

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
Батыгов З.О.
«25» мая 2018г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Металлические конструкции

Основной профессиональной образовательной программы
академического бакалавриата

08.03.01 Строительство

Профиль: «Экспертиза и управление недвижимостью»

Квалификация выпускника

бакалавр

Форма обучения

очная, заочная

МАГАС, 2018 г.

Составители рабочей программы
Зав. кафедрой, к.т.н., доцент
(должность, уч. степень, звание)



/Ульбиева И.С./

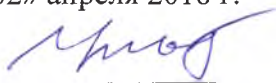
(подпись)

(Ф. И. О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры «**Строительные дисциплины**»

Протокол заседания № 8 от «02» апреля 2018 г.

Заведующий кафедрой



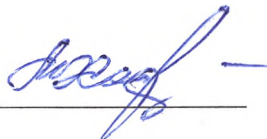
/Ульбиева И.С. /

Рабочая программа одобрена учебно-методическим советом Агроинженерного факультета.

Протокол заседания № 8 от «10» апреля 2018 г.

Председатель

учебно-методического совета

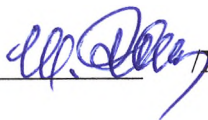


/Хашагульгова М.А./

Программа рассмотрена на заседании Учебно-методического совета университета
протокол № 8 от «25» апреля 2018г.

Председатель

Учебно-методического совета
университета



/Хашагульгов Ш.Б./

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Металлические конструкции» являются развитие компетенций у обучающегося, направленных на проектирование (расчет и конструирование) строительных конструкций, выполненных из стали и алюминиевых сплавов при строительстве жилых и промышленных зданий. Освоение дисциплины предполагает:

- формирование у студентов представлений об истории развития сварных металлических конструкций зданий и сооружений
- знание расчетов и других аспектов проектирования и строительства.
- проектирование элементов зданий и сооружений из металла.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина относится **Б1.В.ОД.3.2**

Таблица 2.1.

Связь дисциплины «Металлические конструкции» с предшествующими дисциплинами и сроки их изучения

Код дисциплины	Дисциплины, предшествующие дисциплине «Металлические конструкции»	Семестр
Б1.В.ОД.2	Сопротивление материалов	4
Б1.В.ОД.8	Строительные материалы	3
Б1.В.ДВ.8	Основы архитектуры и строительных конструкций	3
Б1.Б.7	Информатика	1,2

Таблица 2.2.

Связь дисциплины «Металлические конструкции» с последующими дисциплинами и сроки их изучения

Код дисциплины	Дисциплины, следующие за дисциплиной «Металлические конструкции»	Семестр
Б1.В.ДВ.7	Основания и фундаменты	7

3. КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.

Компетенции по ФГОС

А). Общепрофессиональные:

-способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-

математический аппарат (ОПК-2);

Б). профессиональные:

-знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест (ПК-1);

владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования (ПК-2);

-способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-3);

- владением технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования (ПК-8);

-владением методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированных проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований, владение методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам (ПК-14).

Требования и уровню освоения содержания дисциплины

По окончании курса студент должен:

Знать:

- тенденции развития науки и техники в области строительства и проектирования металлических конструкций, основные свойства металлов, сварочных материалов, и в целом металлических конструкций;

- физическую сущность рассматриваемых вопросов и теоретическое обоснование расчётных положений в связке с действующими нормами и стандартами.

Уметь:

- самостоятельно пользоваться специальной литературой, посвященной строительству зданий и объектов, а так же в области металлических конструкций;

- классифицировать конструкцию и условия её эксплуатации; представлять, как передаются силовые потоки от мест приложения нагрузок и воздействий на элементы конструкций;

- выделять виды напряжённых состояний и учитывать их при расчёте элементов металлических конструкций;

- рассчитывать конструкции в различных сочетаниях элементов и их характеристик для любых видов соединений;

- проводить оценку технико-экономических показателей проектируемых конструкций.

Владеть:

- представлениями об объектах профессиональной деятельности бакалавра по направлению "Строительство"; терминологией и основными понятиями в области строительства и навыками проектирования металлических конструкций

Таблица 3.1

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

Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы	Степень реализации компетенции при изучении дисциплины (модуля)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)		
		Знания	Умения	Владения (навыки)
профессиональные компетенции				
ОПК-2	Компетенция реализуется полностью			Обладает способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат
ПК-1	Компетенция реализуется полностью	Знает: нормативную базу проектирования металлических конструкций	Умеет: использовать нормативную базу проектирования	Имеет навыки использования нормативной базы проектирования

			Металлических конструкций для выполнения проектных работ	металлических конструкций в проектной деятельности.
ПК-2	Компетенция реализуется полностью	Знает: методы расчета металлических конструкций, в том числе, технологию проектирования конструкций с использованием программных комплексов.	Умеет: выбирать расчетные схемы конструктивных элементов, выполнять статический расчет с выполнением чертежей с использованием программного комплекса АВТОКАД	Имеет навыки проектирования, в том числе, компьютерного проектирования строительных конструкций с их конструированием с использованием графического программного пакета АВТОКАД.
ПК-3		Знает как проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений.	Умеет обосновывать и проектировать металлические конструкции в соответствии с заданием на проектирование и нормативнотехнической документацией	Имеет навыки проведения предварительное техникоэкономическое обоснование проектных расчетов, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектноконструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов техническому заданию нормам проектирования

ПК-8		<p>Знать: нормативную базу и методы освоения технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования;</p> <p>-средства механизации, используемые в современных технологиях пр строительства, основы их устройства, технико-эксплуатационные характеристики и расчёты помышленного и гражданского строительства, основы их устройства, технико-эксплуатационные характеристики и расчёты.</p>	<p>Уметь:</p> <p>-пользоваться нормативной литературой в области технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования;</p> <p>-проводить расчёт производительности машин для реальных режимов эксплуатации, осуществлять выбор рациональных режимов работы, оценивать оптимальные параметры комплектов машин.</p>	<p>Владеть навыками:</p> <p>пользования основными понятиями в области строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов изделий и конструкций, машин и оборудования;</p> <p>-оценки производительност и основных видов строительной техники.</p>
ПК-14		<p>Знать: методы и средства физического и математического (компьютерного) моделирования работы строительных конструкций;</p>	<p>Уметь: использовать универсальные и специализированные программно-вычислительные комплексы, системы автоматизированног о проектирования, стандартные пакеты автоматизации исследований</p>	<p>Владеть: методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам.</p>

Таблица 3.2.

Планируемые результаты обучения по уровням сформированности компетенций

Код компетенции	Уровень сформированности компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-1	Высокий уровень (по отношению к базовому)	<p>Знать: нормативную базу проектирования металлических конструкций</p> <p>Уметь: использовать нормативную базу проектирования металлических конструкций для выполнения проектных работ.</p> <p>Владеть навыками: использования нормативной базы проектирования металлических конструкций в проектной деятельности</p>
	Базовый уровень (по отношению к минимальному)	<p>Знать нормативную базу проектирования металлических конструкций.</p> <p>Уметь использовать нормативную базу проектирования металлических конструкций для выполнения проектных работ.</p> <p>Владеть навыками: использования нормативной базы проектирования металлических конструкций в проектной деятельности.</p>
	Минимальный уровень (уровень, обязательный для всех обучающихся, осваивающих ОПОП)	<p>Знать: нормативную базу проектирования металлических конструкций.</p> <p>Уметь: использовать нормативную базу проектирования Металлических конструкций</p> <p>Владеть навыками использования нормативной базы проектирования металлических конструкций в проектной деятельности.</p>
ПК-2	Высокий уровень (по отношению к базовому)	<p>Знает: методы расчета металлических конструкций, в том числе, технологию проектирования металлических конструкций с использованием программных комплексов.</p> <p>Умеет: выбирать расчетные схемы конструктивных элементов, выполнять статический расчет и подбор арматуры с выполнением чертежей с использованием программного комплекса АВТОКАД</p> <p>Имеет навыки проектирования, в том числе, компьютерного проектирования строительных конструкций, их конструирование с использованием графического программного пакета АВТОКАД</p>
	Средний уровень (по отношению к минимальному)	<p>Знать: методы расчета металлических конструкций.</p> <p>Умеет: выбирать расчетные схемы конструктивных элементов, выполнять статический расчет и подбор арматуры с выполнением чертежей.</p> <p>Имеет навыки проектирования строительных конструкций.</p>

	Минимальный уровень (уровень, обязательный для всех обучающихся, осваивающих ОПОП)	Знать: методы расчета металлических конструкций. Уметь выбирать расчетные схемы конструктивных элементов, выполнять статический расчет и подбор арматуры с выполнением чертежей. Имеет навыки проектирования строительных конструкций.
ПК-3	Высокий уровень (по отношению к базовому)	Знать: как проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений. Уметь: обосновывать и проектировать металлические конструкции в соответствии с заданием на проектирование и нормативнотехнической документацией. Владеть навыками: проведения предварительное техникоэкономическое обоснование проектных расчетов, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектноконструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов техническому заданию нормам проектирования.
	Средний уровень (по отношению к минимальному)	Знать: как проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений. Уметь: проектировать металлические конструкции в соответствии с заданием. Владеть: разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектноконструкторские работы.
	Минимальный уровень (уровень, обязательный для всех обучающихся, осваивающих ОПОП)	Знать: как проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений. Уметь проектировать металлические конструкции в соответствии с заданием. Владеть навыками: разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию

<p>ПК-8</p>	<p>Высокий уровень (по отношению к базовому)</p>	<p>Знать: нормативную базу и методы освоения технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования;</p> <p>-средства механизации, используемые в современных технологиях пр строительства, основы их устройства, технико-эксплуатационные характеристики и расчёты промышленного и гражданского строительства, основы их устройства, технико-эксплуатационные характеристики и расчёты</p> <p>Уметь:</p> <p>-пользоваться нормативной литературой в области технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования;</p> <p>-проводить расчёт производительности машин для реальных режимов эксплуатации, осуществлять выбор рациональных режимов работы, оценивать оптимальные параметры комплектов машин.</p> <p>Владеть навыками:</p> <p>- пользования основными понятиями в области строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов изделий и конструкций, машин и оборудования;</p> <p>-оценки производительности основных видов строительной техники.</p>
--------------------	---	---

	<p>Средний уровень (по отношению к минимальному)</p>	<p>Знать: на достаточно высоком уровне нормативную базу и методы освоения технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования;</p> <p>-средства механизации, используемые в современных технологиях пр строительства, основы их устройства, технико-эксплуатационные характеристики и расчёты промышленного и гражданского строительства, основы их устройства, технико-эксплуатационные характеристики и расчёты.</p> <p>Уметь:</p> <p>-пользоваться нормативной литературой в области технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования;</p> <p>-проводить расчёт производительности машин для реальных режимов эксплуатации, осуществлять выбор рациональных режимов работы, оценивать оптимальные параметры комплектов машин.</p> <p>Владеть навыками:</p> <p>- пользования основными понятиями в области строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов изделий и конструкций, машин и оборудования;</p> <p>-оценки производительности основных видов строительной техники.</p>
	<p>Минимальный уровень (уровень, обязательный для всех обучающихся, осваивающих ОПОП</p>	<p>Знать: на требуемом уровне нормативную базу и методы освоения технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования;</p> <p>-средства механизации, используемые в современных технологиях пр строительства, основы их устройства, технико-эксплуатационные характеристики и расчёты промышленного и гражданского строительства, основы их устройства, технико-эксплуатационные характеристики и расчёты.</p> <p>Уметь:</p> <p>- самостоятельно пользоваться нормативной литературой в области технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования;</p> <p>-проводить расчёт производительности машин для реальных режимов эксплуатации, осуществлять выбор</p>

		<p>рациональных режимов работы, оценивать оптимальные параметры комплектов машин.</p> <p>Владеть навыками:</p> <p>- на требуемом уровне пользования основными понятиями в области строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов изделий и конструкций, машин и оборудования;</p> <p>-оценки производительности основных видов строительной техники.</p>
ПК-14	Высокий уровень (по отношению к базовому)	<p>Знать: методы и средства физического и математического (компьютерного) моделирования работы строительных конструкций;</p> <p>Уметь: использовать универсальные и специализированные программно-вычислительные комплексы, системы автоматизированного проектирования, стандартные пакеты автоматизации исследований.</p> <p>Владеть: методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам.</p>
	Средний уровень (по отношению к минимальному)	<p>Знать: современные методы и средства физического и математического (компьютерного) моделирования работы строительных конструкций.</p> <p>уметь: использовать в профессиональной сфере деятельности универсальные и специализированные программно-вычислительные комплексы, системы автоматизированного проектирования, стандартные пакеты автоматизации исследований;</p> <p>владеть: основными методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам.</p>
	Минимальный уровень (уровень, обязательный для всех обучающихся, осваивающих ОПОП)	<p>Знать: на требуемом уровне современные методы и средства физического и математического (компьютерного) моделирования работы строительных конструкций.</p> <p>уметь: использовать в профессиональной сфере деятельности универсальные и специализированные программно-вычислительные комплексы, системы автоматизированного проектирования, стандартные пакеты автоматизации исследований;</p> <p>владеть: основными методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам на требуемом уровне.</p>

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Таблица 4.1.

Объем дисциплины и виды учебной работы Очная форма обучения

	Всего	Порядковый номер семестра					
					5	6	7
Общая трудоемкость дисциплины всего (в з.е.), в том числе:	7						
Курсовой проект (работа)	+				+		
Аудиторные занятия всего (в акад. часах), в том числе:	118				70	48	
Лекции	50				34	16	
Практические занятия, семинары	34				18	16	
Лабораторные работы	34				18	16	
КСР	4				2	2	
Самостоятельная работа всего (в акад. часах), в том числе:	85				63	22	
Вид итоговой аттестации:							
Экзамен	45					45	
Общая трудоемкость дисциплины	252				135	117	

Объем дисциплины и виды учебной работы заочная форма обучения

	Всего	Порядковый номер семестра				
				4	5	6
Общая трудоемкость дисциплины всего (в з.е.), в том числе:	7					
Курсовой проект (работа)	+				+	
Аудиторные занятия всего (в акад. часах), в том числе:	28				12	16
Лекции	18				8	10
Лабораторные	10				4	6
Самостоятельная работа всего (в акад. часах), в том числе:	215				103	112

...								
Вид итоговой аттестации:								
Экзамен	9						9	
Общая трудоемкость дисциплины	252					115	137	

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 5.1.

Распределение учебных часов по темам и видам учебных занятий (общая трудоемкость учебной дисциплины — 7 зачетных единиц)

Раздел, тема программы учебной дисциплины	Трудоемкость (час)			
	Всего	В том числе по видам учебных занятий		
		Лекции	Лабораторные занятия	практические занятия
5 Семестр				
Тема 1. Основы металлических Конструкций Лекция 1 Введение. Область применения металлических конструкций. Достоинства и недостатки металлических конструкций. Сталь. Структура и химический состав стали. Алюминиевые сплавы, как материал металлических строительных конструкций. Старение стали. Работа стали при переменных нагрузках. Наклёп. Влияние температуры на свойства металла. Виды разрушения. Проблема хрупкого разрушения. Ударная вязкость. Виды напряжений в металлических конструкциях. Работа стали при сложном напряжённом состоянии.	14	6	4	4
Лекция 2 Методы расчёта металлических конструкций. Предельные состояния. Нагрузки. Нормативные и расчётные	8	4	2	2

сопротивления				
Лекция 3 Болтовые соединения. Виды болтов. Обычные болты. Работа и расчёт соединений на обычных болтах. Высокопрочные болты. Работа и расчёт соединений на высокопрочных болтах	8	4	2	2
Тема 2 Сварка металлических конструкций Лекция 4 Виды сварки. Влияние сварки на металл. Виды сварных швов и сварных соединений. Работа и расчёт угловых сварных швов Расчёт угловых швов при действии изгибающего момента. Работа и расчёт стыковых швов. Конструктивные требования к сварным соединениям.	8	4	2	2
Тема 3 Элементы металлических конструкций. Лекция 5 Расчёт на прочность центрально сжатых или растянутых элементов. Работа и расчёт изгибаемых элементов в упругой стадии Работа и расчёт изгибаемых элементов в упруго-пластической стадии. Местные напряжения. Изгиб балки в двух плоскостях Расчёт на прочность при изгибе в двух плоскостях и действии продольной силы. Потеря общей устойчивости балки. Работа тонкостенных элементов при чистом кручении.	10	6	2	2
Лекция 6. Работа тонкостенных стержней открытого профиля при стеснённом кручении Местная устойчивость полки и стенки изгибаемых элементов Балки и балочные конструкции. Типы сечений балок. Настилы. Проектирование балок. Узлы опирания балок на балки и колонны.	8	4	2	2
Лекция 7 Работа и расчёт центрально сжатых стержней сплошного сечения Работа и расчёт центрально сжатых сквозных стержней. Работа и расчёт внецентренно сжатых стержней Местная устойчивость полки и	8	4	2	2

стенки центрально и внецентренно сжатых элементов. Центрально сжатые колонны. Базы и оголовки центрально сжатых колонн.				
Лекция 8 Бистальные балки. Перфорированные балки. Балки с гибкой стенкой Балки с гофрированной стенкой. Предварительно напряжённые балки.	6	2	2	2
Итого	70	34	18	18
6 семестр				
Тема 4. Металлические конструкции одноэтажных промышленных зданий. Лекция 9. Каркасы одноэтажных производственных зданий Компоновка каркаса Постоянная, снеговая и ветровая нагрузки, действующие на каркас Крановые нагрузки от мостовых кранов, действующие на каркас.	6	2	2	2
Лекция 10 Статический расчёт каркаса производственного здания. Пространственная работа каркаса.Связи каркаса	6	2	2	2
Лекция 11. Колонны производственных зданий. Расчётные длины колонн производственных зданий Конструктивные решения колонн производственных зданий со сплошным сечением и решётчатые колонны составного сечения.	6	2	2	2
Лекция 12. Фермы. Общая характеристика. Системы ферм Очертания ферм. Системы решётки. Расчёт и проектирование ферм.	6	2	2	2
Лекция 13. Подкрановые конструкции. Нагрузки. Определение усилий. Подбор сечения подкрановых балок	6	2	2	2
Лекция 14. Проверка несущей способности и жёсткости подкрановых балок	6	2	2	2
Тема 5. Металлические конструкции зданий и сооружений специального назначения	6	2	2	2

Лекция 15. Листовые металлические конструкции-область применения, классификация. Нагрузки и воздействия на листовые конструкции. Особенности и основные положения расчёта.				
Лекция 16. Вертикальные, горизонтальные и сферические резервуары. Газгольдеры переменного и постоянного объёма. Бункеры и силосы	6	2	2	2
Итого	48	16	16	16
КСР	4			
Итого аудиторных часов	122	50	34	34
Самостоятельная работа студента, в том числе: - в аудитории под контролем преподавателя - внеаудиторная работа	10 75	Формы текущего и рубежного контроля подготовленности обучающегося: рефераты, устный опрос, контрольные работы, экзамен.		
Экзамен	45			
Всего часов на освоение учебного материала	252			

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Таблица 6.1.

Активные и интерактивные формы проведения учебных занятий по дисциплине

Учебная работа проводится с использованием как традиционных, так и современных интерактивных форм: технология объяснительно-иллюстративного обучения; технология мультимедийного обучения; технология рейтингового контроля; технология проведения учебной дискуссии.

№п.п.	Тема программы дисциплины	Применяемые технологии	Кол-во аудит. часов (из учебного плана)
1	Тема 1. Введение.	Лекция с презентацией	6
2.	Тема 2. Физико-механические свойства арматуры	Лекция с презентацией	4
3.	Тема 4. Металлические конструкции одноэтажных промышленных зданий.	Лекция с презентацией	2

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Таблица 7.1.

Содержание, виды и методы контроля самостоятельной работы

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость (в академических часах)	Методы контроля самостоятельной работы
1.	Углубленное освоение теоретического учебного материала (в т.ч. выполнение контрольной работы)	Изучение нормативно-справочной литературы и современных требований по проектированию строительных конструкций.	10	
2	Выполнение лабораторных работ (подготовка к лабораторным занятиям, оформление работ)	Подготовка протоколов и подготовка к защите лабораторных работ.	10	
3	Курсовой проект	Производство расчетов, предусмотренных заданием на курсовое проектирование и выполнение чертежей.	50	
4	. Подготовка к экзамену, сдача его (в период экзаменационной сессии)	Изучение теоретического материала	15	
	Итого		85	

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Таблица 7.1

Шкала и критерии оценки промежуточной аттестации в форме экзамена

Оценка (баллы)	Уровень сформированности компетенций	Общие требования к результатам аттестации в форме экзамена	Планируемые результаты обучения
«Отлично» (91-100)	Высокий уровень	Теоретическое содержание курса освоено полностью без пробелов,	Знает: нормативную базу проектирования металлических конструкций.

		системно и глубоко, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные рабочей учебной программой учебные задания выполнены безупречно, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимуму.	. Умеет: выбирать расчетные схемы конструктивных элементов, выполнять статический расчет с выполнением чертежей с использованием программного комплекса АВТОКАД. Имеет навыками использования нормативной базы проектирования металлических конструкций в проектной деятельности.
«Хорошо» (81-90)	Базовый уровень	Теоретическое содержание курса освоено в целом без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, предусмотренные рабочей учебной программой учебные задания выполнены с отдельными неточностями, качество выполнения большинства заданий оценено числом баллов, близким к максимуму.	Знает: имеет представление как пользоваться нормативной базой проектирования металлических конструкций. Умеет: выбирать расчетные схемы конструктивных элементов, выполнять статический расчет с выполнением чертежей. Имеет навыки использования нормативной базы проектирования металлических конструкций в проектной деятельности.
«Удовлетворительно» (61-80)	Минимальный уровень	Теоретическое содержание курса освоено большей частью. Практическими навыками выполнения проектной документации владеет.	Знать: имеет представление как пользоваться нормативной базой проектирования металлических конструкций. Уметь: выбирать расчетные схемы конструктивных элементов, выполнять статический расчет и подбор сечения металлических конструкций. Имеет навыки использования нормативной базы проектирования металлических конструкций в проектной деятельности.
«Неудовлетворительно» (менее 61)	компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы	Не знает основные принципы проектирования.	Планируемые результаты обучения не достигнуты

8.1 Текущий контроль

Текущий контроль знаний служит для проверки усвоения учебного материала и его закрепления. Контроль следует проводить на протяжении всего учебного семестра. При этом полезно проводить письменные и контрольные работы по всем разделам дисциплины.

В процессе изучения дисциплины студенты выполняют курсовую работу. Формой текущего контроля является процентовка – оценка в процентах выполненного студентом объема курсовой работы.

1. Приоритет отечественных инженеров и ученых, и их вклад в развитие МК.
2. Достоинства и недостатки металлических конструкций.
3. Механические свойства сталей и алюминиевых сплавов.
4. Строительные стали. Химический состав и его влияние на свойства стали
5. Области применения углеродистых и низколегированных сталей.
6. Алюминиевые сплавы, их свойства, особенности работы. Области применения.
7. Работа материалов на однократное растяжение, виды разрушения материала.
8. Условия, способствующие хрупкому разрушению стали (температуры, старения, влияния концентраторов напряжений).
9. Группы предельных состояний по СНиП.
10. Определение нормативных и расчетных нагрузок, их классификация.
11. Определение нормативных и расчетных сопротивлений стали.
12. Коэффициенты сочетаний нагрузок, их физический смысл.
13. Ударная вязкость стали. Ее зависимость от температуры.
14. Виды проката, основы формообразования.
15. Работа стали при повторных нагрузках, явление наклепа.
16. Работа стали на знакопеременные и пульсирующие нагрузки.
17. Вибрационная прочность, учет динамических нагрузок при расчете на выносливость.
18. Переход материала в пластическую стадию работы при сложном напряженном состоянии. Приведенные напряжения.
19. Критерий упруго-пластической работы стальных конструкций. Расчет изгибаемых элементов на прочность.
20. Потеря устойчивости, работа и расчет элементов на центральное сжатие.
21. Расчет элементов на внецентренное сжатие.
22. Расчет внецентренно сжатых и растянуто-изогнутых элементов на прочность.
23. Стыковые сварные швы, их работа и расчет.
24. Угловые сварные швы, их работа и расчет.
25. Требования к сварным соединениям, улучшающие их качество и уменьшающие температурные деформации.
26. Виды и общая характеристика болтовых соединений.
27. Работа и расчет соединений на высокопрочных болтах.
28. Работа и расчет соединений на болтах обычной прочности точности.
29. Работа и расчет болтовых соединений на растяжение.
30. Правила размещения болтов в соединениях.
31. Типы сечений балок наиболее часто применяют в МК.
32. Настилы балочных площадок. Размещение балок настила.
33. Минимальная и оптимальная высота сечения балки. Определение размеров сечения составной сварной балки.
34. Местная устойчивость стенки и полки балки.
35. Проверка измененного сечения балки.

Состав курсового проекта:

1. Графическая часть:

- Схемы расположения несущих элементов, М 1:100;
- Продольный разрез, М 1:100;
- Чертежи конструкций, М 1:50;
- Детали и узлы, М 1:20, 1:10;

2. Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов):

- Компоновка балочной площадки;
- Сбор нагрузки;
- Расчёт балки настила;
- Расчёт и проектирование главной балки;
- Расчёт и проектирование колонны;
- Проектирование узлов;
- Разработка чертежей конструкций.

Вопросы к защите курсового проекта:

1. Типы балок. Типы балочных клеток.
2. Как подобрать сечение прокатных балок?
3. Как подобрать сечение сварных балок?
4. Как проверить прочность, жесткость и устойчивость составных сварных балок?
5. Как проверить местную устойчивость элементов балки?
6. Назовите типы сечения колонн, и типы стержневой колонн?
7. Как подобрать сечение стержня колонны сплошного сечения?
8. Как проверить устойчивость колонны?
9. Как проверить местную устойчивость элементов сварной колонны?

8.2 Вопросы к промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация осуществляется в в 5 семестре в виде защиты курсового проекта контрольной работы и в конце учебного года в 6 семестре в виде экзамена.

При промежуточной аттестации учитываются результаты текущего контроля знаний, а также итоги выполнения курсового проекта, контрольных работ и самостоятельной работы по домашнему заданию.

Перечень вопросов по промежуточному контролю

1. Достоинства и недостатки металлических конструкций.
2. Область применения металлических конструкций.
3. Сталь структура и химический состав.
4. Алюминиевые сплавы, как материал металлических конструкций.
5. Работа стали под нагрузкой.
6. Виды разрушения стали. Факторы, способствующие хрупкому разрушению.
7. Работа стали и алюминиевых сплавов при переменных нагрузках.
8. Вибрационная прочность.
9. Влияние температуры на прочность стали. Коррозия металлических конструкций.
10. Работа стали при сложном напряженном состоянии.
11. Виды напряжений в металлических конструкциях.
12. Основные положения расчета металлических конструкций по предельным состояниям. Группы предельных состояний.

13. Нагрузки и воздействия. Коэффициент надежности по нагрузке. Сочетания нагрузок.
14. Расчетные характеристики материала металлических конструкций. Коэффициент надежности по материалу. Коэффициент условия работы. Коэффициент надежности по назначению.
15. Виды болтов, применяемых в строительных МК.
16. Работа соединений на обычных болтах под нагрузкой.
17. Расчет и конструирование соединений на обычных болтах.
18. Работа соединений на высокопрочных болтах под нагрузкой.
19. Расчет и конструирование соединений на высокопрочных болтах.
20. Виды сварки, применяемые в строительстве.
21. Влияние сварки на металл.
22. Классификация сварных швов.
23. Виды сварных соединений.
24. Работа и расчет стыковых сварных соединений.
25. Работа и расчет сварных соединений с угловыми швами.
26. Основы работы и расчёта на прочность центральносжатых и центрально-растянутых элементов.
27. Основы работы и расчёта изгибаемых элементов.
28. Основы работы и расчёта на устойчивость центрально сжатых стержней.
29. Основы работы и расчёта на прочность внецентренносжатых и сжатоизогнутых стержней.
30. Основы работы и расчёта элементов конструкции на кручение.
31. Балки и балочные конструкции, область применения. Классификация балок.
32. Расчет прокатных балок в упругой и пластической стадии.
33. Балки с гибкой стенкой.
34. Проверка прочности стенок балок при действии местных напряжений.
35. Общая устойчивость балок. Проверка общей устойчивости балок. Компонировка сечения составной балки.
36. Потеря местной устойчивости стенки балки при действии нормальных напряжений. Потеря местной устойчивости стенки балки при действии касательных напряжений. Потеря местной устойчивости стенки балки при действии местных напряжений.
37. Проверка местной устойчивости стенки, укрепленной поперечными ребрами жесткости. Местная устойчивость сжатого пояса балки.
38. Узлы сопряжения балок друг с другом. Опорные узлы балок. Монтажные стыки балок.
39. Потеря устойчивости коротких центральносжатых стержней.
40. Особенности работы и расчета центральносжатых составных стержней сквозного сечения.
41. Местная устойчивость стенок и полок центрально и внецентренно-сжатых элементов. Базы и оголовки центрально-сжатых колонн. Конструкция и расчет.
42. Основные требования к МК промзданий.
43. Общая характеристика каркасов промзданий.
44. Основные принципы проектирования экономичных конструкций.
45. Сбор нагрузок на поперечную раму (постоянная). Сбор нагрузок на поперечную раму (снеговая).
46. Сбор нагрузок на поперечную раму (вертикальные крановая нагрузка).. Сбор нагрузок на поперечную раму (ветровая).
47. Связи по нижнему поясу ферм (схема, назначения).

48. Связи по верхнему поясу ферм (схема, назначения).
49. Расчётная схема каркаса производственного здания.
50. Пространственная работа каркаса.
51. Определение расчетных комбинаций усилий в элементах рамы.
52. Общая характеристика ферм.
53. Сбор нагрузок на ферму (постоянная, снеговая).
54. Расчет ферм. Определение усилий в стержнях ферм.
55. Расчетные длины стержней ферм. Типы сечений элементов.
56. Типы сечений колонн промзданий.
57. Расчетные длины колонн промзданий.
58. Расчет колонн промзданий сплошного сечения.
59. Расчет колонн промзданий сквозного сечения. Расчет решетки сквозной колонны.
60. Конструкция и расчет сопряжения верхней и нижней части колонны.
61. Расчёт базы внецентренно сжатой сплошной колонны.
62. Расчёт анкерных болтов внецентренно сжатой сплошной колонны.
63. Расчёт базы внецентренно сжатой сквозной колонны.
64. Расчёт анкерных болтов внецентренно сжатой сквозной колонны.
65. Особенности работы и типы сечений подкрановых конструкций. Определение вертикальной крановой нагрузки на подкрановые конструкции.
66. Определение горизонтальной поперечной крановой нагрузки на подкрановые конструкции.
67. Определяется максимальный момент и максимальная поперечная сила в подкрановой балке.
68. Проверка прочности подкрановых балок. Проверка прочности стенки подкрановых балок.
69. Области применения, особенности листовых конструкций;
70. Требования при проектировании и изготовлении стальных оболочек.
71. Основы расчета тонкостенных оболочек, формула Лапласа, явление краевого эффекта.
72. Проверка прочности и устойчивости стенки вертикальных цилиндрических резервуаров.
73. Принципы конструирования вертикальных цилиндрических резервуаров и метод рулонирования.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ

Основная учебная литература.

1. Кудишин Ю.И., Беленя Е.И. Металлические конструкции. Учебник под ред. Ю. И. Кудишина. 10-е издание. М: Академия, 2007.-565с
2. Беленя Е.И., Балдин В.А., Ведеников Г.С. и др. Металлические конструкции. Общий курс.- М.: Стройиздат, 1986. - 560с.,

Дополнительная учебная литература

1. Ю. И. Кудишин, Е. И. Беленя, В. С. Игнатъева и др. ; под ред. Ю. И. Кудишина. Металлические конструкции : учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования.- М: Издательство: Академия ИЦ, 2011.- 681с.

Электронный ресурс

1. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Нормативные документы на строительные конструкции и изделия. Металлические конструкции [Электронный ресурс] : сборник нормативных актов и документов / . — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015. — 469 с. — 978-5-905916-39-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30248.html>

2. Металлические конструкции, включая сварку [Электронный ресурс] : задания и методические указания к практическим занятиям для студентов бакалавриата, обучающихся по направлению подготовки 270800.62 Строительство, профиль подготовки «Промышленное и гражданское строительство» / . — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015. — 33 с. — 978-5-7264-1020-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30764.html>

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Для успешного освоения дисциплины, прежде всего, необходимо внимательно и неторопливо прочитать весь лекционный материал по изучаемой теме. Отметить для себя трудные вопросы. Обязательно в них разобраться. В заключение еще раз целесообразно повторить основные положения до полного усвоения материала.

Усвоение содержания конспекта лекций выполнять на базе нормативной и технической литературы..

1 Для полного понимания предмета «Металлические конструкции» необходимо регулярно повторять лекционный материал, стремиться к повышению уровня знаний через дополнительные источники информации (библиотечные ресурсы, интернет и т.д.). Это развивает у студента представление и знания о специфике напряженно - деформированного состояния металлических конструкций. Систематическое освоение необходимого учебного материала позволяет быть готовым для тестирования и выполнения контрольных работ.

2. При самостоятельном освоении разделов дисциплины материалы, которые вызывают трудности понимания, необходимо пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе и на сайтах Интернета. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на групповых консультациях по курсовой работе или на практическом занятии.

2. В качестве практических навыков, необходимых при изучении данной дисциплины, предусмотрен курсовой проект. Другие, более детальные методические указания по освоению дисциплины приведены в учебно-методических пособиях по ней.

3. Конкретные требования по выполнению и оформлению курсового проекта находятся в кафедральных методических материалах по дисциплине.

4. При подготовке зачету, экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Металлические конструкции»

Таблица 11.1

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

№	Название отдельной темы дисциплины (практического занятия или лабораторной работы), в которой используется ИТ	Перечень применяемой ИТ или ее частей	Цель применения	Перечень компетенций
1.	Все разделы дисциплины	Компьютер, проекционное оборудование интеракционная доска колонки, усилитель ППП	Визуализация информации и ее демонстрация для повышения уровня знаний и формирования компетенций	ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекционные занятия проводятся в учебной аудитории №209.

Аудитория оснащена:

Специализированная мебель Демонстрационное оборудование (стационарный микрофон, усилители мощности и акустические системы, аудио и видео техника - ноутбук с подключением к сети Интернет, универсальный сетевой медиаплеер, DVD-видеоплеер). Мультимедийное оборудование (интерактивная доска с проектором, аудиокolonки). Учебно-наглядные пособия (учебники и учебные пособия, справочники, словари, диапозитивы, слайд-презентации).

Практические занятия проводятся в учебной аудитории №105. Каб. № 105

Оборудование: компьютеры (доступ к сети интернет) 25шт.: Процессор- ЦП-Intel core i5-7400T, 2,4Г Гц, 64-х разрядная ОС, Носитель 1Еб, Видеокарта NVIDIA GeForce GTX 960, 4 Гб;

- программное обеспечение:

1. SCAD offic, Лицензия N9 10938м

2. Программа Гранд-Смета версия 6.31-buildin №3688-147.

3. Програмный комплекс АВТОКАД

- рабочее место преподавателя;

- аудиторная доска,

- учебно-наглядные пособия,

- коллекция демонстрационных плакатов, макетов.

Таблица 12.1.

Перечень технических средств, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Перечень основного оборудования	Нумерация разделов/тем дисциплины
1.	Проекционная установка BENO Digital Projector (1 шт.)	1- 8
2.	Интерактивная доска IPBOARD, серия CSIP (1 шт.)	1-8
3	Компьютеры(25шт): Процессор- ЦП-Intel core i5-7400T 2,4Г Гц 64-х разрядная ОС, Носитель 1Еб Видеокарта NVIDIA GForce GTX 960, 4 Гб - .программное обеспечение: 1. SCAD offic, Лицензия N9 10938м) (1 шт.)	1-8
4	Программа Гранд-Смета версия 6.31-buildin №3688-147.	1-8
5.	Программный комплекс АВТОКАД	

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, утвержденный Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 201 от 12.03. 2015г., согласно профессионального стандарта «Специалист в области оценки качества и экспертизы для градостроительной деятельности», утвержденный Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации №264н от 30 мая 2016г. и согласно рабочему учебному плану, указанного направления подготовки и профиля «Экспертиза и управление недвижимостью».

Лист изменений:

Внесены изменения в части пунктов

Протокол заседания кафедры № ____ от « ____ » _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой

_____/_____/

(подпись)

(Ф. И. О.)

Изменения одобрены учебно-методическим советом факультета.

(к которому относится кафедра-составитель)

Протокол заседания № ____ от « ____ » _____ 20__ г.

Председатель учебно-методического совета

_____/_____/

(подпись)

(Ф. И. О.)