

	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Башкирский государственный аграрный университет»	Приложение к ОПОП ВО
		Рабочая программа дисциплины

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.В.06 ИНЖЕНЕРНЫЕ КОНСТРУКЦИИ

Направление подготовки  
20.03.02 Природообустройство и водопользование

Профиль подготовки  
Управление водными ресурсами и водопользование

Квалификация (степень) выпускника  
**бакалавр**

Уфа 2022

Составители:  
канд. техн. наук, доцент



Ш.Ф. Файзрахманов

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование, утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 26 мая 2020 г. (рег. номер 685).

Рабочая программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры природообустройства, строительства и гидравлики «24» марта 2022 г. (протокол № 8)

Зав. кафедрой природообустройства,  
строительства и гидравлики  
канд. техн. наук, доцент



Л.М. Хасанова

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии факультета природопользования и строительства «24» марта 2022 г. (протокол № 7).

Председатель методической  
комиссии факультета природопользования  
и строительства  
канд. с.-х. наук, доцент



Э.И. Галеев

Согласовано:  
Руководитель ОПОП ВО  
канд. техн. наук, доцент



Л.М. Хасанова

# 1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения ОПОП ВО бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине (модулю):

<b>Код и наименование компетенции</b>	<b>Код и наименование индикаторов достижения компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
ПК-1 Способен к участию в строительстве объектов природообустройства и водопользования	<p>ПК-1.1 Владеет способами участия при строительстве объектов природообустройства и водопользования.</p> <p>ПК-1.2 Способен решать задачи, связанные с применением в практической деятельности методов строительства объектов природообустройства и водопользования</p>	<p>Знание:</p> <p>ПК-1.1/Зн.1 Основы строительства объектов природообустройства и водопользования</p> <p>Умение:</p> <p>ПК-1.1/Ум.1 Использовать основы строительства объектов природообустройства и водопользования</p> <p>Владение:</p> <p>ПК-1.1/Вл.1 Основами строительства объектов природообустройства и водопользования</p> <p>Знание:</p> <p>ПК-1.2/Зн.1 Задачи эксплуатации объектов природообустройства и водопользования.</p> <p>Умение:</p> <p>ПК-1.2/Ум.1 Решать задачи эксплуатации объектов природообустройства и водопользования.</p> <p>Владение:</p> <p>ПК-1.2/Вл.1 Навыками решения задачи эксплуатации объектов природообустройства и водопользования</p>

## 2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Инженерные конструкции» относится к базовой части профессионального цикла.

Для изучения дисциплины необходимы знание следующих предшествующих дисциплин: Математика, Физика, Механика, Сопротивление, Материаловедение и ТКМ, Инженерная графика.

Результаты освоения дисциплины могут быть использованы при изучении дисциплин: водоснабжение и обводнение территорий – проектирование и строительство систем водоснабжения и обводнения; гидротехнические сооружения отраслевого назначения – проектирование и строительство гидротехнических сооружений; восстановление водных объектов – реконструкция и капитальный ремонт восстанавливаемых объектов и др.

Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре.

## 3 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость (объем) дисциплины (модуля) составляет 5 зачетных единиц

### 3.1 Очное обучение (срок обучения:4 года)

Виды учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам
		4
<b>Контактная работа, всего</b>	90	90
в т.ч.: занятия лекционного типа (лекции) (Л)	28	28
занятия семинарского типа:		
практические занятия (ПЗ),	32	32
в т.ч. направленные на практическую подготовку(ПРП)*	6	6
лабораторные работы (ЛР)	30	30
в т.ч. направленные на практическую подготовку(ПРП)		
<b>Самостоятельная работа обучающегося (СРО), всего</b>	90	90
в т.ч.: подготовка к лабораторным и практическим занятиям (ПЗ)	36	36
расчетно-графическая работа (РГР)	24	24
самостоятельное изучение теоретического материала (СИТМ)	30	30
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)		зачет
Общая трудоемкость дисциплины	часы	180
	зачетные единицы	5

### 3.2 Заочное обучение

Виды учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам	
		3	4
<b>Контактная работа, всего</b>	180	72	108
в т.ч.: занятия лекционного типа (лекции) (Л)	6	6	
занятия семинарского типа:			
практические занятия (ПЗ),	4	2	2
в т.ч. направленные на практическую подготовку(ПРП)*			
лабораторные работы (ЛР)	4		4
в т.ч. направленные на практическую подготовку(ПРП)*			
<b>Самостоятельная работа обучающегося (СРО), всего</b>	166	64	102
в т.ч.: подготовка к лабораторным и практическим занятиям (ПЗ)	36	12	24
расчетно-графическая работа (РГР)	48	16	32
самостоятельное изучение теоретического материала (СИТМ)	82	36	46
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)			зачет
Общая трудоемкость дисциплины	часы	180	72
	зачетные единицы	5	

## 4 Содержание дисциплины

### 4.1 Разделы дисциплины и виды занятий для очного и заочного обучения

№ п/п	Наименование модуля дисциплины	Очное обучение				Заочное обучение			
		Л	ПЗ/ПРП	ЛР	СРО	Л	ПЗ	ЛР	СРО
1	Инженерные конструкции из металла и неметаллических материалов	14	16/2	14	40	2	2	2	76
2	Инженерные конструкции и сооружения из железобетона	14	16/4	16	50	4	2	2	90
Итого:		28	32	30	90	6	4	4	166

### 4.2 Содержание разделов дисциплины\*

№ п/п	Наименование модуля (раздела) дисциплины	Содержание раздела
-------	--	--------------------

1	Инженерные конструкции из металла и неметаллических материалов	<p>1. Общие сведения о зданиях и сооружениях Здания и сооружения природоохранного, мелиоративного назначения, их классификация. Конструктивные элементы зданий и сооружений</p> <p>Материалы, применяемые для инженерных конструкций. Рациональные области применения конструкций из различных строительных материалов (металл, железобетон, дерево).</p> <p>2. Основные положения расчета инженерных конструкций по предельным состояниям. Две группы предельных состояний, система расчетных коэффициентов. Нормативные и расчетные, постоянные, временные и особые нагрузки. Сочетания нагрузок Нормативные и расчетные сопротивления материалов. Сущность расчета по двум группам предельных состояний.</p> <p>3. Металлы, применяемые для инженерных конструкций Стали и другие металлы для различных конструкций, их физико-механические свойства. Классификация строительных сталей. Углеродистые и легированные стали. Марки строительных сталей Выбор марок сталей для строительных конструкций.</p> <p>Сортаменты строительных сталей. Гнутые профили. Трубы Технические и экономические преимущества различных профилей. Характеристики отдельных типов профилей и рекомендуемые области их применения. Конструктивные минимумы. Коррозия металлических конструкций и меры борьбы с нею.</p> <p>4. Работа и расчет элементов металлических конструкций. Особенности расчета металлических конструкций и их элементов по предельным состояниям</p> <p>Работа и расчет металлических элементов на центральное растяжение, центральное сжатие, изгиб, внецентренное растяжение и сжатие, косой изгиб Обеспечение прочности и устойчивости. Приведенные длины сжатых элементов и предельные гибкости. Проверки прогибов изгибаемых элементов, предельные прогибы. Подбор сечений растянутых, сжатых и изгибаемых элементов.</p> <p>5. Соединение элементов металлических конструкций. Сварные и болтовые соединения, области их рационального применения.</p> <p>Сварные соединения. Способы сварки Выбор способа сварки для изготовления и монтажа различных конструкций.</p> <p>Виды сварных соединений: встык, внахлест (угловые, лобовые и фланговые швы), соединения тавром и в угол Подготовка элементов под сварку Температурные воздействия сварки и остаточные напряжения. Меры для уменьшения их вредного влияния. Работа и расчет стыковых сварных соединений и соединений внахлест. Расчет угловых швов по металлу шва и металлу границы сплавления. Конструктивные требования к сварным соединениям. Минимальные и максимальные размеры сварных швов.</p> <p>Болтовые соединения. Их классификация и области рационального применения. Работа и расчет болтовых соединений на обычных и высокопрочных болтах. Конструктивные требования по размещению болтов в соединениях.</p> <p>6. Балки и балочные конструкции. Общая характеристика балок и балочных конструкций. Прокатные и составные балки. Компоновка балочных клеток, сопряжения балок.</p>
---	--	---

		<p>Расчет балок по первой и второй группам предельных состояний. Подбор сечения прокатной балки, проверки прочности, устойчивости и жесткости.</p> <p>Составные балки. Подбор сечения составных балок. Определение высоты составных и конструктивные указания о назначении других основных размеров балок; учет влияния производственных и экономических факторов. Проверки балки с принятым сечением на прочность, общую устойчивость и жесткость. Изменение поперечного сечения балки по ее длине. Дополнительные проверки в местах изменения сечения балки. Обеспечение местной устойчивости элементов составных балок. Ребра жесткости Соединение поясов со стенкой (поясные швы) Опорные концы балок. Стыки элементов составных балок: заводские и монтажные.</p> <p>7.Стальные колонны и стойки. Общая характеристика стоек и колонн, область их применения.</p> <p>Сплошные и сквозные стержни:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- расчет сплошных прокатных и составных стержней;</li> <li>- их устойчивость;</li> <li>- определение несущей способности и подбор сечения;</li> <li>- обеспечение местной устойчивости элементов сплошных стержней.</li> </ul> <p>Сквозные составные стержни. Влияние типа решетки на их устойчивость Приведенная гибкость. Определение несущей способности и подбор сечения. Соединительные решетки сквозных стержней (раскосные и безраскосные). Конструирование и расчет решеток и их креплений к ветвям. Базы и оголовки колона и стоек.</p> <p>8.Каркасные одноэтажные здания производственного назначения Каркасные одноэтажные здания, их классификация. Области применения зданий в мелиоративном и природоохранном строительстве. Продольные и поперечные рамы зданий. Обеспечение пространственной жесткости каркаса. Связи. Конструктивные элементы рам.</p> <p>Покрытия зданий по стропильным фермам. Системы покрытий. Покрытия с прогонами и без прогонов.</p> <p>Стропильные легкие фермы. Область их рационального применения. Выбор контура ферм Типы решеток ферм и выбор типа решетки. Назначение высоты ферм и разбивка их на панели. Обеспечение пространственной жесткости плоских ферм; связи, их размещение, типы решеток связей</p> <p>Типы сечений поясов и решеток ферм. Выбор типа сечений и подбор сечений элементов ферм Расчетная длина элементов ферм. Конструирование и расчет узлов ферм с узловыми фасонками и без них. Назначение размеров и очертания фасонки. Разбивка ферм на отпавочные элементы.</p> <p>9.Затворы гидротехнических сооружений. Общие сведения о затворах, применяемых в мелиоративном строительстве. Плоские и сегментные затворы Основные элементы затворов.</p> <p>Нагрузки, действующие на затвор. Расчет и конструирование основных элементов плоских и сегментных затворов: обшивки, балочной клетки, ригелей, ног порталов, связей. Особен-</p>
--	--	--

	<p>ности расчета и конструирования опорно-ходовых частей. Уплотнения затворов.</p> <p>10.Древесина, применяемая для изготовления конструкций. Области применения древесины в мелиоративном строительстве. Породы строительной древесины. Физико-механические свойства древесины, зависимость их от различных факторов. Сортамент строительной древесины. Требования, предъявляемые к древесным материалам, применяемым в несущих конструкциях Конструктивные минимумы.</p> <p>Предохранение элементов деревянных конструкций от гниения, возгорания, вредных химических воздействий и от повреждения насекомыми.</p> <p>Работа и расчет элементов деревянных конструкций. Особенности расчета деревянных конструкций по предельным состояниям. Нормативные и расчетные сопротивления древесины, зависимость их от различных факторов. Влияние пороков древесины на ее работу, влияние ослаблений.</p> <p>Работа и расчет деревянных элементов на центральное растяжение, центральное сжатие и изгиб. Приведенные длины сжатых элементов. Предельные гибкости сжатых элементов. Предельные прогибы изгибаемых элементов. Работа и расчет внецентренно - растянутых и внецентренно - сжатых элементов.</p> <p>11.Соединения деревянных элементов. Средства соединения элементов деревянных конструкций. Сращивание и сплачивание. Общая характеристика средств соединения. Влияние условий эксплуатации и условий изготовления конструкций на выбор средств соединения.</p> <p>Клей как средство соединения элементов деревянных конструкций. Материалы, применяемые для клеевых конструкций. Требования, предъявляемые к клею и древесине в клеевых конструкциях. Типы клеевых соединений. Конструктивные требования.</p> <p>Лобовые врубки. Врубки с одним и двумя зубьями. Работа врубок на смятие и скалывание. Конструирование и расчет врубок при брусчатом и круглом лесном материале.</p> <p>Цилиндрические нагели. Односрезные, двухсрезные и многосрезные нагельные соединения. Работа нагельных соединений. Конструирование и расчет нагельных соединений. Расположение нагелей и гвоздей в соединении. Соединения на металлических зубчатых пластинах.</p> <p>12.Деревянные конструкции в мелиоративном строительстве. Деревянные конструкции в мелиоративном строительстве (водопроводящие сооружения, затворы, ограждающие и несущие конструкции).</p> <p>Клееные балки. Доштокклеенные и клефанерные балки Работа, расчет и конструирование балок. Обеспечение устойчивости фанерной стенки балки</p> <p>Деревянные фермы Брусчатые и доштокклеенные фермы. Металлодеревянные фермы. Расчет и конструирование ферм. Узловые соединения ферм</p> <p>13.Конструкции из пластмасс в мелиоративном строительстве. Основные сведения о пластмассах. Области применения</p>
--	--

		конструкций из пластмасс в мелиоративном строительстве. Полимерные трубы, мягкие оболочки, пленочные противифльтрационные экраны.
2	Раздел 2. Инженерные конструкции и сооружения из железобетона	<p>14. Общие сведения о железобетонных конструкциях. Основные принципы работы железобетонных конструкций Совместная работа бетона и арматурной стали. Понятие о предварительно напряженных железобетонных конструкциях.</p> <p>Способы создания предварительного напряжения. Монолитные, сборные и сборно-монолитные железобетонные конструкции.</p> <p>Материалы для железобетонных конструкций. Бетон Классификация бетонов Тяжелый бетон. Прочность бетона и его деформативные свойства под нагрузкой. Кратковременное и длительное действие нагрузки. Ползучесть бетона. Температурные и влажностные деформации бетона. Классы и марки бетона.</p> <p>Арматура. Классификация арматуры. Механические свойства арматурных сталей. Классы арматурной стали. Арматурные изделия. Соединения арматуры. Закладные детали. Сцепление арматуры с бетоном. Анкеровка ненапрягаемой и напрягаемой арматуры. Определение длины анкеровки. Усадка, набухание и ползучесть железобетона. Коррозия и кавитационная эрозия железобетона.</p> <p>15. Основы теории расчета железобетонных конструкций. Работа железобетонных элементов при создании предварительного напряжения. Приведенные характеристики сечения железобетонного элемента. Величина предварительного натяжения арматуры. Потери предварительных напряжений. Определение напряжений в бетоне и арматуре. Наибольшие допустимые напряжения обжатия бетона.</p> <p>Напряженно-деформированное состояние железобетонных элементов под внешней нагрузкой. Три стадии работы сечений элементов и случаи их разрушения по нормальному сечению. Граничная высота сжатой зоны.</p> <p>Особенности расчета железобетонных конструкций по предельным состояниям. Трещиностойкость железобетонных конструкций. Категории требований к трещиностойкости.</p> <p>16. Конструирование и расчет прочности изгибаемых элементов. Изгибаемые железобетонные элементы. Плиты и балки, области применения. Балочные плиты. Типы поперечных сечений. Назначение основных размеров. Монолитные, сборные и сборно-монолитные плиты. Способы их армирования. Балки. Типы поперечных сечений. Предварительное назначение размеров. Размещение продольной, поперечной и конструктивной арматуры. Армирование балок сварными и вязаными каркасами.</p> <p>Особенности конструирования предварительно напряженных элементов: расположение напрягаемой арматуры вдоль элемента и в поперечном сечении, усиление концевых участков, размещение строповочных устройств и др.</p> <p>Расчет прочности по нормальным сечениям элементов прямоугольного сечения с одиночной арматурой. Подбор сечения и проверка прочности. Особенности работы, конструирования и расчета прочности элементов с двойной арматурой. Учет работы</p>

	<p>предварительно напряженной арматуры в сжатой зоне.</p> <p>Расчет элементов таврового сечения при расположении полки в сжатой и растянутой зонах. Определение расчетной ширины сжатой полки. Подбор сечения и проверка прочности.</p> <p>Назначение процента армирования, классов бетона и марок арматурной стали.</p> <p>Расчет прочности по наклонным сечениям. Основные расчетные положения. Расчет и конструирование наклонных сечений на действие поперечной силы расчет хомутов и отгибов, их размещение. Расчет сечений на поперечную силу без учета поперечной арматуры.</p> <p>Расчет и конструирование наклонных сечений на действие изгибающих моментов. Конструктивные требования. Эпюра материалов. Особенности ее построения.</p> <p>17.Конструирование и расчет прочности сжатых элементов. Сжатые железобетонные элементы Колонны и стойки. Области их применения. Схемы загрузки сжатых элементов. Случайные и расчетные эксцентриситеты. Конструирование сжатых элементов, работающих со случайными и расчетными эксцентриситетами: типы поперечных сечений, назначение их размеров, расположение продольной, поперечной и конструктивной арматуры. Армирование стоек сварными и вязаными каркасами. Назначение классов бетона, марок арматурной стали и процента армирования для сжатых элементов</p> <p>Расчет прочности сжатых элементов. Учет влияния гибкости сжатых элементов. Определение критической силы. Случаи разрушения сжатых элементов. Расчет прочности элементов прямоугольного сечения с несимметричной и симметричной арматурой. Подбор сечения и проверка прочности Расчет элементов при случайных эксцентриситетах</p> <p>18.Конструирование и расчет прочности растянутых элементов. Центральные и внецентренно растянутые железобетонные элементы Области их применения. Конструирование растянутых элементов: типы поперечных сечений, расположение продольной и поперечной арматуры. Назначение процента армирования, классов бетона и марок арматурных сталей.</p> <p>Расчет прочности центрально растянутых элементов. Расчет прочности внецентренно растянутых элементов прямоугольного сечения (случаи малых и больших эксцентриситетов). Подбор сечения и проверка прочности.</p> <p>19.Расчет конструкций по предельным состояниям второй группы. Основные задачи расчета железобетонных конструкций по предельным состояниям второй группы.</p> <p>Трещиностойкость железобетонных конструкций. Категории требований к трещиностойкости. Учет условий эксплуатации конструкций и защиты арматуры от коррозии.</p> <p>Расчет по образованию трещин, нормальных к продольной оси центрально растянутых, изгибаемых и внецентренно нагруженных элементов с ненапрягаемой и предварительно напряженной арматурой. Основные предпосылки и допущения, используемые при расчете. Определение момента образования трещин по способу ядровых моментов. Учет влияния неупругих деформаций</p>
--	---

	<p>бетона сжатой и растянутой зон. Расчет по раскрытию трещин. Основные предпосылки и допущения, используемые при расчете Центрально растянутые, изгибаемые и внецентренно нагруженные элементы. Учет длительности действия нагрузок. Расчет по закрытию трещин. Условия, обеспечивающие закрытие трещин. Расчет по деформациям. Основные расчетные положения. Предельные прогибы железобетонных элементов. Определение кривизны элементов на участках без трещин и с трещинами. Учет влияния предварительного напряжения и длительности действия нагрузки.</p> <p>20. Железобетонные здания производственного назначения. Производственные здания, их классификация. Одноэтажные и многоэтажные здания. Конструктивные схемы зданий. Способы обеспечения пространственной жесткости.</p> <p>Одноэтажные каркасные здания. Классификация зданий и области их применения в природоохранном и мелиоративном строительстве. Унифицированные габаритные схемы зданий. Компонировка здания. Поперечные и продольные рамы зданий, их конструктивные элементы. Конструирование и расчет несущих конструкций здания: плит и балок покрытия, колонн.</p> <p>Многоэтажные каркасные здания. Поперечные и продольные рамы здания. Перекрытия зданий. Монолитные и сборные ребристые перекрытия. Выбор схемы перекрытия, назначение расстояний между второстепенными и главными балками. Основы расчета и конструирования элементов ребристых перекрытий. Учет перераспределения усилий при расчете статически неопределимых плит и балок.</p> <p>Стыки и соединения железобетонных конструкций. Классификация стыков. Шарнирные и жесткие стыки. Расчет и конструирование стыков и соединений сборных и монолитных железобетонных конструкций. Закладные детали, их расчет и конструирование.</p> <p>21. Фундаменты. Железобетонные фундаменты, их назначение. Классификация фундаментов. Конструкции отдельных сборных и монолитных фундаментов. Соединения стоек с фундаментами. Расчет центрально и внецентренно нагруженных фундаментов</p> <p>Ленточные фундаменты. Фундаменты под стены и отдельные колонны Основные положения расчета и конструирования.</p> <p>22. Специальные сооружения природоохранного и мелиоративного назначения. Подпорные стены. Классификация подпорных стен, области их применения. Угловые подпорные стены. Основные положения расчета и конструирования. Контрфорсные подпорные стены. Элементы контрфорсных подпорных стен. Основные положения расчета и конструирования.</p> <p>Акведуки и консольные перепады. Конструктивные схемы и основные конструктивные элементы. Лотки, пролетные конструкции, опоры. Основные положения расчета и конструирования.</p> <p>Мосты и переходы через каналы. Конструктивные схемы мостов и переездов. Плитные и ребристые пролетные строения.</p>
--	---

		<p>Опоры. Основные положения расчета.</p> <p>Железобетонные трубопроводы. Области применения в мелиоративном строительстве. Конструкции круглых и прямоугольных труб. Стыки труб в трубопроводах Нагрузки, действующие на трубы. Опоры труб, способы укладки в грунт Основные положения расчета.</p>
--	--	--

## 5 Тематика контактной работы

### 5.1 Занятия лекционного типа (лекции)

№ п/п	№ раздела	Наименование тем лекций	Объем, часы	
			Очная форма	Заочная форма
1	2	3	3	4
1	1	Материалы, применяемые при строительстве объектов природообустройства и водопользования. Нагрузки и воздействия.	4	0,5
2	1	Особенности расчета металлических конструкций по предельным состояниям	2	0,5
3	1	Особенности расчета деревянных конструкций по предельным состояниям.	2	0,5
4	1	Особенности расчета конструкций из древесных материалов пластмасс	2	0,5
5	1	Расчет стержневых элементов конструкций инженерных сооружений, выполненных из металлических материалов	2	1
6	1	Общие сведения о железобетонных конструкциях	2	0,5
7	2	Расчет прочности и арматуры по нормальным сечениям изгибаемых железобетонных элементов.	4	0,5
8	2	Расчет и конструирование наклонных сечений изгибаемых элементов.	2	0,5
9	2	Конструирование и расчет прочности сжатых (растянутых) железобетонных элементов.	2	0,5
10	1,2	Расчет на прочность и конструирование узлов, соединяющих элементы инженерных конструкций.	2	0,5
11	2	Основные положения расчета и конструирования специальных сооружений природоохранного и мелиоративного назначения.	4	0,5
Итого			<b>28</b>	<b>6</b>

### 5.2 Занятия семинарского типа (практические занятия)

№ п/п	№ раздела	Наименование практических занятий	Объем, часы	
			Очная форма	Заочная форма
1	1	Расчет металлических балок, стержней, колонн	4	1
2	1	Расчет деревянных стоек, кирпичных стен и столбов.	4	1
3	1	Расчет узлов соединений элементов конструкции сооружений	4	0,5
		Практическая подготовка	2	-
4	2	Конструирование и расчет прочности железобетонных балок и плит.	4	0,5
		Практическая подготовка	2	

№ п/п	№ разде- ла	Наименование практических занятий	Объем, часы	
			Очная форма	Заочная форма
5	2	Расчет и конструирование железобетонных колонн	6	0,5
6	2	Расчет по образованию трещин нормальных сечений центрально растянутых, изгибаемых и внецентренно за- груженных элементов. Практическая подготовка	4 2	0,5 -
		Итого:	<b>32</b>	<b>4</b>

### 5.3 Занятия семинарского типа (лабораторные работы)

№ п/п	№ раз- дела	Наименование лабораторных работ	Объем, часы	
			Очная форма	Заочная форма
1	1	Определение разрушающей нагрузки и прогибов балки прямоугольного поперечного сечения из дерева.	4	1
2	2	Испытание образцов из бетона с целью определения проч- ностных характеристик материала.	4	1
3	2	Испытание металлических балок из различных прокатных профилей на прочность	6	0,5
4	2	Испытание железобетонной балки прямоугольного попе- речного сечения с разрушением по нормальному сечению	4	0,5
5	2	Испытание железобетонной балки таврового поперечного сечения с разрушением по нормальному сечению	4	0,5
6	2	Испытание железобетонной балки с разрушением по наклонному сечению	4	0,5
7	2	Испытание на прочность железобетонных плит	4	-
		Итого:	<b>30</b>	<b>4</b>

### 6.1 Очное обучение

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименования задания на самостоятельную работу	Объем, ча- сы
1	1,2	РГР №1 Расчет колонн промышленных зданий из различных материалов – металла, дерева, железобетона, камня.	24
2	1,2	Подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям (ПЗ)*	36
3	1,2	самостоятельное изучение теоретического материала (СИТМ)	30
		Итого	<b>90</b>

### 6.2 Заочное обучение

№ п/п	№ раздела	Виды самостоятельной работы	Название (содержание) работы	Объем, часы
1	2	3	4	5
2	1,2	Самостоятельное изучение теоретического материала (СИТМ)	Составление конспектов изуча- емых тем	30
3	1,2	Подготовка к лабораторным	Подготовка отчетов согласно	36

		работам	методическим указаниям	
4	1,2	Расчетно-графическая работа	Гидравлические расчеты	24
		<b>Всего:</b>		<b>90</b>

## 7 Образовательные технологии

Реализация у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств предусмотрено широкое использование в учебном процессе проведение занятий в виде деловых и ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций, имитационных моделей и групповых дискуссий.

№ п/п	№ модуля (раздела)	Наименование темы	Вид учебного занятия	Активные и интерактивные формы обучения
1	1	Расчет металлических балок, стержней, колонн	Практические занятия	Проведение практического занятия с элементами групповых дискуссий
2	2	Испытание металлических балок из различных прокатных профилей на прочность	Лабораторная работа	Проведение лабораторной работы с элементами групповых дискуссий
3	2	Испытание железобетонной балки прямоугольного поперечного сечения с разрушением по нормальному сечению	Лабораторная работа	Проведение лабораторной работы с элементами групповых дискуссий
4	2	Испытание на прочность железобетонных плит	Лабораторная работа	Проведение лабораторной работы с элементами групповых дискуссий

## 8 Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования; описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания; типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы; методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций) представлены в **Приложение 1** к рабочей программе дисциплины (модуля) оценочные материалы по учебной дисциплине в виде «**Фонда оценочных средств**».

## 9 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

### а) основная литература

1. Запруднов В.И. Конструкции деревянных зданий: Учебник / В.И. Запруднов, В.В. Стриженко. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 304 с. ISBN 978-5-16-009229-4.
2. Басов Ю.К. Железобетонные и каменные конструкции [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Басов Ю.К., Зайцева С.В. – Электрон. текстовые данные. – М.: Российский университет дружбы народов, 2010. – 100 с.– Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/11403.html>. – ЭБС «IPRbooks».

- 3.Белецкий Б. Ф. Технология и механизация строительного производства [Электронный ресурс]: учебник. - СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2011. - 751 с. <http://e.lanbook.com>
- 4.Сетков В. И. Строительные конструкции. Расчет и проектирование [Электронный ресурс]: Учебник / В.И. Сетков, Е.П. Сербин. - 3-е изд., доп. и испр. - М.: ИНФРА-М, 2011. - 444 с. – Режим доступа: <http://www.znaniy.com/bookread.php?book=260535>
- 5.Дукарский, Ю. М. Инженерные конструкции [Текст]: учебник для студ. вузов, обуч. по напр. 280400 "Природообустройство" / Ю. М. Дукарский, Ф. В. Расс, В. Б. Семенов. - М.: КолосС, 2008. - 364 с.

#### **б) дополнительная литература**

- 1.Маилян Л.Р. Конструкции зданий и сооружений с элементами статики / Под ред. Л.Р. Маиляна. - М.: ИНФРА-М, 2009. - 687 с.: 60х90 1/16. - ISBN 978-5-16-003508-6.
2. Конструкции малоэтажных зданий: Учебное пособие / Л.А. Мунчак. - М.: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 464 с.: 70х100 1/16 (Переплёт) ISBN 978-5-905554-90-2.
3. Кудишин Ю.И.Металлические конструкции [Текст]: учебник / [Ю. И. Кудишин и др.]; под ред. Ю. И. Кудишина. - М.: Академия, 2008. -356 с.
- 4.Бергер, Р. И. Инженерные конструкции [Текст]: учебник для гидромелиорат. спец. вузов / Р. И. Бергер. - М.: Высш. шк., 1989. - 415 с.
- 5.Горев В.В. Металлические конструкции. В 3 т. Учебник Т.1: Элементы конструкций/Под ред. В.В. Горева. - 2-е изд., переработанное и дополненное. М.: Изд. АСВ., 2011. – 544 с.

### **10. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся**

Профессиональные базы данных:

1. <http://biblio.bsau.ru> – Электронная библиотека Башкирского ГАУ;
2. <http://znaniy.com/> – Электронная библиотечная система ZNANIUM.COM;
3. <http://elibrary.ru> – Электронно-библиотечная система eLIBRARY.RU;
4. <http://e.lanbook.com/> – Электронно-библиотечная система издательства «ЛАНЬ»;
5. [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru) – Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ»;
6. [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru) – Электронная библиотека технического вуза ООО "Политехресурс";
7. [www.diss.rsl.ru/](http://www.diss.rsl.ru/) – Электронная библиотека диссертаций (ЭБД) РГБ;
8. [www.cnshb.ru/](http://www.cnshb.ru/) – ФГБНУ Центральная научная сельскохозяйственная библиотека Россельхозакадемии.

Ресурсы «Интернет»

1. <https://edu.bsau.ru/> – Система управления обучением Башкирского ГАУ;
2. <http://www.gks.ru/> – Федеральная служба государственной статистики.

Перечень информационно-справочных систем:

1. <http://biblio.bsau.ru> – Электронная библиотека Башкирского ГАУ;
2. <http://www.consultant.ru/> – Справочная правовая система Консультант плюс;

### **11 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

В ходе изучения дисциплины организован непрерывный мониторинг качества на всех этапах обучения. Предлагаемые элементы мониторинга: академическая активность; рубежный контроль; результаты практических заданий (лабораторные работы, индивидуальные задания); итоговый контроль.

Виды учебных работ	Организация деятельности обучающегося
Занятия	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно

Виды учебных работ	Организация деятельности обучающегося
лекционного типа (лекция)	фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям ( <i>перечисление понятий</i> ) и др.
Занятия семинарского типа (практические занятия)	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом ( <i>указать текст из источника и др.</i> ). Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.
Занятия семинарского типа Лабораторные работы	Методические указания по выполнению лабораторных работ
Подготовка к экзамену (зачету)	При подготовке к экзамену (зачету) необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.
Самостоятельная работа	Подготовка к занятиям лекционного и семинарского типа. Самостоятельное изучение теоретического материала, основной и дополнительной литературы, включая справочные издания, зарубежные источники и т.д. по разделам (модулям) дисциплины.

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

№ п/п	Наименование методических указаний, тестов по дисциплине	Назначение (виды занятий, № тем и т.д.)
1	2	3
1	Галимов В.М. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Инженерные конструкции», Уфа, БГАУ, 2021 – 8 с.	Подготовка и участие в практических занятиях
2	Галимов В.М. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Инженерные конструкции», Уфа, БГАУ, 2021 – 23 с.	Подготовка и участие в лабораторных работах
3	Недосеко И.В. Учебно-методическое пособие к выполнению практических занятий и РГР по дисциплине «Железобетонные и каменные конструкции», Уфа, БГАУ, 2012 – 16 с	Практические занятия

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

№ п/п	Наименование методических указаний, тестов по дисциплине	Назначение (виды занятий, № тем и т.д.)
1	2	3
1	Маилян Л.Р. Конструкции зданий и сооружений с элементами статики / Под ред. Л.Р. Маиляна. - М.: ИНФРА-М, 2009. - 687 с.: 60х90 1/16. - ISBN 978-5-16-003508-6.	Практические занятия, тема № 1
2	Пособие по проектированию бетонных и железобетонных конструкций из тяжелого бетона без предварительного напряжения арматуры (к СП 52-101-2003), ЦНИИ-промзданий, НИИЖБ. – М.: ОАО «ЦНИИпромзданий», 2005. – 214 с.	Самостоятельное изучение теоретического материала по расчету и проектированию железобетонных конструкций для всех видов занятий по всем темам
3	Сетков В. И. Строительные конструкции. Расчет и проектирование [Электронный ресурс]: Учебник / В.И. Сетков, Е.П. Сербин.	Подготовка к практическим занятиям на приведенных примерах расчета

## 13 Программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Внеаудиторное контактное взаимодействие с обучающимися по самостоятельному изучению теоретического материала, выполнению контролируемых и /или неконтролируемых видов СРО осуществляется в системе управления обучением электронной информационной образовательной среды университета <https://edu.bsau.ru>

Перечень программного обеспечения:

1. Microsoft Office 2007 Standard Microsoft Open License
2. AutoCAD

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

Для проведения занятий лекционного и семинарского (практические занятия) типа по данной дисциплине используются аудитории, оснащенные мультимедийным оборудованием.

Лабораторные работы проводятся в специализированных лабораториях с соответствующим набором средств обеспечивающих получение знаний по дисциплине.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

### Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование	Назначение (виды занятий)
1	2	3
1	Аудитория для проведения занятий лекционного типа.	Чтение лекций
2	Аудитория для проведения занятий семинарского типа. Специализированные лаборатории с соответствующим набором средств обеспечивающих получение знаний по	Практические занятия Лабораторные работы

	дисциплине.	
3	Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций. Оснащена набором необходимых демонстрационных средств обеспечивающих получение знаний по дисциплине.	Проведение консультаций
4	Аудитория для самостоятельной работы. Оснащена компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.	Подготовка к занятиям семинарского типа (практические занятия, лабораторные работы). Самостоятельное изучение теоретического материала.

#### **Материально-техническое обеспечение дисциплины**

№ п/п	Наименование	Назначение (виды занятий, № тем и т.д.)
1	2	3
1	Аудитория для проведения занятий лекционного типа	Чтение лекций
2	Аудитория для проведения занятий семинарского типа. Специализированные лаборатории с соответствующим набором средств обеспечивающих получение знаний по дисциплине	Практические занятия Лабораторные работы
3	Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций. Оснащена набором необходимых демонстрационных средств обеспечивающих получение знаний по дисциплине	Проведение консультаций
4	Аудитория для самостоятельной работы. Оснащена компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	Подготовка к занятиям семинарского типа (практические занятия, лабораторные работы). Самостоятельное изучение теоретического материала.

#### **Перечень лабораторного оборудования**

№ п/п	Наименование	Кол-во, шт.
1	2	3
1	Пресс ПРГ-1-10 с электронным манометром	1
2	Пресс П-125	1
3	Пресс П-50	1
4	Комплект учебно-лабораторного оборудования «Механические испытания материалов»	1
5	Комплекс для измерения деформации	1
6	Пластины для передачи нагрузки при испытании на сжатие ПЛБ	1

#### **15 Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Организация обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) осуществляется на основе адаптированной образовательной программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

Образование инвалидов и лиц с ОВЗ может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или индивидуально.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Категория обучающихся	Формы предоставления материалов
С нарушением слуха	- в печатной форме; - в форме электронного документа.
С нарушением зрения	- в печатной форме увеличенным шрифтом; - в форме электронного документа; - в форме аудиофайла.
С нарушением опорно-двигательного аппарата	- в печатной форме увеличенным шрифтом; - в форме электронного документа; - в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Для обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ предусмотрены следующие оценочные средства:

Категория обучающихся	Виды оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушением слуха	тест	преимущественно письменная проверка
С нарушением зрения	собеседование	преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушением опорно-двигательного аппарата	решение дистанционных тестов, контрольные вопросы	организация контроля с помощью LMS Башкирского ГАУ, письменная проверка.

Обучающимся инвалидам и лицам с ОВЗ увеличивается время на подготовку ответов к зачёту, допускается готовить ответы с использованием дистанционных образовательных технологий.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. Эти средства предоставляются ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ или могут использоваться собственные технические средства обучающихся.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Так для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;

- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ по дисциплине (модулю) обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся:

1. Инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме, устно с использованием услуг сурдопереводчика).

2. Доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода).

3. Доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, с использованием услуг ассистента, устно).

При необходимости для инвалидов и обучающихся с ОВЗ процедура оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) может проводиться в несколько этапов. Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ОВЗ предоставляются основная и дополнительная учебная литература в виде электронного документа в фонде библиотеки и / или в электронно-библиотечных системах. А также предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература и специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

В зависимости от нозологии для пользователей с ОВЗ организован доступ к электронным информационным и образовательным ресурсам библиотеки университета из любой точки с доступом к «Интернет». Заключен договор о сотрудничестве с Башкирской республиканской специальной библиотекой для слепых. Предоставляется возможность аудио прослушивания и сохранения файла электронных изданий ЭБС «Консультант студента. Электронная библиотека технического вуза» (полные тексты изданий доступны пользователям ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, после самостоятельной регистрации в Электронной библиотечной системе Университета). Предоставляется возможность пользоваться бесплатным мобильным приложением для операционных систем IOS и Android ЭБС издательства «Лань», с синтезатором речи (возможность использования книг в учебном процессе для незрячих и слабовидящих обучающихся).

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ОВЗ большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ОВЗ.

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ОВЗ осуществляется с использованием специальных средств обучения. Оборудовано специализированное помещение, в котором установлен мультимедийный проектор и организовано два рабочих места с доступом к электронной информационной образовательной среде и сети Интернет. Данное помещение оснащено: индукционной петлей ИС-50Л (усиление звука для слабослышащих обучающихся); персональными компьютерами, с программой экранного доступа ("Jaws for Windows 16.0 Pro"), брайлевским дисплеем (тактильный дисплей Брайля PAC Mate 20)

для студентов с нарушением зрения; специальными партами для обучающихся с нарушением опорно-двигательного аппарата; мобильным видеоувеличителем; портативной информационной индукционной системой "Исток А2" для слабослышащих обучающихся. Приложение 1 к рабочей программе дисциплины

**Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

**1 Перечень компетенций и этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП ВО**

Код компетенции	Формулировка компетенции по ФГОС ВО	Этап формирования (указывается семестр)
ПК-1	Способен к участию в строительстве объектов природообустройства и водопользования.	6

**ПК-1** Способен к участию в строительстве объектов природообустройства и водопользования

**ПК-1.1** Владеет способами участия при строительстве объектов природообустройства и водопользования.

Планируемые результаты (показатели оценивания)		Критерии оценивания			
		Ниже порогового уровня (неудовл.)	Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
		Не зачтено	Зачтено		
Знания	ПК-1.1/Зн.1 Основы строительства объектов природообустройства и водопользования.	Отсутствие или фрагментарное владение особенностями системного подхода к решению задач	Не полное знание особенностей системного подхода к решению задач	В целом сформированное знание особенностей системного подхода к решению задач	Сформированное систематическое знание особенностей системного подхода к решению задач
Умения	ПК-1.1/Ум.1 Использовать основы строительства объектов природообустройства и водопользования.	Отсутствие или фрагментарное владение особенностями системного подхода к решению задач	Не полное знание особенностей системного подхода к решению задач	В целом сформированное знание особенностей системного подхода к решению задач	Сформированное систематическое знание особенностей системного подхода к решению задач
Навыки	ПК-1.1/Вл.1 Основы строительства объектов природообустройства и водопользования	Отсутствие или фрагментарное владение особенностями системного подхода к решению задач	Не полное знание особенностей системного подхода к решению задач	В целом сформированное знание особенностей системного подхода к решению задач	Сформированное систематическое знание особенностей системного подхода к решению задач

**ПК-1.2** Способен решать задачи, связанные с применением в практической деятельности методов строительства объектов природообустройства и водопользования

Планируемые результаты (показатели оценивания)		Критерии оценивания			
		Ниже порогового уровня (неудовл.)	Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
		Не зачтено	Зачтено		
Знания	ПК-1.2/Зн.1 Задачи эксплуатации объектов природообустройства и водопользования.	Отсутствие или фрагментарное владение особенностями системного подхода к решению	Не полное знание особенностей системного подхода к решению	В целом сформированное знание особенностей системного подхода к решению задач	Сформированное систематическое знание особенностей системного подхода к решению задач

		шению задач	задач		
Умения	ПК-1.2/Ум.1 Решать задачи эксплуатации объектов природообустройства и водопользования.	Отсутствие или фрагментарное владение особенностями системного подхода к решению задач	Не полное знание особенностей системного подхода к решению задач	В целом сформировавшееся знание особенностей системного подхода к решению задач	Сформировавшееся систематическое знание особенностей системного подхода к решению задач
Навыки	ПК-1.2/Вл.1 Навыками решения задачи эксплуатации объектов природообустройства и водопользования	Отсутствие или фрагментарное владение особенностями системного подхода к решению задач	Не полное знание особенностей системного подхода к решению задач	В целом сформировавшееся знание особенностей системного подхода к решению задач	Сформировавшееся систематическое знание особенностей системного подхода к решению задач

## 2.2 Шкала оценивания компетенций

Виды оценок	Оценки			
Академическая оценка по 5-ти балльной системе	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
	Не зачтено		Зачтено	

## 2.3 Критерии оценки по пятибалльной системе

Оценка экзаменатора, уровень	Критерии (дописать критерии в соответствии с компетенциями)
«отлично», высокий уровень	Обучающийся показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов расчетов или экспериментов
«хорошо», повышенный уровень	Обучающийся показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты расчетов или эксперимента
«удовлетворительно», пороговый уровень	Обучающийся показал знание основных положений учебной дисциплины, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой
«неудовлетворительно», ниже порогового уровня	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

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

### Тематика типовых задач РГР

1. Расчет элементов металлических конструкций на центральное растяжение и сжатие
2. Расчет металлических конструкций на внецентренное растяжение и сжатие
3. Соединения металлических конструкций

4. Расчет железобетонных конструкций прямоугольного сечения с одиночным и двойным армированием
5. Расчет деревянных конструкций.

#### Тесты

1. Основные достоинства железобетона:
  - a) малый собственный вес
  - b) высокая пластичность
  - c) высокая прочность и огнестойкость
  - d) простая переделка конструкций
2. Высокопрочная арматурная сталь обладает:
  - a) высокой пластичностью
  - b) физическим пределом текучести
  - c) условным пределом текучести
  - d) хорошей свариваемостью
3. Класс бетона, это:
  - a) кубиковая прочность бетона
  - b) призмная прочность бетона
  - c) расчетная прочность бетона
  - d) нормативная прочность бетона
4. Набор прочности бетоном происходит в течении:
  - a) длительного времени при благоприятных условиях
  - b) только в течении 28 суток
  - c) только в течении 40 суток
  - d) первых 2-х недель после укладки
5. Анкеровка арматуры в бетоне обеспечивает:
  - a) защиту арматуры от коррозии
  - b) передачу усилий с арматуры на бетон
  - c) повышение огнестойкости бетона
  - d) снижение веса конструкций
6. Конструктивная арматура предназначена для:
  - a) для сохранности защитного слоя бетона
  - b) увеличения запаса прочности
  - c) для уменьшения коэффициента армирования
  - d) восприятия усилий от неучтенных в расчете факторов
7. В современных нормах принят метод расчета по:
  - a) допускаемым усилиям
  - b) по разрушающим нагрузкам
  - c) по главным сжимающим напряжениям
  - d) по предельным состояниям
8. Переармированный железобетонный элемент, это:
  - a) элемент, у которого относительная высота сжатой зоны больше предельной
  - b) элемент, обладающий большой несущей способностью
  - c) элемент в котором установлено более двух арматурных стержней
  - d) элемент с большим запасом прочности
9. Цель расчетов по первой группе предельных состояний:
  - a) обеспечить жесткость элемента
  - b) обеспечить прочность и устойчивость
  - c) проверить трещиностойкость
  - d) проверить ширину раскрытия трещин
10. Для повышения жесткости и трещиностойкости железобетонных элементов применяют:
  - a) увеличение модуля упругости стальной арматуры
  - b) снижение прочности бетона

- с) уменьшение коэффициента армирования
  - д) предварительное напряжение
- 11. Двойное армирование в железобетонных элементах, это:
  - а) установка двух стержней в растянутой зоне балки
  - б) установка двух стержней в сжатой зоне балки
  - с) установка двойного количества арматуры
  - д) расположение арматуры в сжатой и растянутой зоне балки
- 12. Расчетный эксцентриситет, это:
  - а) длительная ползучесть бетона
  - б) снижение прочности арматуры
  - с) эксцентриситет получаемый из статического расчета
  - д) эксцентриситет, получаемый как сумма случайных эксцентриситетов
- 14. Центральное сжатый: элемент, это
  - а) элемент, работающий без эксцентриситетов
  - б) элемент, работающий с расчетным эксцентриситетом
  - с) элемент, работающий со случайным эксцентриситетом
  - д) элемент, часть сечения которого растянута
- 15. Поперечные стержни конструктивной арматуры в сжатом элементе предназначены для:
  - а) обеспечения устойчивости продольных стержней
  - б) удобства изготовления конструкции
  - с) повышения прочности бетона
  - д) восприятия продольных усилий
- 16. Косвенную поперечную арматуру в сжатых элементах устанавливают для:
  - а) обеспечения устойчивости продольных стержней
  - б) удобства изготовления конструкции
  - с) повышения несущей способности элемента
  - д) экономии арматуры
- 17. При беспрогонной системе покрытия промышленного здания, плиты опираются на:
  - а) стены здания
  - б) фермы покрытия
  - с) колонны
  - д) капители
- 18. Для упрощения расчетов ребристых оболочек на ЭВМ, их заменяют на:
  - а) балки
  - б) ребристые плиты
  - с) гладкие оболочки
  - д) длинные цилиндрические оболочки
- 19. При комбинированной системе покрытия одноэтажных промзданий:
  - а) шаг в ряду колонн изменяется
  - б) применяются разные типы покрытий
  - с) средние и крайние колонны устанавливают с разным шагом
  - д) применяют разные типы колонн
- 20. Усилия в элементах поперечной рамы определяют:
  - а) путем применения уравнений равновесия статически определимых систем
  - б) путем применения методов сил или перемещений как для статически неопределимых систем
  - с) из условий прочности по первой группе предельных состояний
  - д) из условий прочности по второй группе предельных состояний

Вопросы к зачету

1. Классификация инженерных конструкций.
2. Рациональная область применения инженерных конструкций из разных материалов.
3. Требования к инженерным конструкциям и общие принципы их проектирования.

4. Понятия о предельных состояниях инженерных конструкций.
5. Понятия о расчете по предельным состояниям первой группы.
6. Понятия о расчете по предельным состояниям второй группы.
7. Нормативные и расчетные значения сопротивления материалов и нагрузок
8. Механические свойства металлов
9. Строительные стали, область применения
10. Алюминиевые сплавы и характеристика конструкций из них
11. Сортамент прокатных профилей
12. Свойства древесины, область применения
13. Свойства железобетона, область применения
14. Каменная кладка прочностные характеристики
15. Классификация нагрузок, действующих на строительные конструкции.
16. Нормативные нагрузки (постоянные и временные).
17. Расчетные нагрузки (постоянные и временные).
18. Сочетание нагрузок, основные единицы измерения, используемые при расчете строительных конструкций.
19. Сварные соединения, разновидности сварных швов
20. Типы сварных стыков
21. Соединения на болтах
22. Защита металлоконструкций от коррозии.
23. Основы расчета центрально-изгибаемых элементов
24. Основы расчета внецентренно нагруженных элементов
25. Общая характеристика балочных конструкций
26. Расчет прокатных балок на изгиб
27. Проверка прочности, прогибов и устойчивости составных балок
28. Область распространения и простейшие конструкции железобетонных балок
29. Расчет железобетонных балок прямоугольного сечения по прочности нормальных сечений
30. Свойства и применение бетона.
31. Свойства арматуры.
32. Предварительно напряженные конструкции.
33. Сортамент прокатных профилей. Применение.
34. Область распространения и простейшие конструкции ж/б колонн.
35. Применение железобетона в строительстве инженерных сооружений водопользования.
36. Виды железобетонных конструкций.
37. Цилиндрические резервуары.
38. Прямоугольные резервуары.
39. Водонапорные башни.
40. Исторические сведения о возникновении и развитии железобетона.
41. Стыки и сопряжения железобетонных конструкций.
42. Затворы гидротехнических сооружений.
43. Виды сварки и их общая характеристика.
44. Общие сведения о плоских и сегментных гидротехнических затворах.
45. Область распространения и простейшая конструкция деревянных балок.
46. Особенности работы деревянных балок под нагрузкой и предпосылки для расчета
47. Расчет деревянных балок цельного сечения (по прочности, устойчивости, по деформации)
48. Порядок расчета деревянных балок из цельной древесины.
49. Соединения деревянных элементов на нагелях.
50. Типы и области применения ферм перекрытия зданий и сооружений.

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

Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности используется модульно-рейтинговая система обучения и оценки успеваемости обучающихся.

Модульно-рейтинговая система обучения и оценки успеваемости обучающихся представляет собой комплексную систему поэтапного оценивания уровня освоения дисциплин образовательной программы по направлению (специальности) высшего образования, при которой осуществляется структурирование содержания каждой учебной дисциплины на модули и проводится регулярная оценка знаний и умений обучающихся в течение семестра. При рейтинговой системе все знания, умения и навыки, компетенции, приобретаемые обучающимися в процессе изучения дисциплины, оцениваются в рейтинговых баллах. Рейтинговая оценка знаний обучающихся по каждой учебной дисциплине независимо от ее общей трудоемкости определяется по 100-балльной шкале.

Изучаемая дисциплина состоит из набора модулей. Объем учебного материала модуля раскрывает отдельную тему изучаемой дисциплины или несколько тем (раздел дисциплины). Каждый модуль должен завершаться определенной формой контроля для оценки степени усвоения учебного материала и получения рейтинговой оценки качества усвоения учебного материала.

**Рейтинг-план дисциплины**

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			минимальный	максимальный
Модуль 1 «Инженерные конструкции из металла и неметаллических материалов»				
Текущий контроль				21,6
1.Посещение лекционных занятий	0,33	6	1	2
2.Посещение практических занятий	0,28	14	2	4
3Посещение лабораторных занятий	0,14	14	1	2
4.Работа на практических занятиях	3	2	4,5	6
6.Отчетность по лабораторным занятиям	5,6	1	2	5,6
7.Индивидуальная задача		2	0,5	0,8
8.Самостоятельная работа обучающегося			0,7	1,2
Рубежный контроль			4,2	13,6
1.Письменное тестирование	4,2	2	4,2	8,4
1.Выполнение индивидуального домашнего задания (задача№1)	5,2	1	2,6	5,2
Всего				35,2
Модуль 2 «Инженерные конструкции и сооружения из железобетона»				
Текущий контроль				27,6
1.Посещение лекционных занятий	0,33	6	1	2
2.Посещение практических занятий	0,28	14	2	4
3Посещение лабораторных занятий	0,14	14	1	2
4.Работа на практических занятиях	3	4	6	12
6.Отчетность по лабораторным занятиям	5,6	1	2	5,6
7.Индивидуальная задача		2	0,5	0,8
8.Самостоятельная работа обучающегося			0,7	1,2
Рубежный контроль			4,2	17,2

1.Выполнение индивидуального домашнего задания (задачи №2)	6	2	6	12
2.Письменное тестирование	5,2	1	2,6	5,2
всего				<b>44,8</b>
<b>Итоговый контроль</b>				
1.Зачет				
<b>Итого</b>				<b>100</b>
<b>Поощрительные баллы</b>				
1.Студенческая олимпиада		<b>10</b>		

Модульно-рейтинговая система обучения и оценки успеваемости обучающихся представляет собой комплексную систему поэтапного оценивания уровня освоения дисциплин образовательной программы по направлению (специальности) высшего образования, при которой осуществляется структурирование содержания каждой учебной дисциплины на модули и проводится регулярная оценка знаний и умений, обучающихся в течение семестра. При рейтинговой системе все знания, умения и навыки, компетенции, приобретаемые обучающимися в процессе изучения дисциплины, оцениваются в рейтинговых баллах. Рейтинговая оценка знаний, обучающихся по каждой учебной дисциплине независимо от ее общей трудоемкости определяется по 100-балльной шкале.

Изучаемая дисциплина состоит из набора модулей. Объем учебного материала модуля раскрывает отдельную тему изучаемой дисциплины или несколько тем (раздел дисциплины). Каждый модуль завершается определенной формой контроля для оценки степени усвоения учебного материала и получения рейтинговой оценки качества усвоения учебного материала.

Если по дисциплине формой итогового контроля является зачет и обучающийся по итогам текущего и рубежного контроля набирает не менее 45 баллов, преподаватель аттестует обучающегося без его участия в процедуре зачета в день проведения зачета в данной группе.

Если по дисциплине формой итогового контроля является экзамен и обучающийся набирает не менее 45 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, преподаватель с согласия обучающегося выставляет ему оценку «удовлетворительно» без его участия в процедуре экзамена в день проведения экзамена в данной группе при наличии допуска деканата в зачетной книжке. В случаях несогласия обучающегося с оценкой, он сдает экзамен по дисциплине на общих основаниях.

Если по дисциплине формой итогового контроля является экзамен и обучающийся набирает не менее 60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, преподаватель с согласия обучающегося выставляет ему оценку «хорошо» без его участия в процедуре экзамена в день проведения экзамена в данной группе при наличии допуска деканата в зачетной книжке. В случаях несогласия обучающегося с оценкой, он сдает экзамен по дисциплине на общих основаниях.

Если по дисциплине формой итогового контроля является экзамен и обучающийся набирает не менее 80 баллов по итогам текущего и рубежного контроля (при условии предоставления преподавателем 10 поощрительных баллов), преподаватель с согласия обучающегося выставляет ему оценку «отлично» без его участия в процедуре экзамена в день проведения экзамена в данной группе при наличии допуска деканата в зачетной книжке.

Устанавливается следующая градация перевода оценки из 100-балльной в пятибалльную:

#### Экзамены:

- отлично – от 80 до 100 баллов,
- хорошо – от 60 до 79 баллов,
- удовлетворительно – от 45 до 59 баллов,
- неудовлетворительно – менее 45 баллов.