	9	0	18

	3.3	Фундаменты при динамических воз-действиях	<p>Особенности проектирования оснований сооружений, возводимых вблизи источников динамических воздействий.</p> <p>Фундаменты под машины и оборудование.</p> <p>Фундаменты в сейсмических районах.</p> <p>Источники сейсмических воздействий. Понятие о сейсмическом районировании и микрорайонировании.</p> <p>Коэффициент сейсмичности, его использование при определении инерционных сейсмических сил.</p> <p>Основные положения расчета сейсмостойких фундаментов.</p> <p>Особенности конструирования фундаментов.</p> <p>Комплексная сейсмозащита.</p>	18	2	2	0	14
4	4.1	Реконструкция фундаментов и усиление оснований	<p>Расчет оснований и фундаментов при реконструкции зданий и сооружений.</p> <p>Особенности определения расчетного сопротивления грунтов и расчета осадок оснований реконструируемых объектов. Методы усиления оснований и фундаментов.</p> <p>Увеличение прочности фундаментов инъектированием</p>	15	4	3	0	8

			цементного раствора, устройством железобетонных обоев и т. д. Уширение фундаментов, устройство промежуточных опор, подводка свай и т. д.					
	4.2	Особенности проектирования оснований и фундаментов уникальных зданий и сооружений	Особенности инженерно-геологических изысканий и проектирования оснований и фундаментов уникальных зданий (высотных и большепролетных зданий).	14	2	2	0	10
	4.3	Автоматизированное проектирование фундаментов	Программные комплексы для автоматизированного проектирования оснований и фундаментов.	14	2	2	0	10
5	5.1	Геотехнический мониторинг	Цель и задачи геотехнического мониторинга, его методы. Программа геотехнического мониторинга предъявляемые к ней требования. Результаты геотехнического мониторинга, отчетная документация.	10	2	2	0	6
	5.2	Экологические требования при проектировании оснований	Экологические требования при проектировании оснований и фундаментов зданий и сооружений.	5	2	1	0	2
Итого				216	49	49	0	118

### 3.2. Содержание разделов дисциплины

### 3.2.1. Лекционные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Введение	История развития фундаментостроения; значение фундаментов, классификация фундаментов. Основные понятия и определения. Общие положения по проектированию оснований и фундаментов.	2
	1.2	Основные положения проектирования оснований по предельным состояниям.	Исходные данные о зданиях или сооружениях, необходимые для проектирования фундаментов. Техничко-экономические факторы, определяющие выбор типа основания, вида и глубины заложения фундаментов. Виды предельных состояний оснований. Нормативные требования по проектированию оснований и фундаментов по предельным состояниям. Предельные давления и предельные деформации оснований, фундаментов сооружений. Определение нормативных и расчетных нагрузок и их сочетаний при проектировании оснований по предельным состояниям.	4
	1.2	Расчет оснований фундаментов мелкого заложения	Виды фундаментов, возводимых в открытых котлованах. Основные принципы проектирования фундаментов в различных геологических условиях. Вариантность решений в выборе типа основания, вида и материала фундаментов. Последовательность проектирования оснований и фундаментов. Определение глубины заложения фундаментов в зависимости от геологических условий, сезонного промерзания грунтов, конструктивных и эксплуатационных особенностей зданий и сооружений. Расчет оснований и проектирование центрально нагруженных	4

			фундаментов. Расчет оснований по двум группам предельных состояний и проектирование внецентренно нагруженных фундаментов.	
	1.2	Основы расчета гибких фундаментов	Основные предпосылки расчета гибких фундаментов как конструкций на сжимаемом основании. Основные расчетные гипотезы и модели сжимаемых оснований, пределы их применимости. Существующие методы расчета фундаментов как балок и плит на упругом основании.	3
2	2.1	Методы определения несущей способности оснований свай	Классификация свай по условиям изготовления, по форме поперечного и продольного сечения, по материалу, по условиям передачи нагрузки на грунты. Условия работы свай-стоек и висячих свай. Требования к инженерным изысканиям. Расчетные методы определения несущей способности оснований свай. Определение несущей способности оснований свай по результатам полевых испытаний.	4
	2.1	Проектирование свайных фундаментов	Расчет свайных фундаментов с низким ростверком. Последовательность проектирования свайных фундаментов с низким ростверком при действии центральных, внецентренных и горизонтальных нагрузок. Основные принципы расчета свайных фундаментов с высоким ростверком. Особенности проектирования большеразмерных кустов и полей свай и плит ростверка. Особенности проектирования свайных фундаментов при реконструкции зданий и сооружений.	4
	2.2	Проектирование фундаментов глубокого заложения в виде опускных	Условия применения и классификация фундаментов глубокого заложения. Их отличие от фундаментов, закладываемых в котлованах. Расчет оснований и проектирование фундаментов	4

		колодцев и кессонных фундаментов	глубокого заложения в виде опускных колодцев. Расчет оснований и проектирование фундаментов кессонных и из тонкостенных оболочек.	
	2.2	Проектирование фундаментов глубокого заложения в виде буровых опор и устраиваемых с помощью технологии «стена в грунте». Проектирование подземных сооружений.	Расчет оснований и проектирование фундаментов глубокого заложения в виде буровых опор. Фундаменты и подземные сооружения, устраиваемые с помощью технологии «стена в грунте». Виды и способы возведения заглубленных и подземных сооружений. Определение нагрузок, воздействий и расчет по предельным состояниям отдельных элементов и всего сооружения.	3
3	3.1	Мероприятия по улучшению оснований.	Замена слабых грунтов в естественных основаниях. Устройство и расчеты песчаных и гравелистых подушек. Поверхностное и глубинное уплотнение грунтов. Уплотнение слабых глинистых грунтов вертикальным дренированием. Уплотнение грунтов при помощи понижения уровня грунтовых вод и за счет предварительного уплотнения внешней нагрузкой. Химические, электрохимические и термические методы закрепления слабых грунтов. Процессы, происходящие в грунтах при закреплении различными способами. Новейшие направления в разработке методов улучшения оснований.	3
	3.2	Проектирование оснований и фундаментов на слабых и структурно-неустойчивых грунтах.	Понятие о структурно-неустойчивых грунтах. Виды структурно-неустойчивых грунтов. Особенности проектирования оснований и фундаментов на лессовых просадочных грунтах. Особенности проектирования оснований и фундаментов на засоленных,	2

			набухающих и элювиальных грунтах. Особенности проектирования оснований и фундаментов на насыпных, намывных, органоминеральных и органических грунтах. Особенности проектирования оснований и фундаментов, возводимых на подрабатываемых и закарстованных территориях.	
	3.2	Проектирование оснований и фундаментов на многолетне мерзлых и пучинистых грунтах.	Особенности проектирования оснований и фундаментов, возводимых на многолетнемерзлых грунтах. Особенности проектирования оснований и фундаментов, возводимых на пучинистых грунтах.	2
	3.3	Проектирование оснований и фундаментов с учетом динамических воздействий	Фундаменты в сейсмических районах. Источники сейсмических воздействий. Понятие о сейсмическом районировании и микрорайонировании. Коэффициент сейсмичности, его использование при определении инерционных сейсмических сил. Основные положения расчета сейсмостойких фундаментов. Особенности конструирования фундаментов. Комплексная сейсмозащита.	2
4	4.1	Проектирование оснований и фундаментов реконструируемых зданий	Расчет оснований и фундаментов при реконструкции зданий и сооружений. Особенности определения расчетного сопротивления грунтов и расчета осадок оснований реконструируемых объектов.	2
	4.1	Методы усиления оснований и фундаментов.	Увеличение прочности фундаментов инъектированием цементного раствора, устройством железобетонных обойм и т. д. Уширение фундаментов, устройство промежуточных опор, под-водка свай и т. д.	2
	4.2	Особенности проектирования оснований	Особенности инженерно-геологических изысканий и проектирования оснований и	2

		и фундаментов уникальных зданий и сооружений	фундаментов уникальных зданий (высотных и большепролетных зданий).	
	4.3	Автоматизированное проектирование оснований и фундаментов.	Программные комплексы для автоматизированного проектирования оснований и фундаментов.	2
5	5.1	Геотехнический мониторинг	Цель и задачи геотехнического мониторинга, его методы. Программа геотехнического мониторинга предъявляемые к ней требования. Результаты геотехнического мониторинга, отчетная документация.	2
	5.2	Экологические требования при проектировании оснований и фундаментов	Экологические требования при проектировании оснований и фундаментов зданий и сооружений.	2

### 3.2.2. Практические занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Исходные данные для проектирования оснований и фундаментов.	Типы фундаментов, предъявляемые к ним требования. Общие положения по проектированию оснований и фундаментов. Сбор нагрузок на фундаменты.	1
	1.2	Инженерно-геологические условия площадки строительства	Анализ инженерно-геологических условий площадки строительства для проектирования оснований и фундаментов.	1
	1.2	Определение основных параметров фундаментов мелкого заложения	Определение глубины заложения и размеров подошвы фундаментов. Расчет давления $p$ , передаваемого подошвой фундамента на основание. Определение расчетного сопротивления грунта основания $R$	2

			фундаментов мелкого заложения.	
	1.2	Расчет осадки основания	Расчет осадки основания методами послойного суммирования и эквивалентного слоя.	2
	1.2	Определение расчетного сопротивления грунта основания $R_z$ слабого подстилающего слоя	Проверка расчетного сопротивления $R_z$ по слабому подстилающему слою грунта	2
	1.2	Оценка пучинистых свойств грунта	Определение степени морозной пучинистости грунта деятельного слоя	2
2	2.1	Расчет основания свайного фундамента по двум группам предельных состояний	Расчетное определение несущей способности основания сваи $F_d$ и осадки свайного фундамента $S$	2
	2.1	Расчет несущей способности основания сваи по данным полевых испытаний натуральных свай	Определение несущей способности основания сваи $F_u$ по результатам испытаний основания динамической и статической нагрузками на натурную сваю	2
	2.1	Расчет несущей способности основания сваи по данным полевых испытаний эталонных свай	Определение несущей способности основания сваи $F_u$ по результатам испытаний основания статической нагрузками на эталонную сваю	1
	2.1	Расчет несущей	Определение несущей способности основания сваи $F_u$ по результатам	1

		способности основания сваи по данным полевых испытаний основания статическим зондированием	испытаний основания статическим зондированием	
	2.1	Расчет осадки свайного фундамента	Определение осадки S одиночной сваи и свайного куста	2
	2.2	Опускные колодцы	Расчет опускаемых колодцев	2
	2.2	Кессонные фундаменты	Расчет кессонных фундаментов	2
	2.2	Буровые опоры и тонкостенные оболочки	Расчет оснований тонкостенных железобетонных оболочек и буровых опор	2
3	3.1	Замена слабого грунта грунтовыми подушками	Расчет грунтовых подушек в основании фундаментов	2
	3.1	Проектирование закрепления слабых грунтов различными методами	Расчет основных параметров химического, электрохимического и термического методов закрепления слабых грунтов	2
	3.2	Определение просадки лессовых (просадочных) грунтов	Расчет просадки грунтов основания $s_{sl}$ , см, при увеличении их влажности вследствие замачивания сверху больших площадей, а также замачивания снизу при подъеме уровня подземных вод	1
	3.2	Проектирование оснований и фундаментов на засоленных,	Расчет деформаций оснований и фундаментов на засоленных, набухающих и элювиальных грунтах.	1

		набухающих и элювиальных грунтах.		
	3.2	Проектирование оснований и фундаментов на насыпных, намывных, органоминеральных и органических грунтах.	Расчет деформаций оснований и фундаментов на насыпных, намывных, органоминеральных и органических грунтах.	1
	3.2	Определение глубины оттаивания многолетнемерзлых грунтов	Расчет глубины оттаивания многолетнемерзлых грунтов (ММГ) под заглубленным и незаглубленным зданиями	2
	3.2	Определение осадки оттаивающих многолетнемерзлых грунтов	Расчет осадки при оттаивании многолетнемерзлых грунтов (ММГ) в основании столбчатых фундаментов, расположенных по средней и крайней осям здания	2
	3.2	Проверка устойчивости фундаментов на действие касательных сил пучения грунтов	Расчет устойчивости столбчатого и ленточного фундаментов на действие касательных сил пучения грунтов	2
	3.3	Проектирование оснований фундаментов мелкого заложения с учетом сейсмических воздействий	Расчет несущей способности оснований фундаментов мелкого заложения с учетом сейсмических воздействий	1
	3.3	Проектирование оснований свайных фундаментов с учетом сейсмических воздействий	Расчет несущей способности оснований свайных фундаментов с учетом сейсмических воздействий	1

4	4.1	Расчет оснований и фундаментов при реконструкции и зданий и сооружений.	Определение расчетного сопротивления грунтов и расчет осадки основания реконструируемого объекта.	2
	4.1	Проектные решения по усилению оснований и фундаментов.	Разработка мероприятий по усилению оснований и фундаментов.	1
	4.2	Расчет оснований и фундаментов уникальных зданий и сооружений по первой группе предельных состояний	Расчет несущей способности оснований и фундаментов уникальных зданий и сооружений	1
	4.2	Расчет оснований и фундаментов уникальных зданий и сооружений по второй группе предельных состояний	Расчет деформаций оснований и фундаментов уникальных зданий и сооружений	1
	4.3	Автоматизированное проектирование оснований и фундаментов с использованием программных комплексов	Расчет оснований и фундаментов с использованием программных комплексов Лира, Мономах, Base.	1
	4.3	Решение геотехнических задач с использованием программных	Расчет оснований и фундаментов с использованием программных комплексов Geo-Soft, Plaxis, FEM models.	1

		комплексов		
5	5.1	Программа геотехнического мониторинга	Разработка программы геотехнического мониторинга уникального здания	1
	5.1	Результаты геотехнического мониторинга	Обработка и анализ результатов геотехнического мониторинга, составление отчета	1
	5.2	Прогнозные расчеты для разработки защитных мероприятий от негативного воздействия строительства на окружающую среду	Оценка влияния динамических и вибрационных воздействий при строительстве на основания и конструкции окружающей застройки.	1

### 3.2.3. Лабораторные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)

### 3.3. Содержание материалов, выносимых на самостоятельное изучение

Модуль	Номер раздела	Содержание материалов, выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной деятельности	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Изучение истории развития фундаментостроения, общих положений по проектированию оснований и фундаментов	Реферат-конспект	2
	1.2	Определение нормативных и расчетных нагрузок и их сочетаний при проектировании	Конспект-план	2

		оснований и фундаментов высотного здания		
	1.2	Расчет ограждений подвальных помещений на боковое давление грунта.	Конспект-план	2
	1.2	Основные расчетные гипотезы и модели сжимаемых оснований, пределы их применимости.	Реферат-конспект	2
	1.2	Изучение методов расчета гибких фундаментов как балок и плит на упругом основании.	Реферат-конспект	4
	1.2	Гидроизоляция оснований и фундаментов	Конспект-план	2
	1.2	Защита подвалов и подземных сооружений от подтопления грунтовыми водами и от агрессивного действия грунтовых вод.	Реферат-конспект	2
2	2.1	Особенности совместной работы свай в кустах. Понятие о «кустовом эффекте». Отказ свай – «истинный» и «ложный». Типы и конструкции ростверков.	Конспект-план	2
	2.1	Расчет свайных фундаментов с низким ростверком при действии центральных и внецентренных нагрузок по предельным состояниям. Расчетные зависимости.	Реферат-конспект	4
	2.1	Выбор конструкции свайного фундамента. Назначение типа и	Конспект-план	2

		<p>глубины заложения подошвы ростверка, способа устройства, длины и сечения свай. Определение числа свай в фундаменте и размещение их в плане.</p>		
	2.1	<p>Проверка напряжений в уровне нижних концов свай и расчет свайных фундаментов по второй группе предельных состояний.</p>	Реферат-конспект	2
	2.1	<p>Определение размеров и конструирование ростверков.</p>	Конспект-план	2
	2.1	<p>Основы расчета свайных фундаментов с низким и высоким ростверком на действие горизонтальной нагрузки.</p>	Реферат-конспект	4
	2.2	<p>Опускные колодцы. Конструктивные решения (сборные и монолитные колодцы). Способы погружения, схемы водопонижения. Применение при погружении тиксотропной рубашки, гидроподмыва. Нагрузки, действующие на колодец в стадии строительства. Основы расчета: на опускание; на разрыв; на всплытие; прочности стен на боковое давление грунта и при установке на фиксированные зоны опирания; расчет ножевой части и днища колодца. Расчет колодцев на период эксплуатации: нагрузки, виды расчетов.</p>	Конспект-план	2
	2.2	<p>Расчет оснований и проектирование</p>	Реферат-конспект	2

		фундаментов кессонных и из тонкостенных оболочек. Расчет оснований и проектирование фундаментов глубокого заложения в виде буровых опор.		
	2.2	Метод «стена в грунте». Назначение и сущность метода. Область применения. Конструктивные решения (монолитные и сборные, безанкерные и заанкеренные, распорные стены). Способы устройства и методы обеспечения устойчивости стен траншей. Основные этапы технологического процесса. Основы расчета необходимой глубины заделки в основание и усилий в стенах и в анкерных (или распорных) креплениях.	Конспект-план	2
	2.2	Виды и способы возведения заглубленных и подземных сооружений. Определение нагрузок, воздействий и расчет по предельным состояниям отдельных элементов и всего сооружения.	Реферат-конспект	2
	2.2	Анкеры в грунте. Назначение, область применения. Наземные и заглубленные анкеры. Типы анкерных заделок. Инъекционные анкеры: конструкции, методы устройства. Временные и постоянные анкеры. Задачи проектирования. Определение несущей	Конспект-план	2

		способности зоны заделки и полной длины анкера. Конструирование анкерных креплений.		
3	3.1	Глубинное уплотнение грунтов песчаными, грунтовыми и известковыми сваями. Глубинное виброуплотнение. Уплотнение замачиванием, взрывами в скважинах, с использованием водопонижения. Предварительное уплотнение оснований статической нагрузкой. Условия применения методов. Технологии уплотнения. Основы проектирования уплотнения.	Реферат-конспект	4
	3.1	Закрепление грунтов. Инъекционное закрепление грунтов способами цементации, силикатизации (одно- и двухрастворной, газовой), смолизации. Глинизация и битумизация. Закрепление грунтов сваями. Электрохимическое закрепление. Термическое закрепление (обжиг) грунтов. Условия применения методов технологии закрепления.	Конспект-план	4
	3.2	Фундаменты на лессовых и лессовидных просадочных грунтах. Происхождение лессовых грунтов, особенности физико-механических свойств, причины	Реферат-конспект	2

		<p>просадочных деформаций. Показатель просадочности.</p> <p>Характеристики просадочных свойств (относительная просадочность, начальное просадочное давление, начальная просадочная влажность) и методы их определения. Расчет просадочных деформаций. Два типа грунтовых условий по просадочным свойствам. Методы строительства на просадочных грунтах: водозащитные и конструктивные мероприятия; устранение просадочных свойств.</p> <p>Особенности проектирования и конструктивных решений фундаментов.</p>		
	3.2	<p>Фундаменты на слабых водонасыщенных глинистых грунтах (илах, ленточных глинах).</p> <p>Происхождение и особенности физико-механических свойств: тиксотропия, влияние структурной прочности на сопротивление сдвигу и сжимаемость, реологические свойства.</p> <p>Особенности расчета оснований по предельным состояниям. Методы строительства. Физико-механические свойства скальных и элювиальных грунтов, методы их изучения.</p> <p>Классификация скальных грунтов по прочности и степени выветрелости.</p>	Реферат-конспект	2

		Влияние трещиноватости на механические свойства скальных грунтов. Понятие о масштабном эффекте. Фундаменты на скальных грунтах. Особенности проектирования и строительства на элювиальных грунтах.		
	3.2	Фундаменты на насыпных грунтах. Классификация насыпных грунтов. Понятие и слежавшихся и неслежавшихся насыпных грунтах. Методы устройства планомерно воз-водимых насыпей (отсыпка с уплотнением, гидронамыв). Физико-механические свойства насыпных грунтов и их изменение во времени. Особенности расчета насыпных оснований по предельным состояниям. Определение полной осадки фундаментов на насыпных грунтах. Методы строительства.	Реферат-конспект	2
	3.2	Проектирование фундаментов на подрабатываемых территориях. Деформации земной поверхности при подработке территорий и их влияние на сооружения. Классификация подрабатываемых территорий. Основы проектирования фундаментов. Защитные конструктивные мероприятия.	Конспект-план	2

		<p>Фундаменты на засоленных грунтах. Физико-механические свойства засоленных грунтов. Вышелачивание солей при замачивании и фильтрации воды. Суффозионные осадки. Специальные характеристики (относительное суффозионное сжатие, начальное давление суффозионного сжатия) и методы их определения. Расчет суффозионной осадки фундаментов. Методы строительства на естественных основаниях из засоленных грунтов.</p>		
	3.2	<p>Морозное пучение грунтов. Факторы морозного пучения. Нормальные и касательные силы морозного пучения. Расчет фундаментов на воздействие сил морозного пучения.</p>	Реферат-конспект	4
	3.2	<p>Фундаменты в районах распространения многолетнемерзлых грунтов. Температурный режим многолетнемерзлых оснований. Физические характеристики мерзлых грунтов. Механические свойства мерзлых и оттаивающих грунтов. Коэффициенты просадочности, оттаивания и сжимаемости. Методы их определения. Принципы использования мерзлых грунтов в качестве оснований сооружений.</p>	Реферат-конспект	6

		<p>Мероприятия по сохранению многолетнемерзлого состояния грунтов при строительстве по I принципу. Методы применения II принципа: предпостроечное оттаивание и оттаивание в процессе эксплуатации сооружений. Основы расчета глубины оттаивания. Назначение глубины заложения фундаментов. Основные положения расчета оснований и фундаментов, возводимых с сохранением и без сохранения многолетней мерзлоты. Конструкции и технологии устройства фундаментов, возводимых по принципам I и II.</p>		
	3.3	<p>Особенности динамических воздействий на сооружения и грунты оснований. Виды и характеристики колебаний. Фундаменты под машины и оборудование. Задачи проектирования. Статические и динамические нагрузки на фундаменты. Типы машин по характеру динамических воздействий. Модели основания в динамических расчетах. Виды колебаний фундаментов и расчетные характеристики оснований. Конструкции</p>	Реферат-конспект	6

		<p>фундаментов. Расчеты по предельным состояниям.</p> <p>Распространение колебаний от фундаментов-источников.</p> <p>Мероприятия по уменьшению уровня колебаний.</p>		
	3.3	<p>Фундаменты в сейсмических районах. Источники сейсмических воздействий. Понятие о сейсмическом районировании и микрорай-онировании.</p> <p>Коэффициент сейсмичности, его использование при определении инерционных сейсмических сил.</p>	Реферат-конспект	4
	3.3	<p>Основные положения расчета сейсмостойких фундаментов.</p> <p>Особенности конструирования фундаментов.</p>	Реферат-конспект	4
4	4.1	<p>Особенности строительных работ в условиях реконструкции и стесненной застройки.</p> <p>Причины, вызывающие необходимость реконструкции фундаментов и усиления оснований (изменение конструктивной схемы зданий, увеличение нагрузок на фундаменты, износ фундаментов, изменение свойств грунтов оснований и гидрогеологических условий, развитие недопустимых деформаций сооружений,</p>	Реферат-конспект	4

		<p>проведение строительных работ вблизи существующих зданий и т. п.). Обследование оснований и фундаментов, состояния строительных конструкций. Особенности инженерно-геологических изысканий при реконструкции объектов.</p>		
	4.1	<p>Расчет оснований и фундаментов при реконструкции зданий и сооружений. Особенности определения расчетного сопротивления грунтов и расчета осадок оснований реконструируемых объектов. Методы усиления оснований и фундаментов. Увеличение прочности фундаментов. Устройство фундаментов под конструкции и оборудование внутри действующих предприятий и вблизи существующих зданий. Деформации зданий при проведении рядом с ними строительных работ, передаче на основание дополнительных нагрузок. Определение предельно допустимых дополнительных деформаций. Конструктивные решения по сохранению существующих зданий и сооружений.</p>	Реферат-конспект	4
	4.2	<p>Особенности инженерно-геологических изысканий и проектирования</p>	Реферат-конспект	10

		оснований и фундаментов уникальных зданий (высотных и большепролетных зданий).		
	4.3	Изучение программных комплексов для автоматизированного проектирования оснований и фундаментов.	Реферат-конспект	10
5	5.1	Цель и задачи геотехнического мониторинга, его методы. Программа геотехнического мониторинга предъявляемые к ней требования. Результаты геотехнического мониторинга, отчетная документация.	Реферат-конспект	6
	5.2	Экологические требования при проектировании оснований и фундаментов зданий и сооружений.	Реферат-конспект	2

#### **4. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлен в приложении.

[Фонд оценочных средств](#)

#### **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

##### **5.1. Основная литература**

##### **5.1.1. Печатные издания**

1. 1. Мусорин А.В. Расчёт и проектирование оснований и фундаментов : учеб. пособие / Мусорин А.В. - Чита : ЧитГУ, 2006. - 87с. - 47-15. 2. Берлинов М.В. Основания и фундаменты: Учеб. для строит. спец. вузов. - 4-е изд., испр. - СПб.: «Лань», 2011. - 320 с. 3.

Мангушев Р.А., Усманов Р.А. Основания и фундаменты. Решение практических задач. Учебное пособие. – 2-е изд., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2018. – 172 с.: ил. (Учебники для вузов. Специальная литература).

### 5.1.2. Издания из ЭБС

1. 1. Проектирование оснований и фундаментов зданий и сооружений [Электронный ресурс] / Пилягин А.В. - М. : Издательство АСВ, 2017. 2. Основания и фундаменты в схемах и таблицах [Электронный ресурс] / Невзоров А. Л. - М. : Издательство АСВ, 2017. - 3. Справочник геотехника. Основания, фундаменты и подземные сооружения [Электронный ресурс] / Мангушев Р.А. - М. : Издательство АСВ, 2016. 4. Основания и фундаменты высотных зданий [Электронный ресурс] / Шулятьев О.А. - М. : Издательство АСВ, 2016. 5. Сваи и свайные фундаменты. Конструкции, проектирование и технологии [Электронный ресурс] / Под ред. чл.-корр. РААСН, д-ра техн. наук, профессора Р. А. Мангушева. - М. : Издательство АСВ, 2015. 6. Основания и фундаменты реконструируемых зданий [Электронный ресурс] : Монография / Коновалов П.А., Коновалов В.П. - 5-е изд., перераб. и доп. - 5-е изд., перераб. и доп. - М. : Издательство АСВ, 2011.

## 5.2. Дополнительная литература

### 5.2.1. Печатные издания

1. 1. Ухов С.Б. Механика грунтов, основания и фундаменты. Под. ред. С.Б. Ухова. 4-е изд., стер. - М.: Высш. шк., 2007. - 556 с. 2. Бабелло В.А. Механика горных пород и грунтов : метод. указ. / В. А. Бабелло. - Чита : ЗабГУ, 2012. - 60с. - 54-00. 3. Характеристики физических свойств грунтов: методические указания / Торгашев В. В., Красикова Е.И. - Чита: ЧитГУ, 2007. - 36 с. 4. Работа свай в условиях оттаивающих многолетнемерзлых грунтов: метод. указания / Торгашев В.В. Чита: ЗабГУ, 2012. -101 с. 5. Торгашев Владислав Викторович. Проектирование конструкций в условиях Забайкалья : учеб. Пособие / В. В. Торгашев, М. В. Чечель ; Забайкал. гос. ун-т. – Чита : ЗабГУ, 2018. – 153 с.

### 5.2.2. Издания из ЭБС

1. 1. Перспективные фундаменты на сильносжимаемых грунтовых основаниях [Электронный ресурс] / Пронозин Я.А., Епифанцева Л.Р., Наумкина Ю.В., Мельников Р.В., Порошин О.С. - М. : Издательство АСВ, 2017. 2. Анализ грунтовых условий строительства при проектировании фундаментов зданий [Электронный ресурс] : Научно-практическое пособие / Полищук А. И. - М. : Издательство АСВ, 2016.

## 5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Название	Ссылка
Библиотека строительства	<a href="http://www.zodchii.ws">http://www.zodchii.ws</a>
Библиотека технической литературы	<a href="http://techlib.org">http://techlib.org</a>
База данных нормативных документов для строительства	<a href="http://www.norm-load.ru">http://www.norm-load.ru</a>

Бесплатная информационно-справочная система онлайн доступа к полному собранию технических нормативно-правовых актов РФ	<a href="http://gostrf.com">http://gostrf.com</a>
Техноэксперт. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации	<a href="http://docs.cntd.ru">http://docs.cntd.ru</a>
Архитектурно-строительный портал	<a href="http://ais.by">http://ais.by</a>
Сайт Министерства образования РФ	<a href="http://mon.gov.ru/structure/minister">http://mon.gov.ru/structure/minister</a>
Федеральный портал «Российское образование»	<a href="http://www.edu.ru">http://www.edu.ru</a>

## 6. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МегаПро".

Программное обеспечение специального назначения:

- 1) Autodesk AutoCad 2015
- 2) NanoCad
- 3) Аскон Компас-3D V15 Проектирование в строительстве и архитектуре
- 4) Комплекс Credo для ВУЗов - Инженерная Геология
- 5) ЛИРА-САПР 2013 R5
- 6) ПК STARK ES 2015 УВ
- 7) ПК «ЛИРА-САПР 2012 PRO» + доп. модули «МОНТАЖ плюс», «МОСТ», «Динамика плюс», «КМ-САПР», «ЛИРА-ГРУНТ», «Вариации моделей», «САПФИР-ЖБК»
- 8) ПК «МОНОМАХ-САПР 2011 PRO»
- 9) ПК «ЭСПРИ 3.0 (разделы «Математика», «Сечения», «Нагрузки»)»

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование помещений для проведения учебных занятий и для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории,

Учебные аудитории для проведения практических занятий	закрепленной расписанием по факультету
Учебные аудитории для промежуточной аттестации	
Учебные аудитории для курсового проектирования(выполнения курсовых работ)	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по кафедре
Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций	
Учебные аудитории для текущей аттестации	

## 8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

В процессе обучения применяются образовательные технологии, обеспечивающие развитие компетентного подхода, формирования у обучающихся общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций. Образовательные технологии реализуются через такие формы организации учебного процесса, как лекции, практические занятия и самостоятельную работу.

Для развития образного мышления у обучающихся используется мультимедийное сопровождение лекций и видеоматериалов. Курс включает в себя лекционные, практические занятия, самостоятельную работу. Самостоятельная работа студента направлена на изучение теоретического материала, а также выполнение заданий, поставленных перед студентами на практических занятиях, выполнение курсовой работы. Для полного освоения дисциплины необходимо выполнить следующие действия:

1. Посетить лекционные и практические занятия, на которых будут подробно раскрыты основные темы изучаемой дисциплины, даны рекомендации по самостоятельной подготовке, справочные материалы для изучения. Необходимо составить конспект занятия. Он проверяется преподавателем во время приема зачета.
2. Выполнить работу на практических занятиях. Посещение практических занятий - обязательно.
3. Самостоятельно подготовиться к проведению каждого практического занятия в требуемом объеме: просмотреть конспекты занятий, изучить необходимый дополнительный материал. При изучении теоретического материала в рамках самостоятельной работы рекомендуется составить конспект.

Целью самостоятельной работы студентов является дополнение и углубление знаний по дисциплине, полученных на практических занятиях, получение навыков работы с научно-технической литературой и самоорганизации процесса обучения. Рабочей программой дисциплины для студентов в качестве самостоятельной работы предусмотрено:

- Повторение и анализ материала занятий;
- Проработка дополнительных теоретических вопросов по отдельным разделам курса по текущему материалу;
- Подготовка курсовой работы;
- Проработка теоретических вопросов к сдаче зачета и экзамена.

Ориентировочный объем самостоятельной работы приведен в разделе 3.4. рабочей программы. Текущий контроль осуществляется с помощью следующих форм: учет посещений и работы на практических занятиях, проверка рефератов, конспектов.

Разработчик/группа разработчиков: доцент Торгашев Владислав Викторович

Рассмотрена на заседании кафедры  
(протокол № 1 от «02» сентября 2021 г.)

Разработчик/группа разработчиков:  
Владислав Викторович Торгашев

**Типовая программа утверждена**

Согласована с выпускающей кафедрой  
Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.