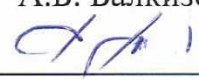


**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.М. КОКОВА»**

**Факультет «Строительство и землеустройство»  
Кафедра «Землеустройство и экспертиза недвижимости»**

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета  
доцент А.Б. Балкизов  
  
« 22 » мая 20 25 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.О.22.01 ИНЖЕНЕРНЫЕ КОНСТРУКЦИИ**

Направление подготовки: **20.03.02 Природообустройство и водопользование**

Направленность (профиль): **Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения**

Квалификация выпускника: **бакалавр**

Курс **2(2)**

Семестр **4(3)**

Форма обучения **очная (заочная)**

**Нальчик - 2025**

Рабочая программа дисциплины Б1.О.22.01 «Инженерные конструкции» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 20.03.02 «Природообустройство и водопользование», утвержденного приказом Минобрнауки России от 26 мая 2020 года №685 (далее – ФГОС ВО) и рабочего учебного плана подготовки бакалавров по данному направлению.

Составитель рабочей программы

к.э.н., доцент  Э.М. Малкандуев

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Землеустройство и экспертиза недвижимости»

Протокол от « 22 » мая 20 25 г. № 10

Заведующий кафедрой

к. т. н., доцент  А. А. Созаев

Одобрено методической комиссией факультета «Строительство и землеустройство»

Протокол от « 23 » мая 20 25 г. № 4

Председатель МК факультета «Строительство и землеустройство»

к. т. н., доцент  А. Б. Балкизов

Согласовано:

Директор научной библиотеки  И. А. Шогенова

« 22 » мая 20 25 г.

## 1. Цели и задачи дисциплины

**Цель дисциплины:** формирование у обучающихся теоретических знаний и практических навыков к решению типовых задач в области расчета и конструирования элементов инженерных конструкций и анализа основных методов проектирования, строительства и эксплуатации инженерных конструкций зданий и сооружений.

**Задачами дисциплины** является изучение:

- основных свойств и характеристик материалов, применяемых в строительных конструкциях;
- основ метода расчета строительных конструкций по предельным состояниям;
- принципов и методов расчета и конструирования элементов технически целесообразных и прогрессивных инженерных конструкций из металла, древесины, пластмасс, бетона и железобетона на мелиоративных объектах, объектах природообустройства, водного хозяйства и охраны природы.

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

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
1	2	3	4
<b>ОПК-1</b>	Способен участвовать в осуществлении технологических процессов по инженерным изысканиям, проектированию, строительству, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования.	<b>ИД-1<sub>опк-1</sub></b> . Демонстрирует знание и владеет методами управления процессами в области инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования.	<b>Знать:</b> методы управления процессами в области инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования. <b>Уметь:</b> управлять процессами в области инженерных изысканий, проектирования объектов природообустройства и водопользования. <b>Владеть:</b> навыками управления процессами в области инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования.
<b>ОПК-2</b>	Способен принимать участие в научно-исследовательской деятельности на основе использования естественнонаучных и технических наук, учета требований экологической и производственной безопасности.	<b>ИД-1<sub>опк-2</sub></b> . Демонстрирует знание и владеет методами проведения научно-исследовательских работ на основе использования естественнонаучных и технических наук, учета требований экологической и производственной безопасности.	<b>Знать:</b> методы проведения научно-исследовательских работ на основе использования естественнонаучных и технических наук, учета требований экологической и производственной безопасности. <b>Уметь:</b> проводить научно-исследовательские работы на основе использования естественнонаучных и технических наук, учета требований экологической и производственной безопасности. <b>Владеть:</b> навыками проведения научно-исследовательских работ на основе использования естественнонаучных и технических наук.

### 3. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.О.22.01 Инженерные конструкции входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)», включенных в учебный план направления подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование.

#### 4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Учебные занятия	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
	семестр	
	4	3
	з.е./час.	
<b>1. Контактная работа, в том числе:</b>	<b>2/72</b>	<b>0.69/25</b>
- лекции	18(6)*	6(2)*
- лабораторные занятия		
- практические занятия	36(6)*	8
- групповые консультации	3	3
- курсовой проект (работа)	3	3
- контрольные балльно-рейтинговые мероприятия	3	
- промежуточная аттестация: экзамен	9	5
<b>2. Самостоятельная работа, в том числе:</b>	<b>1/36</b>	<b>2.31/83</b>
- изучение отдельных тем модуля и т.п.	9	79
- выполнение курсового проекта (работы)		
- подготовка к промежуточной аттестации	27	4
<b>Общая трудоемкость:</b>	<b>3/108</b>	<b>3/108</b>

(\*) - занятия, проводимые в интерактивных формах.

#### 4.1 Содержание дисциплины (модуля) структурированное по темам (разделам) с указанием отведенных на них количества академических часов и видов учебных занятий (очная форма обучения)

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины	Аудиторные занятия		Самост. работа
		Лекции	Практические занятия	Сам. изуч. отд. тем
1	Введение. Инженерные конструкции и методы их расчета	2	2(2)*	1
2	Металлы, применяемые для изготовления инженерных конструкций и их физико-механические свойства.	2(2)*	2	1
3	Основные принципы расчета элементов металлических конструкций.	2	8	1
4	Древесина, применяемая для изготовления конструкций. Работа и расчет элементов деревянных конструкций.	2(2)*	4	1
5	Конструкции из пластмасс. Композитные материалы и конструкции	2	2(2)*	1
6	Общие сведения о железобетонных конструкциях.	2(2)*	2	1
7	Основы теории сопротивления железобетона и расчета конструкций по предельным состояниям.	2	2	1
8	Конструирование и расчет прочности изгибаемых, сжатых и растянутых элементов.	2	12	1
9	Специальные железобетонные сооружения природоохранного и мелиоративного назначения	2	2(2)*	1
<b>Итого:</b>		<b>18(6)*</b>	<b>36(6)*</b>	<b>9</b>

(\*) – занятия, проводимые в интерактивных формах.

**4.2 Содержание дисциплины (модуля) структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий (заочная форма обучения)**

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины	Аудиторные занятия		Самост. работа
		Лекции	Практические занятия	Сам. изуч. отд. тем
1	Введение. Инженерные конструкции и методы их расчета	-	-	8
2	Металлы, применяемые для изготовления инженерных конструкций и их физико-механические свойства.	1(1)*	-	9
3	Основные принципы расчета элементов металлических конструкций.	-	2	9
4	Древесина, применяемая для изготовления конструкций. Работа и расчет элементов деревянных конструкций.	1	1	9
5	Конструкции из пластмасс Композитные материалы и конструкции	1	1	9
6	Общие сведения о железобетонных конструкциях.	1(1)*	-	9
7	Основы теории сопротивления железобетона и расчета конструкций по предельным состояниям.	1	-	9
8	Конструирование и расчет прочности изгибаемых, сжатых и растянутых элементов.	1	4	9
9	Специальные железобетонные сооружения природоохранного и мелиоративного назначения	-	-	8
<b>Итого:</b>		<b>6(2)*</b>	<b>8</b>	<b>79</b>

(\*) – занятия, проводимые в интерактивных формах.

**4.3 Содержание разделов дисциплины (модуля)**

**4.3.1 Лекции**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Номер, тема и содержание лекции	Трудоемкость час.	
			очно	заочно
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
1	Введение. Инженерные конструкции и методы их расчета	<b>Лекция №1. Тема: «Введение. Инженерные конструкции и методы их расчета»</b> Общие сведения о зданиях и сооружениях. Конструктивные схемы зданий и сооружений. Материалы, применяемые для инженерных конструкций, их основные свойства и характеристики. Рациональные области применения конструкций из различных строительных материалов (металл, железобетон, дерево). Основные положения расчета инженерных конструкций по предельным состояниям.	2	-
2	Металлы, применяемые для изготовления инженерных конструкций и их физико-механические свойства.	<b>Лекция №2. Тема: «Металлы, применяемые для изготовления инженерных конструкций и их физико-механические свойства»</b> Классификация строительных сталей. Марки строительных сталей. Гнутые профили. Трубы. Технические и экономические преимущества различных профилей. Характеристики отдельных типов профилей и рекомендуемые области их применения. Коррозия металлических конструкций и меры борьбы с ней.	2(2)*	1(1)*
3	Основные принципы расчета элементов металлических конструкций.	<b>Лекция №3. Тема: «Основные принципы расчета элементов металлических конструкций»</b> Работа и расчет элементов металлических конструкций. Особенности расчета металлических конструкций и их элементов по предельным состояниям. Работа и расчет металлических элементов на центральное растяжение, центральное сжатие, изгиб, внецентренное растяжение и сжатие, косой изгиб. Обеспечение прочности и устойчивости. Подбор сечений растянутых, сжатых и изгибаемых	2	-

1	2	3	4	5
		элементов.		
4	Древесина, применяемая для изготовления конструкций. Работа и расчет элементов деревянных конструкций.	<b>Лекция №4. Тема: «Древесина, применяемая для изготовления конструкций. Работа и расчет элементов деревянных конструкций»</b> Породы строительной древесины и её физико-механические свойства. Требования, предъявляемые к древесным материалам. Предохранение элементов деревянных конструкций от гниения, возгорания, вредных химических воздействий и от повреждения насекомыми. Особенности расчета деревянных конструкций по предельным состояниям. Влияние пороков древесины на ее работу. Работа и расчет деревянных элементов на центральное растяжение, центральное сжатие и изгиб. Работа и расчет внецентренно-растянутых и внецентренно-сжатых элементов.	2(2)*	1
5	Конструкции из пластмасс Композитные материалы и конструкции	<b>Лекция №5. Тема: «Конструкции из пластмасс Композитные материалы и конструкции»</b> Основные сведения о пластмассах. Области применения конструкций из пластмасс в сельскохозяйственном, природоохранном, мелиоративном и водохозяйственном строительстве. Полимерные трубы, мягкие оболочки, пленочные противofiltrационные экраны, фасадные элементы, полы. Понятие о композитах и области их применения в строительстве.	2	1
6	Общие сведения о железобетонных конструкциях.	<b>Лекция №6. Тема: «Общие сведения о железобетонных конструкциях»</b> Основные принципы работы железобетонных конструкций. Совместная работа бетона и арматурной стали. Понятие о предварительно напряженных железобетонных конструкциях. Прочность бетона и его деформативные свойства под нагрузкой. Ползучесть бетона. Температурные и влажностные деформации бетона. Классы и марки бетона. Классификация арматуры. Механические свойства арматурных сталей. Классы арматурной стали. Арматурные изделия.	2(2)*	1(1)*
7	Основы теории сопротивления железобетона и расчета конструкций по предельным состояниям.	<b>Лекция №7. Тема: «Основы теории сопротивления железобетона и расчета конструкций по предельным состояниям»</b> Основные понятия о теории сопротивления железобетона (напряжения и деформации ж/б при сжатии; растяжении; изгибе.). Краткое изложение содержания методов расчета прочности	2	1
8	Конструирование и расчет прочности изгибаемых, сжатых и растянутых элементов.	<b>Лекция №8. Тема: «Конструирование и расчет прочности изгибаемых, сжатых и растянутых элементов»</b> Конструирование изгибаемых железобетонных элементов. Расчет изгибаемых железобетонных элементов по нормальным сечениям. Сжатые железобетонные элементы. Конструирование. Особенности расчета сжатых элементов. Учет влияния прогиба элемента. Особенности конструирования растянутых элементов. Особенности расчета растянутых элементов.	2	1
9	Специальные железобетонные сооружения природоохранного и мелиоративного назначения	<b>Лекция №9. Тема: «Специальные железобетонные сооружения природоохранного и мелиоративного назначения»</b> Подпорные стены, их классификация, область применения. Основные положения расчета и конструирования. Акведуки и консольные перепады. Конструктивные схемы и основные конструктивные элементы. Лотки, пролетные конструкции, опоры. Основные положения расчета и конструирования. Мосты и переходы через каналы. Конструктивные схемы мостов и переездов. Плитные и	2	-

1	2	3	4	5
		ребристые пролетные строения. Железобетонные трубопроводы. Области применения в мелиоративном строительстве. Конструкции круглых и прямоугольных труб. Стыки труб в трубопроводах. Опоры труб, способы укладки в грунт.		
<b>Итого:</b>			<b>18(6)*</b>	<b>6(2)*</b>

#### 4.3.2 Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Номер и тема практического занятия	Трудоемкость час.	
			очно	заочно
1	2	3	4	5
1	Введение. Инженерные конструкции и методы их расчета	<b>Практическое занятие №1 Инженерные конструкции и методы их расчета</b> Общие сведения о зданиях и сооружениях. Конструктивные схемы зданий и сооружений. Материалы, применяемые для инженерных конструкций, их основные свойства и характеристики. Рациональные области применения конструкций из различных строительных материалов (металл, железобетон, дерево). Основные положения расчета инженерных конструкций по предельным состояниям.	2(2)*	-
2	Металлы, применяемые для изготовления инженерных конструкций и их физико-механические свойства.	<b>Практическое занятие №2 «Металлы, применяемые для изготовления инженерных конструкций и их физико-механические свойства»</b> Классификация строительных сталей. Марки строительных сталей. Гнутые профили. Трубы. Технические и экономические преимущества различных профилей. Характеристики отдельных типов профилей и рекомендуемые области их применения. Коррозия металлических конструкций и меры борьбы с ней.	2	-
3	Основные принципы расчета элементов металлических конструкций.	<b>Практическое занятие №3 «Основные принципы расчета элементов металлических конструкций»</b> Работа и расчет элементов металлических конструкций. Особенности расчета металлических конструкций и их элементов по предельным состояниям. Работа и расчет металлических элементов на центральное растяжение, центральное сжатие, изгиб, внецентренное растяжение и сжатие, косой изгиб. Обеспечение прочности и устойчивости. Подбор сечений растянутых, сжатых и изгибаемых элементов.	8	2
4	Древесина, применяемая для изготовления конструкций. Работа и расчет элементов деревянных конструкций.	<b>Практическое занятие №4 «Древесина, применяемая для изготовления конструкций. Работа и расчет элементов деревянных конструкций»</b> Породы строительной древесины и её физико-механические свойства. Требования, предъявляемые к древесным материалам. Предохранение элементов деревянных конструкций от гниения, возгорания, вредных химических воздействий и от повреждения насекомыми. Особенности расчета деревянных конструкций по предельным состояниям. Влияние пороков древесины на ее работу. Работа и расчет деревянных элементов на центральное растяжение, центральное сжатие и изгиб. Работа и расчет внецентренно-растянутых и внецентренно-сжатых элементов.	4	1
5	Конструкции из пластмасс Композитные материалы и конструкции	<b>Практическое занятие №5 «Конструкции из пластмасс Композитные материалы и конструкции»</b> Основные сведения о пластмассах. Области применения конструкций из пластмасс в сельскохозяйственном, природоохранном, мелиоративном и водохозяйственном	2(2)*	1

1	2	3	4	5
		строительстве. Полимерные трубы, мягкие оболочки, пленочные противофильтрационные экраны, фасадные элементы, полы. Понятие о композитах и области их применения в строительстве.		
6	Общие сведения о железобетонных конструкциях.	<b>Практическое занятие №6 «Общие сведения о железобетонных конструкциях»</b> Основные принципы работы железобетонных конструкций. Совместная работа бетона и арматурной стали. Понятие о предварительно напряженных железобетонных конструкциях. Прочность бетона и его деформативные свойства под нагрузкой. Ползучесть бетона. Температурные и влажностные деформации бетона. Классы и марки бетона. Классификация арматуры. Механические свойства арматурных сталей. Классы арматурной стали. Арматурные изделия.	2	-
7	Основы теории сопротивления железобетона и расчета конструкций по предельным состояниям.	<b>Практическое занятие №7 «Основы теории сопротивления железобетона и расчета конструкций по предельным состояниям»</b> Основные понятия о теории сопротивления железобетона (напряжения и деформации ж/б при сжатии; растяжении; изгибе.). Краткое изложение содержания методов расчета прочности	2	-
8	Конструирование и расчет прочности изгибаемых, сжатых и растянутых элементов.	<b>Практическое занятие №8 «Конструирование и расчет прочности изгибаемых, сжатых и растянутых элементов»</b> Конструирование изгибаемых железобетонных элементов. Расчет изгибаемых железобетонных элементов по нормальным сечениям. Сжатые железобетонные элементы. Конструирование. Особенности расчета сжатых элементов. Учет влияния прогиба элемента. Особенности конструирования растянутых элементов. Особенности расчета растянутых элементов.	12	4
9	Специальные железобетонные сооружения природоохранного и мелиоративного назначения	<b>Практическое занятие №9 «Специальные железобетонные сооружения природоохранного и мелиоративного назначения»</b> Подпорные стены, их классификация, область применения. Основные положения расчета и конструирования. Акведуки и консольные перепады. Конструктивные схемы и основные конструктивные элементы. Лотки, пролетные конструкции, опоры. Основные положения расчета и конструирования. Мосты и переходы через каналы. Конструктивные схемы мостов и переездов. Плитные и ребристые пролетные строения. Железобетонные трубопроводы. Области применения в мелиоративном строительстве. Конструкции круглых и прямоугольных труб. Стыки труб в трубопроводах. Опоры труб, способы укладки в грунт.	2(2)*	-
<b>Итого:</b>			<b>36(6)*</b>	<b>8</b>

( ) \* – Занятия проводимые в интерактивной форме.

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

Для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Инженерные конструкции» в научной библиотеке университета имеется достаточное количество учебников и учебных пособий. Кроме этого, для полноты обеспечения самостоятельной работы учебно-методической документацией по данной дисциплине разработаны для внутривузовского пользования:



1. Беккиев, М.Ю., Хасанов, М.М. Инженерные конструкции. Пример расчета плоского поверхностного двухригельного стального затвора гидротехнического сооружения [Текст]: Учебное пособие/М.Ю. Беккиев, М.М. Хасанов. – Нальчик: КБГСХА, 2004. – 67 с.

2. Инженерные конструкции [Электронный ресурс]: курс лекций для обучающихся по направлению подготовки 20.03.02 «Природообустройство и водопользование» / – Электронные текстовые данные. – Нальчик: Кабардино-Балкарский ГАУ, 2019. – Режим доступа: <http://eios.kbgau.ru/mod/folder/view.php?id=1874>.

На самостоятельную работу при изучении данной дисциплины отводится по очной (заочной) форме соответственно 39(86) часа, из них 9(79) часов выделяется на самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов. При самостоятельном изучении отдельных вопросов и тем основными видами самостоятельной работы обучающихся являются: проработка учебников, учебных пособий, учебно-методической литературы и информационно-образовательных ресурсов, конспектирование материалов, подготовка к опросу, тестированию, к контрольным балльно-рейтинговым мероприятиям, подготовка к промежуточной аттестации.

На очной форме обучения контроль самостоятельной работы, чаще всего осуществляется перед началом чтения лекции, выполнения практических занятий, во время проведения балльно-рейтинговых контрольных мероприятий и промежуточной аттестации.

На заочной форме обучения, контроль самостоятельной работы осуществляется только во время промежуточной аттестации.

Выделяемый на самостоятельное выполнение курсового проекта объем часов, (3 на очной и заочной формах обучения), используется для самостоятельной работы обучающихся (выполнение и оформление курсового проекта). Контроль самостоятельной работы здесь осуществляется проверкой проекта на правильность выполнения и оформления и его защиты автором.

Объем часов, выделяемых для подготовки к промежуточной аттестации (27 ч. по очной форме и 4 ч. по заочной форме обучения), используется для самостоятельной подготовки обучающихся к экзамену. Данный этап является завершающим при изучении дисциплины и контроль самостоятельной работы осуществляется на промежуточной аттестации.

№ разд.	Тема и вопросы самостоятельной работы студентов	Объем часов, час.		Перечень учебно-методического обеспечения *	Форма контроля
		очно	заочно		
1	2	3	4	5	6
1	<b>Тема 1: «Введение. Инженерные конструкции и методы их расчета»</b> 1. Общие сведения о зданиях и сооружениях. 2. Конструктивные схемы зданий и сооружений. 3. Материалы, применяемые для инженерных конструкций, их основные свойства и характеристики. 4. Рациональные области применения конструкций из различных строительных материалов (металл, железобетон, дерево). 5. Основные положения расчета инженерных конструкций по предельным состояниям.	1	8	[1]	Подготовка к КБРМ** и к сдаче экзамена
2	<b>Тема 2: «Металлы, применяемые для изготовления инженерных конструкций и их физико-механические свойства»</b> 1. Классификация строительных сталей.	1	9	[1] [2]	Подготовка к КБРМ** и к сдаче экзамена

1	2	3	4	5	6
	<p>Марки строительных сталей.</p> <p>2. Гнутые профили. Трубы. Технические и экономические преимущества различных профилей. Характеристики отдельных типов профилей и рекомендуемые области их применения.</p> <p>3. Коррозия металлических конструкций и меры борьбы с ней.</p>				
3	<p><b>Тема 3: «Основные принципы расчета элементов металлических конструкций»</b></p> <p>1. Работа и расчет элементов металлических конструкций. Особенности расчета металлических конструкций и их элементов по предельным состояниям.</p> <p>2. Работа и расчет металлических элементов на центральное растяжение, центральное сжатие, изгиб, внецентренное растяжение и сжатие, косой изгиб.</p> <p>3. Обеспечение прочности и устойчивости.</p> <p>4. Подбор сечений растянутых, сжатых и изгибаемых элементов.</p>	1	9	[1] [5]	Подготовка к КБРМ** и к сдаче зачета
4	<p><b>Тема 4: «Древесина, применяемая для изготовления конструкций. Работа и расчет элементов деревянных конструкций»</b></p> <p>Породы строительной древесины и её физико-механические свойства. Требования, предъявляемые к древесным материалам. Предохранение элементов деревянных конструкций от гниения, возгорания, вредных химических воздействий и от повреждения насекомыми. Особенности расчета деревянных конструкций по предельным состояниям. Влияние пороков древесины на ее работу. Работа и расчет деревянных элементов на центральное растяжение, центральное сжатие и изгиб. Работа и расчет внецентренно-растянутых и внецентренно-сжатых элементов.</p>	1	9	[1] [4] [9]	Подготовка к КБРМ** и к сдаче экзамена
5	<p><b>Тема 5: «Конструкции из пластмасс Композитные материалы и конструкции»</b></p> <p>Основные сведения о пластмассах. Области применения конструкций из пластмасс в сельскохозяйственном, природоохранном, мелиоративном и водохозяйственном строительстве. Полимерные трубы, мягкие оболочки, пленочные противофильтрационные экраны, фасадные элементы, полы. Понятие о композитах и области их применения в строительстве.</p>	1	9	[1] [2] [9]	Подготовка к КБРМ** и к сдаче экзамена
6	<p><b>Тема 6: «Общие сведения о железобетонных конструкциях»</b></p> <p>Основные принципы работы железобетонных конструкций. Совместная работа бетона и арматурной стали. Понятие о предварительно напряженных железобетонных конструкциях. Прочность бетона и его деформативные свойства под нагрузкой. Ползучесть бетона. Температурные и влажностные деформации бетона. Классы и марки бетона. Классификация арматуры. Механические свойства арматурных сталей. Классы арматурной стали. Арматурные изделия.</p>	1	9	[3]	Подготовка к КБРМ** и к сдаче экзамена

1	2	3	4	5	6
7	<b>Тема 7: «Основы теории сопротивления железобетона и расчета конструкций по предельным состояниям»</b> Основные понятия о теории сопротивления железобетона (напряжения и деформации ж/б при сжатии; растяжении; изгибе.). Краткое изложение содержания методов расчета прочности	1	9	[3]	Подготовка к КБРМ** и к сдаче экзамена
8	<b>Тема 8: «Конструирование и расчет прочности изгибаемых, сжатых и растянутых элементов»</b> Конструирование изгибаемых железобетонных элементов. Расчет изгибаемых железобетонных элементов по нормальным сечениям. Сжатые железобетонные элементы. Конструирование. Особенности расчета сжатых элементов. Учет влияния прогиба элемента. Особенности конструирования растянутых элементов. Особенности расчета растянутых элементов.	1	9	[1] [3] [8]	Подготовка к КБРМ** и к сдаче экзамена
9	<b>Тема 9: «Специальные железобетонные сооружения природоохранного и мелиоративного назначения»</b> Подпорные стены, их классификация, область применения. Основные положения расчета и конструирования. Акведуки и консольные перепады. Конструктивные схемы и основные конструктивные элементы. Лотки, пролетные конструкции, опоры. Основные положения расчета и конструирования. Мосты и переходы через каналы. Конструктивные схемы мостов и переездов. Плитные и ребристые пролетные строения. Железобетонные трубопроводы. Области применения в мелиоративном строительстве. Конструкции круглых и прямоугольных труб. Стыки труб в трубопроводах. Опоры труб, способы укладки в грунт.	1	8	[1]	Подготовка к КБРМ** и к сдаче экзамена
13	Выполнение курсового проекта				Защита курсового проекта
14	Подготовка к промежуточной аттестации	27	4	[1] [3] Конспект лекций	Сдача экзамена
<b>Итого:</b>		<b>36</b>	<b>83</b>		

\* – перечень учебно-методического обеспечения приведен в разделе 8.

\*\* – контрольные балльно-рейтинговые мероприятия.

## 6. Фонд оценочных средств, для проведения текущего и промежуточного контроля обучающихся по дисциплине (модулю)

### 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования при текущем и промежуточном контроле знаний обучающихся

№ модуля	Структурированные модули	Коды формируемых компетенций	Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины
1	Раздел 1. Введение. Инженерные конструкции и методы их расчета. Раздел 2. Металлы, применяемые для изготовления инженерных конструкций и их физико-механические свойства. Раздел 3. Основные принципы расчета элементов металлических конструкций.	ОПК-1; ОПК-2.	<b>1-ый рейтинг-контроль.</b> Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы, тесты)
2	Раздел 4. Древесина, применяемая для изготовления конструкций. Работа и расчет элементов деревянных конструкций. Раздел 5. Конструкции из пластмасс Композитные материалы и конструкции. Раздел 6. Общие сведения о железобетонных конструкциях.	ОПК-1; ОПК-2.	<b>2-ой рейтинг-контроль.</b> Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы, тесты)
3	Раздел 7. Основы теории сопротивления железобетона и расчета конструкций по предельным состояниям. Раздел 8. Конструирование и расчет прочности изгибаемых, сжатых и растянутых элементов. Раздел 9. Специальные железобетонные сооружения природоохранного и мелиоративного назначения.	ОПК-1; ОПК-2.	<b>3-ий рейтинг-контроль.</b> Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы, тесты)

### 6.2. Показатели и критерии оценивания индикаторов достижения компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания при текущем и промежуточном контроле знаний обучающихся

**Текущий контроль** - это непрерывное отслеживание освоения индикаторов достижения профессиональных компетенций по дисциплине.

**Промежуточный контроль** проводится с целью оценки усвоения студентами материала крупного модуля или раздела учебной дисциплины. В течение семестра проводится три таких контрольных мероприятий, согласно календарного учебного графика.

Оценка знаний студентов осуществляется в баллах с учетом:

- оценки (текущего контроля) за работу в семестре (оценки за выполнение контрольных заданий, за активное участие в опросе студентов перед началом лекции или в конце ее);
- оценки промежуточных знаний на рейтинговых мероприятиях (ответы на тесты, на контрольные вопросы).

Для определения оценки за работу в семестре и оценки промежуточных знаний на рейтинговых мероприятиях содержательная часть рабочей программы четко структурируется на содержательные модули из которых формируется три блока (модуля), с периодами изучения равными периодам проведения рейтинг-контроля.

Таким образом, устанавливается объем дисциплины, подлежащей оценке качества усвоения в рамках блоков. При этом каждая контрольная точка оценивается в 20 баллов.

Критериями оценки индикатора достижения компетенций являются уровень освоения обучающимися знаний, умений и навыков, которыми они должны обладать при изучении разделов (модулей) дисциплины.

Согласно этих критериев при разработке шкал оценивания автор руководствуется следующим:

**15-20 баллов** – студент получает при **высоком** уровне овладения индикаторами достижения компетенций и освоения знаний, умений и теоретического материала без пробелов; выполнении всех заданий, предусмотренных учебным планом на высоком качественном уровне; сформировании практических навыков, профессионального применения освоенных знаний;

**10-14 баллов** – студент получает при **среднем** уровне овладения индикаторами достижения компетенций и освоения знаний, умений и теоретического материала, когда учебные задания не оценены максимальным числом баллов, и в основном сформированы практические навыки.

**До 10 баллов** – студент получает при **пороговом** уровне овладения индикаторами достижения компетенций и частично с пробелом освоения знаний, умений и теоретического материала, некачественном выполнении учебных заданий, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, в случаях не сформирования некоторых практических навыков.

## 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

### 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Рабочей программой дисциплины «Инженерные конструкции» предусмотрено участие дисциплины в формировании следующих компетенций:

**ОПК-1.** *Способен участвовать в осуществлении технологических процессов по инженерным изысканиям, проектированию, строительству, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования.*

**ОПК-2.** *Способен принимать участие в научно-исследовательской деятельности на основе использования естественнонаучных и технических наук, учета требований экологической и производственной безопасности.*

В процессе освоения образовательной программы компетенции ОПК-1, ОПК-2 формируются при изучении дисциплин, прохождении практик и ГИА.

#### Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы 20.03.02 Природообустройство и водопользование

Код компетенции	Дисциплины, практики, ГИА, через которые формируется компетенция (компоненты)	Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы *
1	2	2
ОПК-1	Б1.О.09 Геология и гидрогеология	1
	Б1.О.12 Технологии ресурсного природопользования	
	Б2.О.01(У) Учебная практика, ознакомительная	
	Б1.О.14 Гидрология	2
	Б1.О.15 Инженерные изыскания в природообустройстве и водопользовании	
	Б1.О.16 Геосистемы	3
	Б1.О.19 Гидравлика	4
	<b>Б1.О.22.01 Инженерные конструкции</b>	
	Б2.О.02(П) Производственная практика, технологическая (проектно-технологическая)	
	Б1.О.22.02 Механика грунтов, основания и фундаменты	5
	Б1.О.23 Природно-техногенные комплексы и основы природообустройства	
	Б1.О.24 Водохозяйственные системы и водопользование	

1	2	2
	Б1.О.25 Комплексное использование и охрана водных ресурсов	6
	Б1.О.27 Гидротехнические сооружения комплексного и отраслевого назначения	
	Б1.О.32 Технологии и организация работ по строительству объектов природообустройства и водопользования	7
	Б2.О.04(П) Производственная практика, эксплуатационная	8
	Б3.01 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
ОПК-2	Б1.О.10 Химия	1
	Б1.О.11 Метеорология и климатология	2
	Б1.О.07 Физика	
	Б1.О.17.01 Теоретическая механика	3
	Б1.О.17.02 Сопротивление материалов	
	Б1.О.06 Математика	4
	Б1.О.20 Электротехника, электроника и автоматика	
	<b>Б1.О.22.01 Инженерные конструкции</b>	
	Б1.О.22.03 Строительные материалы	
	Б1.О.22.02 Механика грунтов, основания и фундаменты	5
	Б1.О.23 Природно-техногенные комплексы и основы природообустройства	
	Б1.О.24 Водохозяйственные системы и водопользование	
	Б1.О.25 Комплексное использование и охрана водных ресурсов	6
	Б1.О.27 Гидротехнические сооружения комплексного и отраслевого назначения	
	Б1.О.30 Общая экология и биология	
	Б1.О.34 Основы научных исследований	
	Б2.О.03(П) Производственная практика, научно-исследовательская работа	
	Б1.О.33 Безопасность жизнедеятельности	7
	Б3.01 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	8

*\* Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы определяются семестром изучения дисциплин, прохождения практик и ГИА.*

## 7.2. Описание показателей индикаторов достижения компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и индикаторов достижения компетенций по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу балльно-рейтинговой системы (БРС) положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего, промежуточного контроля и промежуточной аттестации знаний.

### Промежуточная аттестация – экзамен.

При модульной системе основным стимулом к регулярной работе студентов является возможность быть освобожденным от семестрового экзамена (получить их «автоматом»). Для этого студент должен выполнить следующие условия:

- не иметь по промежуточным модулям **0** баллов;
- если студент по итогам текущего рейтинга набрал в семестре **49-54** баллов то он получает, «автоматом» оценку - «хорошо», **55** и выше «отлично».
- Максимальная сумма баллов, которую студент может набрать за семестр составляет **100** баллов, из которых на текущий и промежуточный контроль отводится **60** баллов. Оставшиеся **40** баллов - это сумма баллов, которую студент может набрать по результатам промежуточной аттестации (экзамен).

Студент, получивший по итогам текущего и промежуточного контроля меньше **45** баллов, не может претендовать на оценку «отлично».

### Индикаторы достижения компетенции\*

Код и наименование индикатора достижения компетенции, этапы освоения	Планируемые результаты обучения	Соответствие индикатора достижения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
		минимальный	пороговый	средний	высокий
		0÷59	60÷69	70÷84	85÷100
		Оценка			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
1	2	3	4	5	6
ИД-1 <sub>опк-1</sub> . Демонстрирует знание и владеет методами управления процессами в области инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования. (4 этап)	<b>Знать:</b> методы управления процессами в области инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования.	Не знает методы управления процессами в области инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования.	Частично знает методы управления процессами в области инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования.	Достаточно знает методы управления процессами в области инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования.	В полном объеме знает методы управления процессами в области инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования.
	<b>Уметь:</b> управлять процессами в области инженерных изысканий, проектирования объектов природообустройства и водопользования.	Не обладает умениями в рамках компетенции.	Частично обладает умениями в рамках компетенции.	На достаточно хорошем уровне умеет управлять процессами в области инженерных изысканий, проектирования объектов природообустройства и водопользования.	На высоком уровне умеет управлять процессами в области инженерных изысканий, проектирования объектов природообустройства и водопользования.
ИД-1 <sub>опк-2</sub> . Демонстрирует знание и владеет методами проведения научно-исследовательских работ на основе использования естественных и технических наук, учета требований экологической и производственной безопасности.	<b>Владеть:</b> навыками управления процессами в области инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования.	Не владеет навыками управления процессами в области инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования.	Не в полной мере владеет навыками управления процессами в области инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования.	На достаточном уровне владеет навыками управления процессами в области инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования.	На высоком уровне владеет навыками управления процессами в области инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования.
	<b>Уметь:</b> проводить научно-	Не обладает умениями в рам-	Частично обладает умениями в	На достаточно хорошем уровне	На высоком уровне умеет про-

1	2	3	4	5	6
(4 этап)	исследовательские работы на основе использования естественнонаучных и технических наук, учета требований экологической и производственной безопасности.	как компетенции.	рамках компетенции.	умеет проводить научно-исследовательские работы на основе использования естественнонаучных и технических наук, учета требований экологической и производственной безопасности.	водит научно-исследовательские работы на основе использования естественнонаучных и технических наук, учета требований экологической и производственной безопасности.
	<b>Владеть:</b> навыками проведения научно-исследовательских работ на основе использования естественнонаучных и технических наук.	Не владеет навыками проведения научно-исследовательских работ на основе использования естественнонаучных и технических наук.	Не в полной мере владеет навыками проведения научно-исследовательских работ на основе использования естественнонаучных и технических наук.	На достаточном уровне владеет навыками проведения научно-исследовательских работ на основе использования естественнонаучных и технических наук.	На высоком уровне владеет навыками проведения научно-исследовательских работ на основе использования естественнонаучных и технических наук.

\* – На этапе освоения дисциплины.

Для допуска к экзамену, студент должен набрать в ходе текущего и промежуточного контроля не менее **40** баллов. Если эта сумма меньше **30** баллов, то студент не допускается к экзамену. Если эта сумма больше или равна **30**, то путем дополнительного опроса (собеседование, контрольный опрос, тест, реферат) эта сумма может быть повышена до **40** баллов.

На экзамене студент может получить **20 – 40** баллов. Максимальный балл при каждой повторной пересдаче уменьшается на **10** баллов. Если ответы студента оцениваются суммой баллов менее **20**, то студенту выставляется **0** баллов.

Если по итогам рейтинга студент набирает **40-48** баллов, то он допускается к сдаче экзамена и остальные **20-40** баллов он получает на экзамене.

Студент, набравший по итогам текущего и промежуточного контроля по дисциплине менее 30 баллов, после всех разрешенных отработок может получить оценку не выше «удовлетворительно».

### Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Шкала оценивания	Критерии оценивания
1	2	3
Высокий уровень «5» (отлично)	85÷100	заслуживает студент, освоивший знания, умения и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	70÷84	заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	60÷69	заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения и теоретический материал, либо не выполнил учебные задания, либо они оценены числом бал-



1	2	3
		лов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (не удовлетворительно)	0÷59	заслуживает студент, не освоивший знания, умения, и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

### **7.3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения индикаторов достижений компетенций ИД-1<sub>ОПК-1</sub>, ИД-1<sub>ОПК-2</sub> в процессе освоения образовательной программы**

#### **7.3.1 Примерная тематика курсовых проектов**

Проектирование водозаборной и концевой частей водосбросного сооружения:

- расчет плоского металлического затвора;
- расчет сварного соединения узла стальной фермы;
- подбор поперечного сечения для стальной прокатной двутавровой балки;
- подбор поперечного составного сечения стальной двутавровой балки;
- расчет балочного покрытия сооружения.

Проектирование конструкции плоского перекрытия здания или сооружения:

- расчет перекрытия здания;
- расчет покрытия резервуара;
- расчет консольного водосброса концевой части гидросооружения;
- расчет каркаса сельскохозяйственного здания.

#### **7.3.2 Примерные тесты для текущего и промежуточного контроля знаний обучающихся** **Модуль 1**

##### **Введение.**

##### **Тема №1. Инженерные конструкции и методы их расчета.**

1. Какой из приведенных положений можно отнести к определению «Инженерные конструкции»:
  - а) размеры которых определены расчетом на прочность, устойчивость, выносливость, трещиностойкость и по деформациям;
  - б) размеры сечений которых назначены по архитектурным, теплотехническим и другим специальным требованиям.
2. Инженерные конструкции рассчитывают по:
  - а) допускаемым напряжениям;
  - б) предельным состояниям.
3. Укажите какой из приведенных видов нагрузок относятся к постоянным; временным длительным; кратковременным; особым:
  - а) собственный вес конструкции или сооружения; давление грунтов; воздействия предварительного напряжения и др.;
  - б) вес стандартного оборудования; давление жидкостей, газов, сыпучих материалов в емкостях и др.

- в) снеговые; мостовых или подвесных кранов с полным нормативным значениям; ветровые, гололедные нагрузки; волновые; монтажные и др.;
- г) сейсмические; взрывные; воздействия неравномерных деформаций оснований и др.

## **Тема №2. Металлы, применяемые для изготовления инженерных конструкций и их физико-механические свойства.**

1. Поставка сталей обычной прочности (малоуглеродистых) заводами производится по трем группам. К какой группе относятся стали по поставке:
  - а) с гарантиями по химическому составу;
  - б) с гарантиями по механическому составу;
  - в) с гарантиями по механическим свойствам и химическому составу.
2. В инженерных (расчетных) конструкциях применяется:
  - а) сталь группы Б;
  - б) сталь группы В.
3. Используя табл. 50 СНиП II -23-81. «Стальные конструкции», определить, какие марки сталей могут быть применены для конструкций связей не отапливаемого производственного здания, эксплуатируемого при расчетной температуре – 55°С:
  - а) ВСт3сп5; ВСт3Гпс 5; ВСт3кп2<sup>н</sup> (толщиной до 4мм); ВСт3пс2<sup>н</sup> (толщиной до 5,5мм); 18сп; 18Гпс; 18Гсп.
  - б) ВСт3пс6; 10ХНДП; 09Г2С и др.

## **Тема №3. Основные принципы расчета элементов металлических конструкций.**

1. Металлические конструкции с учетом и особенностей, рассчитывают:
  - а) по допускаемым напряжениям;
  - б) по методу предельных состояний.
2. По какой из приведенных ниже формул определяют расчетные сопротивления для проектирования стальных конструкций зданий и сооружений, изготавливаемых из проката и труб:
 
$$R_u = R_{un} / \gamma_m, \quad (1)$$

$$R_y = R_{yn} / \gamma_m, \quad (2)$$

$$R_e = 0,58R_y, \quad (3)$$

$$R_p = R_{un} / \gamma_m \quad (4)$$
  - а) при работе на растяжение, сжатие и изгиб по пределу текучести;
  - б) то же, по временному сопротивлению;
  - в) при расчете на сдвиг;
  - г) при смятии торцевой поверхности (при наличии прогонки).
3. Расчет на прочность центрально-растянутых элементов конструкций из стали с соотношением  $R_u / \gamma_u > R_y$ , эксплуатация которых возможна и после достижения металлом предела текучести выполняют по формуле:

$$\sigma = N / A_n \leq R_y \gamma_c, \quad (1)$$

$$\sigma = N / A_n \leq R_y \gamma_c / \gamma_u. \quad (2)$$

## Модуль 2

### **Тема №4. Древесина, применяемая для изготовления строительных конструкций.**

#### **Работа и расчет элементов деревянных конструкций.**

1. Какому виду древесины (пиломатериалов) можно отнести:
  - а) плотность древесины равной  $50 \text{ кг/м}^3$ : твердых лиственных пород (дуб, береза); хвойных пород (сосна, ель);
  - б) плотность древесины равной  $800 \text{ кг/м}^3$ : хвойных пород (сосна, ель); твердых лиственных пород (дуб, береза).
2. Рекомендуемый сортамент пиломатериалов по ГОСТ20850-75 при толщине:
  - а) 16мм соответствует: ширине 100, 130, 150, 200мм;
  - б) 40мм соответствует: ширине 100, 130, 150, 200, 250мм.
3. Расчетные сопротивления древесины:
  - а) сосны, ели, лиственницы приведены в СНИПе или устанавливают экспериментально?
  - б) для других пород расчетные сопротивления устанавливают путем испытания или путем умножения величин, приведенных в СНИПе на переводной коэффициент  $m_n$ ?
4. Расчетное сопротивление древесины смятию под углом  $\alpha$  устанавливается к направлению волокон по формуле:

$$\text{а) } R_{см\alpha} = \frac{R_{см}}{\left[ \left( 1 + \frac{R_{см}}{R_{см90}} - 1 \right) \sin^3 \alpha \right]} \quad (1)$$

$$\text{б) } R_{ск\alpha} = \frac{R_{ск}}{\left[ \left( 1 + \frac{R_{ск}}{R_{ск90}} - 1 \right) \sin^3 \alpha \right]} \quad (2)$$

5. Расчетное сопротивление древесины скалыванию под углом  $\alpha$  к направлению волокон определяется по формуле:

$$\text{а) } R_{см\alpha} = \frac{R_{см}}{\left[ \left( 1 + \frac{R_{см}}{R_{см90}} - 1 \right) \sin^3 \alpha \right]} \quad (1)$$

$$\text{б) } R_{ск\alpha} = \frac{R_{ск}}{\left[ \left( 1 + \frac{R_{ск}}{R_{ск90}} - 1 \right) \sin^3 \alpha \right]} \quad (2)$$

6. По какой формуле, из приводимых ниже, рассчитывают центрально – сжатые элементы (колонны, сжатые раскосы и пояса ферм) на прочность и устойчивость:

$$\text{а) } N/F_{нм} \leq R_c, \quad (1)$$

$$\text{б) } N/\alpha F_{расч} \leq R_c, \quad (2)$$

### **Тема №5. Конструкции из пластмасс. Композитные материалы и конструкции.**

1. Возможность и целесообразность широкого использования конструкций с применением пластмасс обусловило, кроме дешевизны материала:
  - а) их универсальность, их легкая обрабатываемость, антикоррозионность, красивый внешний вид;
  - б) доступность изделия из пластических масс для широкого применения в станкостроении, машиностроении, в пневматических строительных конструкциях, в виде оболочек, работающих на восприятие сжимающих и изгибающих усилий.
2. В зависимости от принятой схемы пневматические конструкции могут быть выполнены в виде:
  - а) рамных конструкции больших пролетов одноэтажных промышленных и сельскохозяйственных зданий; вертикальных цилиндрических резервуаров низкого давления, трубопроводов большого диаметра;
  - б) воздухоопорных, пневмокаркасных, комбинированных, вантовопневматических и линзообразных.

### **Тема №6. Общие сведения о железобетонных и каменных конструкциях.**

1. Железобетон состоит из:
  - а) конгломерата произвольно перемешанных сыпучих материалов и металлической стружки, уложенной равномерно по высоте сечения элемента и работающих с ним совместно;
  - б) бетон и расположенных в нем стальных стержней, составляющих с бетоном монолитное целое и работающих с ним совместно.
2. Железобетон обладает рядом важных технических преимуществ, к ним следует отнести:
  - а) сравнительно высокую теплопроводность, звукопроводность, требующих в некоторых случаях устройства специальной изоляции, необходимость систематического контроля за правильностью расположения арматуры;
  - б) долговечность, надежную сохранность арматуры, заключенной в бетон, высокую огнестойкость, высокую сопротивляемость атмосферным воздействиям, возможность широкой замены стальных и деревянных конструкции, высокую сейсмостойкость, возможность придания железобетону любые целесообразные конструктивные и архитектурные формы и др.

## **Модуль 3**

### **Тема №7. Основы теории сопротивления железобетона и расчета конструкций по предельным состояниям.**

1. Бетон как материал для бетонных и железобетонных конструкций в первую очередь должен обладать:
  - а) высокой прочностью, хорошим сцеплением с арматурой и плотностью, высокой сохранностью арматуры от коррозии и долговечностью конструкции;
  - б) дополнительно требуется обеспечить: водонепроницаемость, водостойкость, морозостойкость, повышенную огнестойкость и коррозионную стойкость, малый вес, низкую тепло- звукопроводность.
2. Основными показателями качества бетона, устанавливаемыми при проектировании, являются:
  - а) класс бетона по прочности на сжатие  $B$ ;
  - б) класс бетона по прочности на осевое растяжение  $B_t$ ;

- в) марка по морозостойкости  $F$ ;
- г) марка по водонепроницаемости  $W$ ;
- а) марка бетона по прочности на сжатие  $R$ ;
- б) марка по прочности на осевое растяжение  $R_p$ ;
- в) марка по морозостойкости  $M_{pz}$ ;
- г) марка бетона по водонепроницаемости  $B$ .

3. Железобетонные конструкции при проверке несущей способности рассчитываются в соответствии с требованиями:

- а) СНиП2.03.01-84 «Бетонные и железобетонные конструкции». Нормы проектирования. М.: 1984;
- б) Свода правил по проектированию и строительству «Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры» СП 52-101-2—3. М.:2004.

#### **Тема №8. Конструирование и расчет прочности изгибаемых, сжатых и растянутых элементов.**

1. Формы поперечного сечения железобетонных балок различны. Какая из приведенных форм поперечного сечения балок наиболее экономична:

- а) прямоугольная, трапециевидная;
- б) тавровая с полкой поверху, двутавровая;
- в) тавровая с полкой понизу, полая.

2. Конструирование однопролетных балок более экономично:

- а) сварными каркасами;
- б) вязаными каркасами.

3. Количество арматурных плоских сварных каркасов в сечении однопролетной балки может быть различным: При какой ширине балки:

- а) устанавливают один каркас;
- б) и при какой ширине сечения – два и более.

4. Сжатые элементы могут быть нагружены продольной силой  $N$  с эксцентриситетом или центрально:

- а) учитывается ли при этом в расчете случайный эксцентриситет и каковы возможные пути решения задачи?
- б) допускается ли вести расчет колонны прямоугольного сечения по несущей способности как центрально сжатого элемента при наличии только случайного эксцентриситета и расчетной длине колонны  $I_o \leq 20h$ ?

5. Армируется ли сечение растянутых железобетонных элементов при больших эксцентриситетах продольных усилий:

- а) так же как внецентренно – сжатые
- б) так же как центрально – растянутые без учета работы бетона.

#### **Тема №9. Специальные железобетонные сооружения природоохранного и мелиоративного назначения.**

1. На территориях промышленных и гражданских объектов строительства помимо и их размещают и инженерные сооружения, которые относятся к категориям объектов для обеспечения:

- а) производственного, жилищного, административного, культурно-бытового назначения;
- б) транспортного, погрузочно-разгрузочного; перемещения людских потоков; снабжения объектов электроэнергией, водой, сжатым воздухом, теплом, газом; сбора и очистки сточных вод; благоустройства территории и т.д.

2. Наиболее сложные инженерные сооружения входят в особые комплексы:

- а) жилищно-гражданских; промышленно-производственных; жилищно-промышленных;
- б) снабжения населения водой (резервуары, водонапорные башни, градирни, насосные станции); очистные сооружения (отстойники, фильтры, аэротенки); емкостные очистные сооружения систем канализации и водоснабжения; подпорные стены; подземные сооружения на производственных площадках (каналы, тоннели для инженерных сетей, тоннели метрополитена) и др.

3. По форме в плане резервуары в большинстве случаев бывают:

- а) квадратные, трапецеидальные, многоугольные и др.;
- б) круглыми, прямоугольными, шарнирные, каплевидные.

4. Водонапорные башни, их назначение:

- а) регулировать режим водопотребления городов, поселков, производственных предприятий.
- б) регулировать напор воды в водопроводной сети городов, поселков, производственных предприятий и обеспечивать бесперебойное снабжение водой.

### **7.3.3 Задания для подготовки к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям**

#### **1-ый рейтинг контроль**

1. Что называют инженерными конструкциями?
2. Где в природоохранном и водохозяйственном строительстве применяют конструкции из металла, дерева и пластмасс?
3. Назовите основные положения расчета конструкций по методу предельных состояний. Перечислите группы предельных состояний.
4. Расскажите о классификации нагрузок и их сочетаниях.
5. Перечислите нормативные и расчетные нагрузки. Что такое коэффициенты надежности по нагрузке и по ответственности?
6. Как устанавливают нормативное сопротивление материалов? С какой вероятностью его назначают?
7. Как определяют расчетное сопротивление материалов? Что учитывают коэффициенты надежности по материалу и условий работы?
8. Запишите в общем виде расчетные условия двух групп предельных состояний и объясните их смысл.
9. Назовите основные механические свойства стали. Что характеризует каждое из них?
10. Назовите важнейшие профили сортамента стали.
11. Каковы основные преимущества и недостатки сварных соединений? В чем сущность электродуговой сварки? Перечислите ее виды.
12. Какие сварочные материалы используют для электродуговой сварки?
13. Начертите схемы опирания балок на колонны.

14. Охарактеризуйте каркас промышленного здания, его основные элементы. Как обеспечить жесткость каркаса?
15. Назовите основные элементы и типы сечений колонн, области их применения.

### **2-ой рейтинг контроль**

1. Какие породы и лесоматериалы применяют в конструкциях?
2. Назовите основные достоинства и недостатки древесины как материала для инженерных конструкций.
3. Каковы основные меры защиты древесины от гниения, возгорания, химической агрессии эксплуатационной среды?
4. Как определяют нормативное и расчетное сопротивление древесины?
5. Перечислите основные виды и области применения соединений деревянных конструкций.
6. В чем главные достоинства клеевых соединений? Какие стыки применяют в клееных конструкциях?
7. Как конструируют и рассчитывают лобовые врубки?
8. Перечислите основные направления применения деревянных конструкций в гидромелиоративном, природоохранном и водохозяйственном строительстве.
9. Что такое пластмассы? Каковы их состав и классификация?
10. Какие основные конструкционные пластмассы используют в природоохранном и водохозяйственном строительстве? Перечислите их достоинства и недостатки.
11. Классификация и виды бетонов.
12. Факторы, влияющие на прочность и информативность бетона.
13. Работа железобетонных элементов при создании предварительного напряжения.
14. Стадии напряженно-деформированного состояния нормального сечения в изгибаемом элементе.
15. Методы расчета железобетонных конструкций.

### **3-ий рейтинг контроль**

1. Расчет железобетонных конструкций по предельным состояниям.
2. Виды нагрузок и их сочетания.
3. Стадии напряженно-деформированного состояния предварительно напряженного изгибаемого элемента.
4. Расчет прочности нормальных сечений прямоугольных изгибаемых элементов с одиночным армированием.
5. Схемы разрушения балок, по наклонным сечениям.
6. Расчет и конструирование наклонных сечений на действие поперечной силы.
7. Эпюра материалов
8. Основы расчета центрально- и внецентренно сжатых элементов
9. Учет влияния гибкости внецентренно сжатых элементов.
10. Расчет прочности центрально и внецентренно растянутых элементов прямоугольного сечения.
11. Круглые трубы. Лотковые каналы.
12. Угловые подпорные стены. Мосты и переходы через каналы.
13. Консольные перепады. Акведуки.
14. Круглые резервуары. Расчет и конструирование.
15. Одноэтажные промышленные здания.

#### 7.3.4 Перечень вопросов выносимых на промежуточную аттестацию (экзамен)

1. Общие сведения о зданиях и сооружениях. Конструктивные элементы зданий и сооружений. Здания и сооружения природоохранного и водохозяйственного назначения, их классификация.
2. Материалы, применяемые для инженерных конструкций. Рациональные области применения конструкций из различных строительных материалов (металл, железобетон, древесина, пластмассы).
3. Основные положения расчета инженерных конструкций по предельным состояниям.
4. Металлы, применяемые для инженерных конструкций. Стали и другие металлы для различных конструкций, их физико-механические свойства.
5. Классификация строительных сталей. Углеродистые и легированные стали. Сортамент строительных сталей.
6. Коррозия металлических конструкций и меры борьбы с ней.
7. Работа и расчет элементов металлических конструкций. Особенности расчета металлических конструкций и их элементов по предельным состояниям.
8. Расчет металлических элементов на центральное растяжение и сжатие.
9. Расчет металлических элементов на изгиб.
10. Обеспечение прочности и устойчивости. Приведенные длины сжатых элементов и предельные гибкости.
11. Подбор сечений растянутых и сжатых элементов.
12. Проверки прогибов изгибаемых элементов, предельные прогибы.
13. Подбор сечений изгибаемых элементов.
14. Расчет ригелей.
15. Расчет связевой фермы.
16. Общие сведения о балках и балочных конструкциях. Прокатные и составные балки.
17. Расчет балок по первой и второй группам предельных состояний. Подбор сечения прокатной балки, проверки прочности, устойчивости и жесткости.
18. Составные балки. Подбор сечения составных балок.
19. Изменение поперечного сечения балки по ее длине. Дополнительные проверки в местах изменения сечения балки.
20. Обеспечение местной устойчивости элементов составных балок. Ребра жесткости.
21. Соединение поясов со стенкой (поясные швы). Опорные концы балок. Стыки элементов составных балок: заводские и монтажные.
22. Общая характеристика каркасов производственных зданий.
23. Состав каркаса и его конструктивные схемы.
24. Классификация типа колонн и область их применения.
25. Сплошные и сквозные колонны.
26. Расчет и конструирование сплошных колонн.
27. Сквозные составные колонны. Влияние типа решетки на их устойчивость. Приведенная гибкость. Определение несущей способности и подбор сечения. Соединительные решетки сквозных колонн (раскосные и безраскосные)
28. Общие сведения о фермах и области их применения. Типы ферм.
29. Стропильные легкие фермы. Область их рационального применения. Выбор контура ферм. Типы решеток ферм.
30. Краткие сведения о расчете ферм. Выбор типа сечений и подбор сечений элементов ферм. Расчетная длина элементов ферм.
31. Конструирование и расчет узлов ферм.
32. Древесина, применяемая для изготовления конструкций. Физико-



механические свойства древесины, зависимость их от различных факторов.

33. Основные положения расчета деревянных элементов на центральное растяжение, центральное сжатие и изгиб.

34. Общая характеристика средств соединения. Влияние условий эксплуатации и условий изготовления конструкций на выбор средств соединения.

35. Конструкции из древесины в водохозяйственном строительстве (водопроводящие сооружения, затворы, ограждающие и несущие конструкции).

36. Основные сведения о пластмассах. Области применения конструкций из пластмасс в водохозяйственном строительстве. Полимерные трубы, мягкие оболочки, пленочные противофильтрационные экраны.

37. «Классификация и виды бетонов

38. Диаграмма напряжения-деформации при испытании бетона, ее характерные участки.

39. Факторы, влияющие на прочность и информативность бетона.

40. Модули упругости и пластичности бетона, их связь.

41. Работа железобетонных элементов при создании предварительного напряжения.

42. Потери предварительных напряжений в арматуре.

43. Стадии напряженно-деформированного состояния нормального сечения в изгибаемом элементе.

44. Методы расчета железобетонных конструкций.

45. Расчет железобетонных конструкций по предельным состояниям.

46. Виды нагрузок и их сочетания.

47. Стадии напряженно-деформированного состояния предварительно напряженного изгибаемого элемента.

48. Прочность прямоугольного сечения с двойной арматурой на изгиб.

49. Схемы разрушения балок, наклонным сечениям.

50. Эпюра материалов

51. Учет влияния гибкости внецентренно-сжатых элементов.

52. Основы расчета сжатых элементов

53. Категории трещиностойкости железобетонных конструкций.

54. Кривизна оси элемента на участке без трещин.

55. Прогибы железобетонных элементов.

56. Круглые трубы. Лотковые каналы.

57. Доковые конструкции. Угловые подпорные стены.

58. Сборные и монолитные фундаменты. Мосты и переходы через каналы.

59. Консольные перепады. Акведуки.

60. Круглые резервуары.

61. Одноэтажные промышленные здания.

62. Железобетонные колонны одноэтажных промышленных зданий.

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

Методическими материалами, определяющими процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих индикаторы достижений компетенций являются внутривузовские локальные нормативные акты: «Положение о балльно-рейтинговой системе контроля и оценки успеваемости студентов» и «Положение о промежуточной аттестации обучающихся».

График проведения рейтинговых контрольных мероприятий и даты проведения

промежуточной аттестации, по курсам и семестрам, отражены в утвержденных проректором по УР календарных учебных графиках и расписаниях промежуточной аттестации по направлению подготовки (специальности), которые размещаются на информационных стендах факультетов и на сайте университета в установленные сроки.

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

### **Основная литература:**

1. **Волосухин, В.А.** Строительные конструкции [Текст] : учебник для студентов высш. учеб. заведений / В.А. Волосухин, С.И. Евтушенко, Т.Н. Меркулова. – 4-е изд., перераб. и доп. - Ростов н/д.: Феникс, 2015. – 554 с.
2. **Дукарский, Ю.М.** Инженерные конструкции [Текст] : учебник для студентов высш. учеб. заведений / Ю.М. Дукарский, Ф.В. Расс, В.Б Семенов. – М.: КОЛОСС, 2014. – 364 с.
3. **Железобетонные и каменные конструкции** [Текст] : учебное пособие для вузов / Бондаренко В.М., Бакиров Р.О., Назаренко В.Г., Римшин В.И.; под ред. Бондаренко В.М. - 5-е изд., стер. - М.: «Высшая школа», 2008. - 887 с.

### **Дополнительная литература:**

4. **Маилян, Р.Л.** Строительные конструкции [Текст] : учебное пособие / Р.Л. Маилян, Д.Р. Маилян, Ю.А. Веселев. – 4-е изд. – Ростов н/Д : Феникс, 2010. – 875 с.
5. Металлические конструкции [Текст] / под редакцией Ю.И. Кудишина. - М.: ИЦ «Академия», 2008. - 681с.
6. **Ахматов, М. А.** Инженерные конструкции [Текст] : методические указания по выполнению и организации лабораторных работ / М. А. Ахматов. – Нальчик: КБГСХА, 2000г.
7. **Беккиев, М.Ю., Хасанов, М.М.** Инженерные конструкции. Пример расчета плоского поверхностного двухригельного стального затвора гидротехнического сооружения [Текст]: Учебное пособие/М.Ю. Беккиев, М.М. Хасанов . – Нальчик: КБГСХА, 2004. – 67 с.
8. **Байков, В. Н.** Железобетонные конструкции [Текст] : общий курс. Учебник для вузов / В.Н. Байков, Э.Е. Сигалов; Рец. А.С. Залесов. - 4-е изд., перераб. - М. : Стройиздат, 1985. - 728 с.
9. **Бойтемиров, Ф.А.** Расчет конструкций из дерева и пластмасс [Текст] : учебное пособие / Ф.А. Бойтемиров, В.М. Головина, Э.М. Улицкая. - М.: ИЦ «Академия», 2007. - 158с.
10. **Бондаренко, В. М.** Примеры расчета железобетонных и каменных конструкций [Текст] : учебное пособие / В. М. Бондаренко, В. И. Римшин. - 3-е изд., доп. - М. : Высш. шк., 2009. - 589 с.
11. **Заикин, А. И.** Железобетонные конструкции одноэтажных промышленных зданий (примеры расчета) [Текст] : учебное пособие / А. И. Заикин. - М. : АСВ, 2007. - 272 с.
12. **Сперанский, И. М.** Примеры, расчет железобетонных конструкций [Текст] : учебное пособие для вузов / И. М. Сперанский [и др.]. – М.: Высшая школа, 1989.

13. **Лебедева, Н.В.** Инженерные конструкции [Текст] / Лебедева Н.В., Голосов В.Н., Ермолов В.В. – М.: Архитектура-С, 2007. – 408 с.
14. **СНиП 2.01.07-85\***. Нагрузки и воздействия [Текст]. - М.: С.И., 1996.
15. **СНиП П-23-81\***. Стальные конструкции [Текст]. - М.: С.И., 2004.
16. **СНиП П-25-80\***. Деревянные конструкции [Текст]. - М.: С.И., 2004.
17. **СНиП 52 01 03**. Бетонные и железобетонные конструкции [Текст]. - М.: С. И., 2004.
18. **СП.14.13330.2011**. Строительство в сейсмических районах [Текст]. - М.: ОАО "ЦПП", 2011 -167 с.

**СП 52-101-2003**. Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры [Текст]. - М.: ГУП ЦПП, 2004.

#### **9. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем.**

- **ЭБС «Издательства Лань»**  
**Коллекция «Единая профессиональная база знаний для аграрных вузов»**  
**ООО «Издательство Лань».**  
Лицензионный договор № 003/2025-44ФЗ от 22.05.25 г сроком на 1 год  
<http://e.lanbook.com/>
- **ЭБС «Издательства Лань». Коллекция «ФПУ. 10-11 кл. Изд-во «Просвещение». Общеобразовательные предметы»**  
**ООО «ЭБС Лань».**  
Договор № 023/2024-223ФЗ от 24.05.24 г сроком на 1 год  
<http://e.lanbook.com/>
- **Сетевая электронная библиотека**  
**ООО «ЭБС ЛАНЬ»**  
Договор № СЭБ НВ-164 от 17.12.2019 г. – бессрочный  
<http://e.lanbook.com/>  
<http://seb.e.lanbook.com/>
- **ЭБС «Университетская библиотека online». Базовая часть**  
**ООО «Директ-Медиа»**  
Контракт № 51-04/2025 от 22.05.2025 г сроком на 1 год  
<http://biblioclub.ru>
- **ЭБС «ЮРАЙТ» Пакет СПО**  
**ООО «Электронное издательство Юрайт»**  
Лицензионный договор № 6703 от 27.08.2024 г. сроком на 1 год  
<https://urait.ru/>
- **Научная электронная библиотека e-LIBRARY.RU (SCIENCE INDEX)**  
**ООО Научная электронная библиотека.**  
Лицензионный договор № SIO-2114/2025 от 06.05.2025 сроком на 1 год  
<http://elibrary.ru>
- **Сертификат ИТС ПО САБ ИРБИС64**  
**ООО «Эй Ви Ди - Систем»**  
Договор № А-12933 от 12.04.2024 г. сроком на 1 год
- **Антиплагиат.ВУЗ 5.0**  
**Модуль поиска «Объединенная коллекция 2020»**  
**АО «Антиплагиат»**  
Лицензионный договор № 10023 от 12.05.2025 г. сроком на 1 год
- **Гарант**  
**ООО «Гарант-КБР»** Договор № 305-2025г. от 09.01.2025 г. сроком на 1 год

## **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций), работа на которых обладает определенной спецификой.

На лекциях студенту рекомендуется внимательно слушать учебный материал, записывать основные моменты, идеи, пытаться сразу понять главные положения темы, а если что не ясно – делать соответствующие пометки. После лекции во внеурочное время целесообразно прочитать записанный материал с целью его усвоения и выяснения непонятных вопросов.

Раздел «Самостоятельная работа» информирует обучающихся, какие вопросы раздела (модуля) выносятся на самостоятельное изучение, об их учебно-методическом обеспечении (учебники, учебные пособия, методические указания, рекомендуемые страницы и т.д.). Самостоятельная работа студента является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя.

Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

- конспектирование (составление тезисов) лекций;
- выполнение контрольных работ;
- решение задач;
- работу со справочной и методической литературой;
- работу с нормативными правовыми актами;
- выступления с докладами, сообщениями;
- защиту выполненных работ;
- участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
- участие в беседах, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;
- участие в тестировании и др.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- повторение лекционного материала;
- подготовки к практическим занятиям;
- изучения учебной и научной литературы;
- изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
- решения задач, выданных на практических занятиях;
- подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;
- подготовки рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя;
- выполнения курсовых проектов, предусмотренных учебным планом;
- выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме;
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов.

Степень усвояемости вопросов самостоятельной работы определяется при текущем и промежуточном контроле и при промежуточной аттестации.

Наиболее важным моментом самостоятельной работы является выполнение курсового проекта. Каждый студент очной формы обучения на первых занятиях получает индивидуальное задание по выполнению курсового проекта. Преподаватель на том же занятии знакомит студентов с методическими указаниями по их выполнению и назначает дни консультаций. К каждой теме курсового проекта рекомендуется примерный перечень вопросов, список необходимой литературы. Необходимо изучить литературу, рекомендуемую для выполнения курсового проекта. Чтобы полнее раскрыть тему, студенту следует выявить дополнительные источники и материалы. При написании курсового проекта необходимо ознакомиться с публикациями по теме, опубликованными в журналах.

Необходимо изложить собственные соображения по существу излагаемых вопросов, внести свои предложения. Общие положения должны быть подкреплены и пояснены конкретными примерами. Излагаемый материал при необходимости следует проиллюстрировать таблицами, схемами, диаграммами и т.д.

Готовые работы регистрируются на кафедре, после чего они проверяются на правильность выполнения руководителем, который допускает (не допускает) автора к публичной защите.

Студенты заочной формы обучения, после окончания предыдущей сессии, ознакомляются с целями и задачами изучения дисциплины, с перечнем вопросов, которые они должны изучать для формирования индикаторов достижения компетенции, запланированных в рабочей программе. Они получают задания на курсовую работу и объяснение как пользоваться методическими указаниями по выполнению курсовой работы, которые имеются в наличии в научной библиотеке ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ.

Студенту следует тщательно готовиться к промежуточному контролю (тестированию, контрольным работам, контрольным опросам), прорабатывая конспект лекций и рекомендуемую литературу.

#### **Подготовка к промежуточной аттестации.**

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

Дисциплина «Инженерные конструкции» рассчитана на изучение в один семестр и заканчивается выполнением и защитой курсового проекта и экзаменом.

### **11. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

#### **11.1 Лицензионное программное обеспечение**

- AutoDesk AutoCad 2012 Education Product Standalone б/н
- Антиплагиат.ВУЗ 5.0 Модуль поиска «Объединенная коллекция 2020» лицензионный договор № 10023 от 12.05.2025 г. сроком на 1 год
- Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition № лицензии 26EC-241021-134643-810-2826, договор № 651/А от 18.10.2024 г. до 31.10.2025

#### **11.2 Интернет-ресурсы свободного доступа**

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Архитектура и градостроительство	<a href="http://www.mosarcinform.ru">www.mosarcinform.ru</a>
Весь строительный интернет	<a href="http://www.smu.ru">www.smu.ru</a>
Информационно-справочная система АРХИТЕКТОР	<a href="http://www.architector.ru">www.architector.ru</a>
Информационно-строительный портал «СТРОЙ ИНФОРМ»	<a href="http://www.buildinform.ru">www.buildinform.ru</a>

Информационная система по строительству	<a href="http://www.know-house.ru">www.know-house.ru</a>
Информационно-справочный портал по строительству, ремонту и недвижимости	<a href="http://www.stromtrading.ru">www.stromtrading.ru</a>
Информационно-поисковая система строителя	<a href="http://www.stroit.ru">www.stroit.ru</a>
Информационно-строительный портал	<a href="http://www.stroyportal.ru">www.stroyportal.ru</a>
Кодекс (ГОСТ, СНиП, Законодательство)	<a href="http://www.kodeksoft.ru">www.kodeksoft.ru</a>
Российский строительный каталог	<a href="http://www.realesmedia.ru">www.realesmedia.ru</a>
Сайт ГИС-Ассоциации	<a href="http://gisa.ru">http://gisa.ru</a>
Академия САПР и ГИС	<a href="http://www.cadacademy.ru">http://www.cadacademy.ru</a>
Международный учебно-методический портал	<a href="http://www.twirpx.com">http://www.twirpx.com</a>
Российский образовательный портал	<a href="http://www.edu.ru">http://www.edu.ru</a>

## 12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Вид учебной работы	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
1	2	3	4
1	Лекционные занятия	Аудитории (№231) для проведения занятий лекционного типа в соответствии с перечнем аудиторного фонда	Доска аудиторная, специализированная мебель, экран настенный, проектор, ноутбук
2	Практические занятия	Учебная аудитория (№230) для проведения занятий лекционного типа в соответствии с перечнем аудиторного фонда	Доска аудиторная, специализированная мебель, экран настенный, проектор, ноутбук
3	Самостоятельная работа	Учебная аудитория (№324) (компьютерный класс с выходом в Интернет) для организации самостоятельной работы обучающихся; читальный зал научной библиотеки	Компьютерный класс с выходом в Интернет. Доска аудиторная, специализированная мебель