

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Воткинский филиал  
Федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основания и фундаменты

наименование – полностью

направление (специальность) 08.03.01, Строительство

код, наименование – полностью

направленность (профиль/  
программа/специализация) Промышленное и гражданское строительство

наименование – полностью

уровень образования: бакалавриат

*удалить ненужные варианты*

форма обучения: очная

очная/очно-заочная/заочная


общая трудоемкость дисциплины составляет: 4 зачетных  
единиц(ы)

Кафедра Техническая механика

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и рассмотрена на заседании кафедры

Протокол от 24.04 2024 г. № 02/24

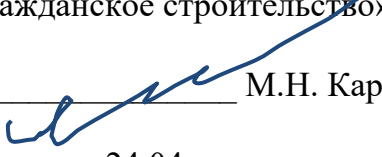
Заведующий кафедрой

  
\_\_\_\_\_  
М.Н. Каракулов  
\_\_\_\_\_  
24.04 \_\_\_\_\_ 2024 г.


### **СОГЛАСОВАНО**

Количество часов рабочей программы и формируемые компетенции соответствуют учебному плану направления 08.03.01 «Строительство», профиль «Промышленное и гражданское строительство»

Председатель учебно-методической комиссии по направлению 08.03.01 «Строительство», профиль «Промышленное и гражданское строительство»

  
\_\_\_\_\_  
М.Н. Каракулов  
\_\_\_\_\_  
24.04 \_\_\_\_\_ 2024 г.

Руководитель образовательной программы

  
\_\_\_\_\_  
М.Н. Каракулов  
\_\_\_\_\_  
24.04 \_\_\_\_\_ 2024 г.

Аннотация к дисциплине

<b>Название дисциплины</b>	Основания и фундаменты
<b>Направление подготовки (специальность)</b>	08.03.01 «Строительство»
<b>Направленность (профиль/программа/специализация)</b>	Промышленное и гражданское строительство
<b>Место дисциплины</b>	Обязательная часть Блока 1. Дисциплины (модули)
<b>Трудоемкость (з.е. / часы)</b>	4 з.е. / 144 часов
<b>Цель изучения дисциплины</b>	Целью освоения дисциплины является формирование инженерного мышления в области оснований и фундаментов объектов капитального строительства для дальнейшей возможности участия в проектировании зданий и сооружений, расчётного и технико-экономического обоснования проектных решений, в том числе с использованием средств универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов
<b>Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины</b>	ОПК-6.5 - Разработка узла строительных конструкций зданий; ОПК-6.6 - Выполнение графической части проектной документации здания (сооружения), инженерных систем, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования; ОПК-6.8 - Проверка соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование; ОПК-6.9 - Определение основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение); ОПК-6.11 - Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок; ОПК-6.13 - Оценка устойчивости и деформируемости оснований здания.
<b>Содержание дисциплины (основные разделы и темы)</b>	Основные понятия и определения. Принципы проектирования оснований и фундаментов. Выбор типа и глубины заложения опорных частей фундамента. Фундаменты, возводимые в открытых котлованах. Свайные фундаменты. Искусственно улучшенные основания. Крепление стен, подготовка дна и осушение котлованов. Фундаменты в особых условиях. Усиление фундаментов и оснований. Примыкание сооружений к существующим зданиям.
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	Экзамен КП

## 1. Цели и задачи дисциплины:

**Целью** освоения дисциплины является формирование инженерного мышления в области оснований и фундаментов объектов капитального строительства для дальнейшей возможности участия в проектировании зданий и сооружений, расчётного и технико-экономического обоснования проектных решений, в том числе с использованием средств универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов

### Задачи дисциплины:

– формирование знаний о типах фундаментов, условий их рационального применения, факторах, оказывающих влияние на особенности проектирования, строительства и эксплуатации зданий и сооружений в различных инженерно-геологических условиях;

– изучение подхода к анализу грунтового массива с точки зрения основания или среды размещения инженерных сооружений;

– изучение методов расчета напряженно-деформированного состояния грунтового массива в зависимости от характера взаимодействия совокупного давления от природных и дополнительных внешних сил на основание;

– изучение методов и принципов проектирования фундаментов по предельным состояниям, для дальнейшей возможности самостоятельного освоения универсальных и специализированных систем автоматизированного проектирования

## 2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины у студента должны быть сформированы

### Знания, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

№ п/п	Знания
1	принципов проектирования оснований и фундаментов с учетом комплексной взаимосвязи факторов, подлежащих учету при проектировании
2	классификации и особенностей проектирования и расчета фундаментов, возводимых в открытых котлованах, свайных фундаментов, а также способов их усиления
3	основных типов нагрузок и их сочетаний, учитываемых в расчетах оснований и фундаментов объектов капитального строительства
4	требований к содержанию и оформлению графической части проектной документации объектов капитального строительства в части разделов устройства оснований и фундаментов
5	основного перечня специализированных программных комплексов для расчета, проектирования и графического оформления проектных решений конструкций подземной части сооружений и их отдельных элементов

### Умения, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

№ п/п	Умения
1	рационально выбирать конструктивные элементы узлов сопряжения элементов фундаментных конструкций, оснований и фундаментов, фундаментов и надземной части сооружений для обеспечения их нормальной работы (в том числе под нагрузками) в процессе эксплуатации
2	графически оформлять проектные решения конструкций подземной части

	сооружений и их отдельных элементов в соответствии с требованиями нормативно-технической документации
3	анализировать проектируемое сооружение с точки зрения типов нагрузок, их распределения по несущим элементам подземной части сооружения, а также выполнять сбор нагрузок для расчета оснований и фундаментов
4	анализировать и моделировать работу оснований и конструкций фундаментов, подпорных стенок, шпунтовых ограждений и т.д. при воздействии внешних нагрузок
5	выполнять расчет оснований и фундаментов по первой и второй группам предельных состояний методами, рекомендуемыми нормативно-технической документацией

### Навыки, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

№ п/п	Навыки
1	навыки разработки и графического оформления проектных решений конструкций подземной части сооружений, их отдельных элементов, узлов сопряжения элементов фундаментных конструкций, оснований и фундаментов, фундаментов и надземной части сооружений
2	навыки выполнения сбора нагрузок на фундаментные конструкции от надземной части зданий и сооружений
3	навыки расчёта оснований и фундаментов по первой и второй группам предельных состояний

### Компетенции, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

Компетенции	Индикаторы	Знания	Умения	Навыки
ОПК-6 - Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснования их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов	ОПК-6.5 - Разработка узла строительных конструкций зданий;	1	1	1
	ОПК-6.6 - Выполнение графической части проектной документации здания (сооружения), инженерных систем, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования;	4, 5	2	1
	ОПК-6.8 - Проверка соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование;	1, 2, 4	-	-
	ОПК-6.9 - Определение основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение);	1, 3	3	2
	ОПК-6.11 - Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций при	1, 3	4	-

	восприятии внешних нагрузок;			
	ОПК-6.13 - Оценка устойчивости и деформируемости оснований здания.	1, 2, 3	5	3

### 3. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ООП.

Дисциплина изучается на 3 курсе(ах) в 6 семестре(ах).

Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при освоении дисциплин (модулей): строительная механика, сопротивление материалов, технологические процессы в строительстве, основы строительных конструкций, строительные материалы, инженерная геология, основы геотехники.

Перечень последующих дисциплин (модулей), для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем): основы технической эксплуатации зданий и сооружений, организация строительного производства

### 4. Структура и содержание дисциплины

#### 4.1 Структура дисциплин

№ п/п	Раздел дисциплины. Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы					СРС	Содержание самостоятельной работы
				контактная				СРС		
				лек	пр	лаб	КЧА			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Основные понятия и определения. Принципы проектирования оснований и фундаментов		7	4	8	–	–	-		изучение теоретического материала
2	Выбор типа и глубины заложения опорных частей фундамента		7	4	8	–	–	-		изучение теоретического материала
3	Фундаменты, возводимые в открытых котлованах		7	4	8	–	–	-		изучение теоретического материала
4	Свайные фундаменты		7	4	8	–	–	-		изучение теоретического материала
5	Искусственно улучшенные основания		7	4	–	–	–	-		изучение теоретического материала

6	Крепление стен, подготовка дна и осушение котлованов		7	4	–	–	–	–	изучение теоретического материала
7	Фундаменты в особых условиях		7	4	–	–	–	–	изучение теоретического материала
8	Усиление фундаментов и оснований		7	2	–	–	–	2	изучение теоретического материала
9	Примыкание сооружений к существующим зданиям		7	2	–	–	–	2	изучение теоретического материала
10	Курсовой проект	36	7	–	–	–	3,5	32,5	выполнение курсового проекта
11	Экзамен	36	7	–	–	–	0,4	35,6	экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам
	Итого:	144	–	32	32	–	3,9	76,1	

#### 4.2 Содержание разделов курса и формируемых в них компетенций

№ п/п	Раздел дисциплины	Коды компетенции и индикаторов	Знания	Умения	Навыки	Форма контроля
1	Основные понятия и определения. Принципы проектирования оснований и фундаментов	ОПК-6.8, ОПК-6.9	1, 3	3	2	Контрольная работа №1 Практическая работа №1
2	Выбор типа и глубины заложения опорных частей фундамента	ОПК-6.11, ОПК-6.13	1	4	3	Контрольная работа №2 Практическая работа №2
3	Фундаменты, возводимые в открытых котлованах	ОПК-6.5, ОПК-6.6, ОПК-6.8, ОПК-6.9, ОПК-6.11, ОПК-6.13	1-5	1-3, 5	1, 3	Контрольная работа №3 Практическая работа №3
4	Свайные фундаменты	ОПК-6.5, ОПК-6.6, ОПК-6.8, ОПК-6.9, ОПК-6.11, ОПК-6.13	1-5	1, 2, 5	1, 3	Контрольная работа №4 Практическая работа №4

5	Искусственно улучшенные основания	ОПК-6.11, ОПК-6.13	1, 2	4	-	Контрольная работа №5
6	Крепление стен, подготовка дна и осушение котлованов	ОПК-6.13	1, 2	-	-	Контрольная работа №6
7	Фундаменты в особых условиях	ОПК-6.11, ОПК-6.13	1, 2	-	-	Контрольная работа №7
8	Усиление фундаментов и оснований	ОПК-6.9, ОПК-6.11, ОПК-6.13	1, 2	4	-	Контрольная работа №8
9	Примыкание сооружений к существующим зданиям	ОПК-6.8, ОПК-6.13	2	-	-	Контрольная работа №9

### 4.3 Наименование тем лекций, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лекций	Трудоемкость (час)
1	Основные понятия и определения. Принципы проектирования оснований и фундаментов	Основные понятия и определения. Принципы проектирования оснований и фундаментов (Общие положения; предельные состояния оснований сооружений; основные типы сооружений по жесткости и характер их деформаций; причины развития неравномерных осадок фундаментов мелкого заложения; комплексная взаимосвязь факторов, подлежащих учету при проектировании фундаментов).	4
2	Выбор типа и глубины заложения опорных частей фундамента	Выбор типа и глубины заложения опорных частей фундамента (общие положения; основанные факторы, влияющие на тип и глубину заложения опорных частей фундамента).	4
3	Фундаменты, возводимые в открытых котлованах	Фундаменты, возводимые в открытых котлованах (конструкции фундаментов; определение размеров жестких фундаментов; основные положения проектирования гибких фундаментов; аналитический метод определения несущей способности оснований при действии наклонной нагрузки; расчет устойчивости фундамента по схеме плоского сдвига, на опрокидывание и при выдергивании).	4



4	Свайные фундаменты	Свайные фундаменты (типы свай и виды свайных фундаментов; определение несущей способности и силы расчетного сопротивления свай; проектирование свайных фундаментов).	4
5	Искусственно улучшенные основания	Искусственно улучшенные основания (виды искусственно улучшенных оснований; конструктивные методы улучшения работы грунтов в основании; уплотнение грунтов; закрепление грунтов).	4
6	Крепление стен, подготовка дна и осушение котлованов	Крепление стен, подготовка дна и осушение котлованов (обеспечение устойчивости стен котлованов; анкеры; сохранение структуры грунта в дне котлована; осушение строительных котлованов).	4
7	Фундаменты в особых условиях	Фундаменты в особых условиях (общие положения; фундаменты на слабых сильно сжимаемых грунтах; фундаменты на лессовых просадочных грунтах; фундаменты на набухающих грунтах)	4
8	Усиление фундаментов и оснований	Усиление фундаментов и оснований (причины, приводящие к необходимости усиления фундаментов и оснований; способы усиления, реконструкции фундаментов и закрепления оснований зданий и сооружений; особенности проектирования усиления и реконструкции фундаментов и оснований).	2
9	Примыкание сооружений к существующим зданиям	Примыкание сооружений к существующим зданиям (причины развития дополнительных осадок зданий при возведении возле них зданий и сооружений; проектирование фундаментов вблизи существующих зданий; меры по уменьшению влияния нового здания на соседние).	2
	<b>Всего</b>		<b>32</b>

#### 4.4 Наименование тем практических занятий, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических работ	Трудоёмкость (час)
1	1	Основные понятия и определения. Принципы проектирования оснований и фундаментов: 1. Исходные данные для проектирования оснований и фундаментов; 2. Цели и задачи проектирования оснований фундаментов; 3. Нормативно-законодательные акты и стандарты, используемые при проектировании, устройстве и реконструкции оснований и фундаментов зданий и	8

		<p>сооружений;</p> <p>4. Строение, состояние и физические свойства грунтов;</p> <p>5. Нагрузки и воздействия;</p> <p>6. Характеристика проектируемого объекта с точки зрения конструктивной схемы, применяемых материалов и его чувствительности к неравномерным осадкам основания;</p> <p>7. Выбор оптимальных решений при проектировании оснований и фундаментов.</p>	
2	2	<p>Выбор типа и глубины заложения опорных частей фундамента:</p> <p>1. Определение физико-механических характеристик грунтов в соответствии с исходными данными инженерно-геологических изысканий;</p> <p>2. Построение ситуационного плана участка строительства с указанием контура проектируемого сооружения, его основных осей, габаритных размеров, ориентирования по сторонам света, рельефа местности, мест расположений скважин при проведении инженерно-геологических изысканий;</p> <p>3. Построение геологического разреза участка строительства;</p> <p>4. Формулирование заключения о площадке строительства проектируемого сооружения с указанием: полного наименования слоев грунтов, присутствующих на геологическом разрезе; величины и направления уклона местности; наличие или отсутствия подземных вод; глубины расположения подземных вод; водоносных слоев слоя водоупора; оценка слоев грунтов с точки зрения возможности их применения в качестве основания под проектируемое сооружение; осложнения геологического строения участка; выбор наиболее рационального слоя грунта в качестве основания под фундаменты мелкого заложения;</p> <p>5. Выбор глубины заложения фундамента с учетом факторов геологического строения участка, глубины сезонного промерзания грунта и конструктивных особенностей проектируемого здания;</p> <p>6. Определение требуемого количества сечений по обрезу фундаментов, для которых необходимо выполнить расчет с учетом конструктивных особенностей проектируемого сооружения и распределения нагрузок от надземной его части на фундаменты;</p> <p>7. Сбор нагрузок на фундаменты;</p> <p>8. Определение грузовых площадок и составление</p>	8

		<p>таблицы сбора нагрузок от горизонтальных конструкций (постоянные и временные нагрузки от плит перекрытий, покрытий и т.д.);</p> <p>9. Расчет полных нормативных и расчетных нагрузок по характерным сечениям с учетом вертикальных несущих, самонесущих и ненесущих конструкций.</p>	
3	3	<p>Фундаменты, возводимые в открытых котлованах:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Расчет требуемой площади подошвы фундаментов под действующие нагрузки;</li> <li>2. Определение габаритных размеров фундаментной плиты с учетом унифицированных изделий заводского изготовления или с учетом требований по конструированию фундаментов;</li> <li>3. Составление расчетных схем конструкций фундаментов применительно к проектируемому зданию;</li> <li>4. Определение давлений по подошве фундаментов;</li> <li>5. Определение расчетного сопротивления грунта основания по формулам СП;</li> <li>6. Проверка выполнения условия <math>P \leq R</math>;</li> <li>7. Определение запаса прочности;</li> <li>8. Корректировка принятых габаритных размеров фундаментов и их перерасчет с целью оптимизировать величины среднего давления по подошве фундаментов с расчетным сопротивлением грунта основания;</li> <li>9. Расчет фундаментов мелкого заложения по второй группе предельных состояний методом послойного суммирования осадок оснований под действующими нагрузками от здания.</li> </ol>	2
4	4	<p>Свайные фундаменты:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выбор проектной глубины погружения свай с учетом геологического строения участка и конструктивных особенностей проектируемого сооружения;</li> <li>2. Определение требуемой длины свай</li> <li>3. Выбор призматической железобетонной сваи забивной сплошного квадратного сечения;</li> <li>4. Определение несущей способности принятой сваи;</li> <li>5. Определение допустимой нагрузки на одну сваю;</li> <li>6. Расчет требуемого количества или шага свай под действующие нагрузки и конструирование ростверка;</li> <li>7. Корректировка габаритных размеров типов свай с последующим повторным выполнением п. 4,5,6;</li> <li>8. Расчет давления, приходящегося на одну сваю;</li> <li>9. Проверка выполнения условия <math>P_z \leq R_z</math>;</li> <li>10. При необходимости внесение изменений типа применяемых свай или внесение изменений в конструкцию свайных фундаментов для обеспечения выполнения условий п.9.</li> </ol>	4

		11. Расчет свайных фундаментов по второй группе предельных состояний; 12. Сравнение технико-экономических показателей вариантных решений фундаментов и выбор более экономичного варианта для данных геологических условий; 13. Разработка графической части курсового проекта принятого варианта фундамента; 14. Разработка мероприятий по защите конструкций фундаментов и подвальных помещений от подземных вод и сырости.	
	<b>Всего</b>		32

#### **4.5 Наименование тем лабораторных работ, их содержание и объем в часах**

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

#### **5. Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине**

Для контроля результатов освоения дисциплины проводятся:

– контрольные работы:

1. Искусственно улучшенные основания;
2. Крепление стен;
3. Подготовка дна и осушение котлованов;
4. Фундаменты в особых условиях.
5. Усиление фундаментов и оснований;
6. Примыкание сооружений к существующим зданиям;
7. Построение геологического разреза участка строительства;
8. Расчет требуемой площади подошвы фундаментов;
9. Просадочные грунты.

– защиты практических работ;

Примечание: оценочные материалы ( типовые варианты тестов, контрольных работ и др.) приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины – зачет.

#### **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:**

##### **а) Основная литература:**

1. Догадайло, А. И. Механика грунтов. Основания и фундаменты : учебное пособие / А. И. Догадайло, В. А. Догадайло. — Москва : Юриспруденция, 2012. — 191 с. — ISBN 978-5-9516-0476-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. —

URL: <http://www.iprbookshop.ru/8077.html> (дата обращения: 08.06.2020)—  
Режим доступа: для авторизир. пользователей

### **б) Дополнительная литература**

1.Алексеев, С. И. Основания и фундаменты. Автоматизированный метод расчета фундаментов по двум предельным состояниям : учебное пособие / С. И. Алексеев. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 215 с. — ISBN 978-5-4497-0587-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/95590.html> (дата обращения: 08.06.2020)— Режим доступа: для авторизир. пользователей

### **в) Методические указания:**

1. Мангушев, Р. А. Механика грунтов. Решение практических задач [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р. А. Мангушев, Р. А. Усманов. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012. — 111 с. — 978-5-9227-0409-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/19012.html>

### **г) перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети Интернет:**

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks <http://istu.ru/material/elektronno-bibliotechnaya-sistema-iprbooks>.

2. Электронный каталог научной библиотеки ИжГТУ имени М.Т. Калашникова Web ИРБИС [http://94.181.117.43/cgi-bin/irbis64r\\_12/cgiirbis\\_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://94.181.117.43/cgi-bin/irbis64r_12/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS).

3. Национальная электронная библиотека – <http://нэб.рф>.

4. Мировая цифровая библиотека – <http://www.wdl.org/ru/>.

5. Международный индекс научного цитирования Web of Science – <http://webofscience.com>.

6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – <https://elibrary.ru/defaultx.asp>.

7. Справочно-правовая система КонсультантПлюс <http://www.consultant.ru/>.

### **д) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:**

1. Учебный комплект программного обеспечения КОМПАС-3D v17

2. Пакет обновления: АРМ FEM для КОМПАС-3D с версии v17 до v18, лицензия

3. Microsoft Office 2016

## **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины:**

### **1. Лекционные занятия (*при наличии*).**

Учебные аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации – *при необходимости*).

### **2. Практические занятия (*при наличии*).**

Для практических занятий используются аудитория №311. Парты, стол преподавателя, доска аудиторная, проектор, компьютер. Ноутбук. Интерактивная система WH-83S4/X305ST/MS-75S/SPS-619/HDMI 10m. Макеты зданий.

### **3. Лабораторные работы (*при наличии*).**

#### **Самостоятельная работа (*при наличии*).**

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде ИжГТУ имени М.Т. Калашникова:

- библиотека ВФИжГТУ имени М.Т. Калашникова (ауд.224);
- помещения для самостоятельной работы обучающихся ( ауд.221).

При необходимости рабочая программа дисциплины (модуля) может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для обучения с применением дистанционных образовательных технологий. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

**Приложение к рабочей программе  
дисциплины (модуля)**

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»

**Оценочные средства  
по дисциплине**

\_\_\_\_\_ Основания и фундаменты \_\_\_\_\_  
наименование – полностью

направление (специальность) \_\_\_ 08.03.01, Строительство \_\_\_\_\_  
код, наименование – полностью

направленность (профиль/  
программа/специализация) \_\_\_ Промышленное и гражданское строительство \_\_\_  
наименование – полностью

уровень образования: бакалавриат

общая трудоемкость дисциплины составляет: \_\_\_\_\_ 4 \_\_\_\_\_ зачетных  
единиц(ы)

## 1. Оценочные средства

Оценивание формирования компетенций производится на основе результатов обучения, приведенных в п. 2 рабочей программы и ФОС. Связь разделов компетенций, индикаторов и форм контроля (текущего и промежуточного) указаны в таблице 4.2 рабочей программы дисциплины.

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций, представлены ниже.

№ п/п	Коды компетенции и индикаторов	Результат обучения (знания, умения и навыки)	Формы текущего и промежуточного контроля
1	ОПК-6.5 - Разработка узла строительных конструкций зданий;	<p>З1: принципов проектирования оснований и фундаментов с учетом комплексной взаимосвязи факторов, подлежащих учету при проектировании</p> <p>У1: рационально выбирать конструктивные элементы узлов сопряжения элементов фундаментных конструкций, оснований и фундаментов, фундаментов и надземной части сооружений для обеспечения их нормальной работы (в том числе под нагрузками) в процессе эксплуатации</p> <p>Н1: навыки разработки и графического оформления проектных решений конструкций подземной части сооружений, их отдельных элементов, узлов сопряжения элементов фундаментных конструкций, оснований и фундаментов, фундаментов и надземной части сооружений</p>	<p>Контрольная работа №3</p> <p>Практическая работа №3</p> <p>Контрольная работа №4</p> <p>Практическая работа №4</p> <p>Зачёт</p>
2	ОПК-6.6 - Выполнение графической части проектной документации здания (сооружения), инженерных систем, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования;	<p>З4: требований к содержанию и оформлению графической части проектной документации объектов капитального строительства в части разделов устройства оснований и фундаментов</p> <p>З5: основного перечня специализированных программных комплексов для расчета, проектирования и графического оформления</p>	<p>Контрольная работа №3</p> <p>Практическая работа №3</p> <p>Контрольная работа №4</p> <p>Практическая работа №4</p> <p>Зачёт</p>



		<p>проектных решений конструкций подземной части сооружений и их отдельных элементов</p> <p>У2: графически оформлять проектные решения конструкций подземной части сооружений и их отдельных элементов в соответствии с требованиями нормативно-технической документации</p> <p>Н1: навыки разработки и графического оформления проектных решений конструкций подземной части сооружений, их отдельных элементов, узлов сопряжения элементов фундаментных конструкций, оснований и фундаментов, фундаментов и надземной части сооружений</p>	
3	ОПК-6.8 - Проверка соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование;	<p>31: принципов проектирования оснований и фундаментов с учетом комплексной взаимосвязи факторов, подлежащих учету при проектировании</p> <p>32: классификации и особенностей проектирования и расчета фундаментов, возводимых в открытых котлованах, свайных фундаментов, а также способов их усиления</p> <p>34: требований к содержанию и оформлению графической части проектной документации объектов капитального строительства в части разделов устройства оснований и фундаментов</p>	<p>Контрольная работа №1</p> <p>Практическая работа №1</p> <p>Контрольная работа №3</p> <p>Практическая работа №3</p> <p>Контрольная работа №4</p> <p>Практическая работа №4</p> <p>Контрольная работа №9</p> <p>Зачёт</p>
4	ОПК-6.9 - Определение основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение);	<p>31: принципов проектирования оснований и фундаментов с учетом комплексной взаимосвязи факторов, подлежащих учету при проектировании</p> <p>33: основных типов нагрузок и их сочетаний, учитываемых в расчетах оснований и фундаментов объектов капитального строительства</p>	<p>Контрольная работа №1</p> <p>Практическая работа №1</p> <p>Контрольная работа №3</p> <p>Практическая работа №3</p> <p>Контрольная работа №4</p> <p>Практическая</p>

		<p>У3: анализировать проектируемое сооружение с точки зрения типов нагрузок, их распределения по несущим элементам подземной части сооружения, а также выполнять сбор нагрузок для расчета оснований и фундаментов</p> <p>Н2: навыки выполнения сбора нагрузок на фундаментные конструкции от надземной части зданий и сооружений</p>	<p>работа №4 Контрольная работа №8 Зачёт</p>
5	<p>ОПК-6.11 - Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок;</p>	<p>З1: принципов проектирования оснований и фундаментов с учетом комплексной взаимосвязи факторов, подлежащих учету при проектировании</p> <p>З3: основных типов нагрузок и их сочетаний, учитываемых в расчетах оснований и фундаментов объектов капитального строительства</p> <p>У4: анализировать и моделировать работу оснований и конструкций фундаментов, подпорных стенок, шпунтовых ограждений и т.д. при воздействии внешних нагрузок</p>	<p>Контрольная работа №2 Практическая работа №2 Контрольная работа №3 Практическая работа №3 Контрольная работа №4 Практическая работа №4 Контрольная работа №5 Контрольная работа №7 Контрольная работа №8 Зачёт</p>
6	<p>ОПК-6.13 - Оценка устойчивости и деформируемости оснований здания.</p>	<p>З1: принципов проектирования оснований и фундаментов с учетом комплексной взаимосвязи факторов, подлежащих учету при проектировании</p> <p>З2: классификации и особенностей проектирования и расчета фундаментов, возводимых в открытых котлованах, свайных фундаментов, а также способов их усиления</p> <p>З3: основных типов нагрузок и их сочетаний, учитываемых в расчетах оснований и фундаментов объектов капитального строительства</p> <p>У5: выполнять расчет оснований и фундаментов по</p>	<p>Контрольная работа №2 Практическая работа №2 Контрольная работа №3 Практическая работа №3 Контрольная работа №4 Практическая работа №4 Контрольная работа №5 Контрольная работа №6 Контрольная работа №7 Контрольная работа №8</p>

		первой и второй группам предельных состояний методами, рекомендуемые нормативно-технической документацией НЗ: навыки расчёта оснований и фундаментов по первой и второй группам предельных состояний	Контрольная работа №9 Зачёт
--	--	--	-----------------------------------

*Формы промежуточной аттестации: зачет.*

*Типовые задания для оценивания формирования компетенций*

**Наименование:** экзамен

**Представление в ФОС:** перечень вопросов

**Перечень вопросов для проведения экзамена:**

1. Что такое «Основание» и «Фундаменты»? Что включает в себя проектирование оснований и фундаментов? Виды оснований. Порядок проектирования оснований и фундаментов.
2. Классификация фундаментов мелкого заложения.
3. Конструкции фундаментов мелкого заложения. Где и при каких условиях применяются?
4. Определение формы и размеров подошвы фундаментов мелкого заложения.
5. Определение глубины заложения фундаментов (ФМЗ).
6. Расчет внецентренно нагруженных фундаментов мелкого заложения.
7. Расчет фундаментов мелкого заложения на грунтовых (песчаных) подушках.
8. Проверка давления на слабый подстилающий слой грунта при расчете фундаментов мелкого заложения.
9. Назовите основные группы способов защиты фундаментов и заглубленных помещений от подземных вод и сырости. Подробно об отводе дождевых и талых вод.
10. Назовите основные группы способов защиты фундаментов и заглубленных помещений от подземных вод и сырости. Что такое дренаж? Виды дренажей и условия применения.
11. Назовите основные группы способов защиты фундаментов и заглубленных помещений от подземных вод и сырости. Подробно о гидроизоляции.
12. Назовите и дайте определение основным видам земляных выемок. Что включает в себя проект котлована?
13. Обеспечение устойчивости стенок котлованов с естественными откосами.
14. Обеспечение устойчивости вертикальных стенок котлованов и выемок без крепления и с фиксацией закладными креплениями.

15. Обеспечение устойчивости вертикальных стенок котлованов и выемок без крепления и с креплением анкерными и подкосными креплениями.
16. Общие сведения о шпунтовых ограждениях. Определения, классификация и области применения.
17. Расчет безанкерных шпунтовых ограждений.
18. Расчет свободно опертой шпунтовой стенки (схема Э. К. Якоби).
19. Расчет шпунтовых ограждений по схеме Блюма-Ломейера (метод упругой линии).
20. Назовите группы защитных мероприятий для предотвращения подтопления котлованов. От каких условий зависит выбор той или иной группы мероприятий? Устройство открытого водоотлива.
21. Назовите группы защитных мероприятий для предотвращения подтопления котлованов. От каких условий зависит выбор той или иной группы мероприятий? Устройство противодиффузионных завес.
22. Назовите группы защитных мероприятий для предотвращения подтопления котлованов. От каких условий зависит выбор той или иной группы мероприятий? Глубинное водопонижение иглофильтровыми установками.
23. Назовите группы защитных мероприятий для предотвращения подтопления котлованов. От каких условий зависит выбор той или иной группы мероприятий? Глубинное водопонижение методами вакуумирования и электроосушения.
24. Преобразование строительных свойств оснований конструктивными мероприятиями.
25. Закрепление грунтов методом цементации. Особенности и условия применения метода.
26. Закрепление грунтов методом силикатизации. Особенности и условия применения метода.
27. Закрепление грунтов методами смолизации, глинизации и битумизации. Особенности и условия применения методов.
28. Термический метод закрепления грунтов. Особенности и условия применения метода.
29. Назовите методы уплотнения грунтов. Особенности укатки, вибрирования и трамбовки.
30. Назовите методы уплотнения грунтов. Особенности уплотнения грунта водопонижением.
31. Назовите методы уплотнения грунтов. Особенности проведения подводных взрывов и вытрамбовывания котлованов.
32. Назовите методы уплотнения грунтов. Особенности глубинного виброуплотнения.
33. Назовите методы уплотнения грунтов. Особенности предварительного уплотнения оснований статической нагрузкой.
34. Назовите методы уплотнения грунтов. Особенности и условия применения песчаных, грунтовых и известковых свай.

35. Что представляют собой грунтовые анкера? Для достижения каких целей используются и где применяются?
36. Назовите конструкцию анкера. От каких условий зависит выбор конструкции? Технология устройства грунтовых анкеров.
37. Особенности контрольных и приемочных испытаний грунтовых анкеров.
38. Определение свайного фундамента. Классификация свай по характеру передачи нагрузки на грунт и по условиям изготовления.
39. Определение свайного фундамента. Классификация свай по их расположению в плане и по материалам.
40. Классификация свай по способу изготовления. Подробно о сваях без оболочек (особенности и условия применения, достоинства и недостатки).
41. Классификация свай по способу изготовления. Подробно о сваях с извлекаемой оболочкой (особенности и условия применения, достоинства и недостатки).
42. Классификация свай по способу изготовления. Подробно о сваях с не извлекаемой оболочкой (особенности и условия применения, достоинства и недостатки).
43. Способы погружения предварительно изготовленных свай в грунт.
44. Определение несущей способности свай динамическим методом.
45. Определение несущей способности свай методом статической нагрузки.
46. Определение несущей способности свай практическим методом.
47. Определение несущей способности свай методом статического зондирования грунтов.
48. Определение несущей способности свай-стойки.
49. Расчет несущей способности свай при действии горизонтальных нагрузок.
50. Особенности проектирования и основные положения расчета свайных фундаментов.
51. Определение числа свай в центрально нагруженном фундаменте и размещение их в плане.
52. Определение числа свай во внецентренно нагруженном фундаменте и размещение их в плане.
53. Расчет свайных фундаментов по второй группе предельных состояний.
54. Взаимодействие свай с окружающим грунтом в процессе изготовления свайного фундамента.
55. Взаимодействие свай с окружающим грунтом под эксплуатационными нагрузками.
56. Что такое структурно-неустойчивые грунты? Особенность их свойств. Какие применяют группы мероприятий при строительстве на структурно-неустойчивых грунтах?
57. Фундаменты в районах распространения вечномерзлых грунтов. Механические свойства мерзлых грунтов и основные принципы строительства на вечномерзлых грунтах.

58. Фундаменты на просадочных грунтах. Основные характеристики просадочных грунтов. Особенности развития осадок основания на просадочных грунтах.
59. Фундаменты на просадочных грунтах. Принципы строительства на просадочных грунтах.
60. Фундаменты на просадочных грунтах. Улучшение строительных свойств просадочных грунтов.
61. Фундаменты на набухающих грунтах. Основные характеристики набухающих грунтов.
62. Фундаменты на набухающих грунтах. Водозащитные мероприятия улучшение свойств оснований.
63. Техногенные факторы износа фундаментов и развития деформаций оснований.
64. Природные факторы износа фундаментов и развития деформаций оснований.
65. Традиционные способы усиления, реконструкции фундаментов и закрепления оснований зданий и сооружений.
66. Современные способы усиления фундаментов и оснований.
67. Методы инъекционного закрепления оснований при усилении и реконструкции фундаментных конструкций зданий и сооружений.
68. Основные случаи необходимости усиления и реконструкции фундаментов и оснований.
69. Принцип расчета усиления фундамента и основания здания и сооружения.
70. Проектирование свай усиления существующих фундаментов.

***Критерии оценки:***

Приведены в разделе 2

***Наименование:*** контрольная работа

***Представление в ФОС:*** набор заданий

***Варианты заданий:***

1. Что называется основанием зданий и сооружений? Виды оснований.
2. Как оценивается прочность и сжимаемость нескальных грунтов оснований?
3. Дайте характеристику естественному и искусственному основанию.
4. Назовите общие принципы проектирования оснований по предельным состояниям.
5. Какая рекомендуемая последовательность проектирования оснований и фундаментов?
6. Инженерно-геологические изыскания. Кто проводит? Что включает полный комплекс изыскательских работ? От чего зависит объем инженерно-геологических изысканий?
7. Какие основные характеристики определяются при инженерно-геологических изысканиях?

8. Какие дополнительные характеристики определяются для структурно-неустойчивых работ?
9. Что представляет собой инженерно-геологический разрез?
10. Нагрузки и воздействия. Какие нагрузки и воздействия следует учитывать при расчете оснований?
11. Какие нагрузки относятся к постоянным. Какие нагрузки относятся к временным и как они подразделяются?
12. Какие нагрузки относятся к группе особых нагрузок?
13. Как различают сочетания нагрузок? На какое сочетание нагрузок производится расчет оснований по деформациям и несущей способности?
14. В каких случаях применяется коэффициент сочетаний  $\psi_1$ ,  $\psi_2$ ? Как определяется грузовая площадка при сборе нагрузок на фундамент промышленных и гражданских зданий?
15. Какова основная цель расчета по предельным состояниям? Всегда ли необходима оценка работы оснований по первому предельному состоянию?
16. Перечислите нормативные документы на основании которых выполняется проектирование оснований.
17. Какие исходные данные необходимы для проектирования оснований?
18. Перечислите виды совместных деформаций оснований и фундаментов.
19. Что такое расчетное сопротивление грунта основания ( $R$ )? Какие величины входят в формулу определения  $R$ , и от чего они зависят? В каких случаях допускается увеличить расчетное сопротивление грунта?
20. Какие виды мероприятий можно использовать для уменьшения деформаций оснований?

### ***Критерии оценки:***

Приведены в разделе 2

***Наименование:*** курсовой проект

***Представление в ФОС:*** задания и требования к выполнению представлены в методических указаниях по дисциплине

### ***Варианты заданий:***

Рекомендуемые темы:

1. Проектирование оснований и фундаментов жилых и административных зданий.
2. Проектирование оснований и фундаментов промышленных зданий.

Целью выполнения курсового проекта является овладение студентом основ проектирования фундаментов.

Проект состоит из расчетно-пояснительной записки объемом около 30 с. писчей бумаги формата А4 с необходимыми схемами, графиками, таблицами, расчетами и рабочими чертежами на одном листе ватмана формата А1, оформленных в соответствии с требованиями ГОСТ и СПДС.

В курсовом проекте студент решает следующие задачи: дает оценку инженерно-геологических условий площадки строительства; анализ

конструктивной схемы и особенностей сооружения; сбор нагрузок на фундаменты; делает выбор «конкурентоспособных» фундаментов (фундаменты мелкого заложения на естественном или искусственном основании, свайные и т.п.); предварительную эскизную проработку вариантов; расчет и конструирование фундаментов с использованием средств автоматизации расчетов; технико-экономическое сравнение вариантов; расчет по II группе предельных состояний с использованием средств автоматизации расчетов; проектирование котлована; выбор схемы водопонижения; подбор оборудования для погружения свай; соображения по производству работ нулевого цикла.

Проект состоит из расчетно-пояснительной записки объемом около 30 с. писчей бумаги формата А4 с необходимыми схемами, графиками, таблицами, расчетами и рабочими чертежами на одном листе ватмана формата А1, оформленных в соответствии с требованиями ГОСТ и СПДС.

Вопросы при защите курсового проекта.

Защита курсового проекта проходит в устной форме. Студенту задается 4-5 вопросов из ниже представленного перечня, на которые он отвечает без подготовки, с возможностью использования только пояснительной записки курсового проекта.

1. Назовите взаимосвязь механических характеристик грунтов оснований от их физических свойств (параметров состояния).
2. Расскажите основные принципы построения инженерно-геологического разреза.
3. Дайте краткую характеристику инженерно-геологическим условиям строительной площадки.
4. Назовите осложнения инженерно-геологических условий строительной площадки и применяемые мероприятия, направленные на их снижение.
5. Классификация нагрузок и воздействий, применяемых при расчете оснований и фундаментов.
6. Принцип определения нагрузок в уровне обреза фундамента.
7. Дайте обоснование выбранной глубины заложения подошвы фундамента.
8. Назовите порядок проектирования фундамента мелкого заложения при его центральном нагружении.
9. Назовите порядок проектирования фундамента мелкого заложения при его внецентренном нагружении.
10. Назовите особенности расчета фундаментов мелкого заложения при наличии в толще сжимаемых грунтов слабого подстилающего слоя.
11. Принцип определения осадок оснований под фундаментами мелкого заложения методом послойного суммирования.
12. Назовите принципы определения глубины заложения свай.
13. Как определяется требуемая длина свай.
14. Назовите принцип определения несущей способности свай практическим методом.
15. Назовите порядок проектирования свайных фундаментов.



16. Учет негативного трения при определении несущей способности свай
17. Проверка давления под нижним концом свай в свайном фундаменте
18. Принцип определения осадок оснований под свайными фундаментами методом послойного суммирования.
19. Назовите последовательность определения оптимального фундамента для зданий и сооружений.

**Критерии оценки:**

Приведены в разделе 2

**Наименование:** практическая работа

**Представление в ФОС:** набор заданий

**Варианты заданий:**

1. Назовите и дайте определение основным видам земляных выемок. Что включает в себя проект котлована?
2. Обеспечение устойчивости стенок котлованов с естественными откосами.
3. Обеспечение устойчивости вертикальных стенок котлованов и выемок без крепления и с фиксацией закладными креплениями.
4. Обеспечение устойчивости вертикальных стенок котлованов и выемок без крепления и с закреплением анкерными и подкосными креплениями.
5. Общие сведения о шпунтовых ограждениях. Определения, классификация и области применения.
6. Устройство открытого водоотлива.
7. Устройство противодиффузионных завес.
8. Глубинное водопонижение иглофильтровыми установками.
9. Глубинное водопонижение методами вакуумирования и электроосушения.
10. Закрепление грунтов методом цементации. Особенности и условия применения метода.
11. Закрепление грунтов методом силикатизации. Особенности и условия применения метода
12. Закрепление грунтов методами смолизации, глинизации и битумизации. Особенности и условия применения методов.
13. Термический метод закрепления грунтов. Особенности и условия применения метода.
14. Особенности уплотнения грунтов методами укатки, вибрирования и трамбовки.
15. Особенности уплотнения грунта водопонижением.
16. Особенности глубинного виброуплотнения.
17. Особенности предварительного уплотнения оснований статической нагрузкой.
18. Особенности и условия применения песчаных, грунтовых и известковых свай.
19. Что такое структурно-неустойчивые грунты? Особенность их свойств.
20. Какие применяют группы мероприятий при строительстве на структурно-неустойчивых грунтах?

21. Основные характеристики просадочных грунтов. Особенности развития осадок основания на просадочных грунтах.

22. Принципы строительства на просадочных грунтах.

23. Улучшение строительных свойств просадочных грунтов.

24. Основные характеристики набухающих грунтов.

25. Водозащитные мероприятия и улучшение свойств оснований на набухающих грунтах

### **Критерии оценки:**

Приведены в разделе 2

## **2. Критерии и шкалы оценивания**

Для контрольных мероприятий (текущего контроля) устанавливается минимальное и максимальное количество баллов в соответствии с таблицей. Контрольное мероприятие считается пройденным успешно при условии набора количества баллов не ниже минимального.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при успешном прохождении обучающимся всех контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

<b>Разделы дисциплины</b>	<b>Форма контроля</b>	<b>Количество баллов</b>	
		<b>min</b>	<b>max</b>
1	Контрольная работа №1, Практическая работа №1	5	15
2	Контрольная работа №2, Практическая работа №2	5	15
3	Контрольная работа №3, Практическая работа №3	5	15
4	Контрольная работа №4, Практическая работа №4	5	15
5	Контрольная работа №5	4	8
6	Контрольная работа №6	4	8
7	Контрольная работа №7	4	8
8	Контрольная работа №8	4	8
9	Контрольная работа №9	4	8

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе текущего контроля успеваемости используются следующие критерии. Минимальное количество баллов выставляется обучающемуся при выполнении всех показателей, допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала.

<b>Наименование, обозначение</b>	<b>Показатели выставления минимального количества баллов</b>
Контрольная работа	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьёзные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий. На защите контрольной работы даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов
Практическая работа	Практическая работа выполнена в полном объеме; Представлен отчет, содержащий необходимые расчеты, выводы, оформленный в соответствии с установленными требованиями; Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом

<b>Наименование, обозначение</b>	<b>Показатели выставления минимального количества баллов</b>
	при защите практической работы, даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов

Выполнение и защита курсового проекта оценивается согласно шкале, приведенной ниже. На защите курсового проекта обучающемуся задаются 3 вопроса по теме курсового проекта; оцениваются формальные и содержательные критерии.

Результаты защиты курсового проекта оцениваются максимально 100 баллами.

#### Критерии оценивания курсового проекта

<b>№</b>	<b>Показатель</b>	<b>Максимальное количество баллов</b>
<b>I</b>	<b>Выполнение курсового проекта</b>	<b>5</b>
1.	Соблюдение графика выполнения КП	2
2.	Самостоятельность и инициативность при выполнении КП	3
<b>II</b>	<b>Оформление курсового проекта</b>	<b>10</b>
5.	Грамотность изложения текста, безошибочность	3
6.	Владение информационными технологиями при оформлении КП	4
4.	Качество графического материала	3
<b>III.</b>	<b>Содержание курсового проекта</b>	<b>15</b>
8.	Полнота раскрытия темы КП	10
9.	Качество введения и заключения	3
10.	Степень самостоятельности в изложении текста (оригинальность)	2
<b>IV.</b>	<b>Защита курсового проекта</b>	<b>70</b>
11	Понимание цели КП	5
12	Владение терминологией по тематике КП	5
13	Понимание логической взаимосвязи разделов КП	5
14	Владение применяемыми методиками расчета	5
15	Степень освоения рекомендуемой литературы	5
16	Умение делать выводы по результатам выполнения КП	5
17	Степень владения материалами, изложенными в КП, качество ответов на вопросы по теме КП	40
	<b>Всего</b>	<b>100</b>

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета.

Итоговая оценка по дисциплине может быть выставлена на основе результатов текущего контроля с использованием следующей шкалы:

<b>Оценка</b>	<b>Набрано баллов</b>
«зачтено»	85-100
«не зачтено»	43-84

<b>Оценка</b>	<b>Набрано баллов</b>
«отлично»	90-100
«хорошо»	75-89
«удовлетворительно»	50-74
«неудовлетворительно»	>50

Если сумма набранных баллов менее 43 – обучающийся не допускается до промежуточной аттестации.

Если сумма баллов составляет от 43 до 84 баллов – обучающийся допускается до зачета.

Билет к экзамену включает   2   теоретических вопроса и   1   практических заданий (задач).

Промежуточная аттестация проводится в форме письменной работы.

Время на подготовку:   45   минут.

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкала оценки:

<i><b>Оценка</b></i>	<i><b>Критерии оценки</b></i>
«зачтено»	Обучающийся демонстрирует знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы, умеет применять его при выполнении конкретных заданий, предусмотренных программой дисциплины
«не зачтено»	Обучающийся демонстрирует значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение

<i><b>Оценка</b></i>	<i><b>Критерии оценки</b></i>
«отлично»	Обучающийся показал всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, предусмотренного программой, умение уверенно применять на их практике при решении задач (выполнении заданий), способность полно, правильно и аргументировано отвечать на вопросы и делать необходимые выводы. Свободно использует основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой
«хорошо»	Обучающийся показал полное знание теоретического материала, владение основной литературой, рекомендованной в программе, умение самостоятельно решать задачи (выполнять задания), способность аргументировано отвечать на вопросы и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя. Способен к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности
«удовлетворительно»	Обучающийся демонстрирует неполное или фрагментарное знание основного учебного материала, допускает существенные ошибки в его изложении, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий (решении задач), выполняет задание при подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов. Владеет знанием основных разделов, необходимых для дальнейшего обучения, знаком с основной и дополнительной литературой, рекомендованной программой
«неудовлетворительно»	Обучающийся при ответе демонстрирует существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает грубые ошибки в формулировании основных понятий и при

	<p>решении типовых задач (при выполнении типовых заданий), не способен ответить на наводящие вопросы преподавателя. Оценка ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательного учреждения без дополнительных занятий по рассматриваемой дисциплине</p>
--	--