

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович
Должность: Ректор
Дата подписания: 05.06.2025 10:14:03
Уникальный программный ключ:
043f149fe29b39f38c91fa342d88c83cd0d6921f

Министерство науки и высшего образования РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Дагестанский государственный технический университет»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЬ)

Дисциплина Спецкурс по металлическим конструкциям

наименование дисциплины по ОПОП и код по ФГОС

для направления 08.03.01 «Строительство»

шифр и полное наименование направления

по профилю «Промышленное и гражданское строительство»: теория и проектирование
зданий и сооружений»

факультет Архитектурно-строительный

наименование факультета, где ведется дисциплина

кафедра «Строительные конструкции и гидротехнические сооружения»

наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

Форма обучения очная, очно-заочная, заочная курс 4 семестр (ы) 7/8

очная, очно-заочная, заочная

г. Махачкала 2021

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» с учетом рекомендаций и ОПОП ВО по направлению и профилю подготовки «Промышленное и гражданское строительство»: теория и проектирование зданий и сооружений».

Разработчик  Юсупов А.К., д.т.н., профессор
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)

«17» 03 2021г.
Зав. кафедрой, за которой закреплена дисциплина (модуль) Устарханов О.М., д.т.н., профессор
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)

«17» 03 2021г.

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры СКИГТС
от 11.05. 2021 года, протокол № 9.

Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению (специальности, профилю) Устарханов О.М., д.т.н., профессор
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)

«17» 03 2021г.

Программа одобрена на заседании Методического совета архитектурно-строительного факультета от 18.06 2021 года, протокол № 10.

Председатель Методического совета факультета Омаров А.О., к.э.н., доцент
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)

«18» 06 2021г.

Декан АСФ  Хаджишалапов Г.Н.
подпись

Начальник УО  Магомаева Э.В.
подпись

И.о. проректора по УР  Баламирзоев Н.Л.
подпись

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины *«Спецкурс по металлическим конструкциям»* является приобретение студентами сведений по проектированию и изготовлению металлических конструкций, привить будущему бакалавру практические навыки расчета и конструирования стальных балок, колонн, ферм, балочных площадок, каркасов промышленных зданий, а также научить студента пользоваться технической, учебной, справочной, нормативной и научной литературой, типовыми проектами и альбомами.

Задачами дисциплины является получение знаний

- о свойствах строительных сталей и алюминиевых сплавов, особенностях их работы под нагрузкой;
- об основных типах конструкций: балок, балочных клеток, колонн, ферм, каркасов, производственных зданий;
- о технологических и экономических требованиях, предъявляемых к металлическим конструкциям.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина *«Спецкурс по металлическим конструкциям»* относится к вариативной части учебного плана, которые формируют бакалавра как будущего инженера по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство». Студенты должны обладать знаниями в области теоретической и строительной механики, строительных материалов, технологии металлов, железобетонных конструкций и конструкций из дерева и пластмасс. Одной из дисциплин, формирующих будущего бакалавра как инженера-строителя, являются «Металлические конструкции». Студент должен уметь применять свои знания по всем перечисленным выше дисциплинам при проектировании зданий и сооружений.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате усвоения дисциплины *«Спецкурс по металлическим конструкциям»*

В результате освоения дисциплины *«Спецкурс по металлическим конструкциям»* по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» и профилю подготовки «Промышленное и гражданское строительство»: теория и проектирование зданий и сооружений» в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО должен обладать следующими компетенциями (см. таблицу 1):

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Таблица1.

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименование показателя оценивания (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ПК-1.	Способность организовывать и проводить исследование и инженерно-техническое проектирование работ промышленного и гражданского строительства	ПК-1.2. Моделирование и расчетный анализ для проектных целей и обоснования надежности и безопасности объектов промышленного и гражданского строительства
ПК-2	Способность организовывать техническую и технологическую подготовку промышленного и гражданского строительства	ПК-2.1. Разработка, оформление и согласование проектов производства строительных работ
ПК-3	Способность организовывать подготовительный процесс разработки документации для выполнения строительных работ	ПК-3.1. Организация взаимодействия работников-проектировщиков и служб технического заказчика для составления задания на проектирование объекта строительства

4. Объем и содержание дисциплины (модуля)

Форма обучения	очная	очно-заочная	заочная
Общая трудоемкость по дисциплине (ЗЕТ/ в часах)	3/108	3/108	3/108
Семестр	7	8	8
Лекции, час	17	9	4
Практические занятия, час	17	9	4
Лабораторные занятия, час	-	-	-
Самостоятельная работа, час	74	90	96
Курсовой проект (работа), РГР, семестр	-	-	-
Зачет (при заочной форме 4 часа отводится на контроль)	<i>зачет с оценкой</i>	<i>зачет с оценкой</i>	зачет (4ч-контроль)
Часы на экзамен (при очной, очно-заочной формах 1 ЗЕТ – 36 часов , при заочной форме 9 часов)		-	

4.1.

Содержание дисциплины (модуля)

[illegible]

	Раздел 4. Балки и балочные клетки												
	Лекция 6												
6	Тема: Генеральные размеры балок 1. Область применения балок. Балки прокатные и составного сечения. Определение генеральных размеров: длины и высоты балки. Вывод формулы оптимальной и минимальной высоты балки. 2. Нормативные положения СП «Стальные конструкции».	2	2		8	1	1		10				11
	Лекция 7												
7	Тема: Балки 1. Подбор сечения прокатных балок по двум предельным состояниям: по несущей способности и жесткости балки. Определение составного сечения балки. 2. Практические занятия 1, 2. 3. Изучение Требований СП «Стальные конструкции». 4. Потеря общей и местной устойчивости стальных балок составного сечения. Условия местной и общей устойчивости. Соотношение ширины полки к высоте балки, высоты к длине. Ребра жесткости. Примеры конструирования. 5. Практические занятия 3, 4, 5.	2	2		8	1	1		10				11
	Лекция 8												
8	Тема: Балки переменного по длине сечения. Комплексные балки. 1. Конструкции и детализация семи вариантов балок. Бистальные балки. Особенности расчета. Автоматизированное проектирование оптимальных балок. 2. Изучение проектов типовых балок. 3. Особенности работы. Способы преднапряжения с использованием кабелей и без. 4. Преднапряженные балки по работам отечественных и зарубежных ученых.	2	2		9	1	1		10				11

9	Лекция 9												
	Тема: Балочные клетки. 1. Типы и области рационального применения каждого типа балочной клетки. Выбор типа балочной клетки. Компоновка рабочих площадок сопряжения балок. Грузовая площадь. Особенности расчета. 2. Практические занятия 1; 4. 3. Работа студентов в рамках курсовой работы. 4. Настилы балочных площадок. Виды: висячие, складчатые, щитовые, совмещенные с верхним поясом балок, нагрузки. Определение толщины настила и шага балок настила. Формула Телояна. 5. Практические занятия 6,7,8,9,10,11,12,13.	1	1		9	1	1		10				12
		17	17		74	9	9		90	4	4		96
	Форма текущего контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций в семестре)	Входная конт. работа 1 аттестация 1-3 тема 2 аттестация 3-6 тема 3 аттестация 6-9 тема			Входная конт. работа 1 аттестация 1-3 тема 2 аттестация 3-6 тема 3 аттестация 6-9 тема			Входная конт. работа; Контрольная работа					
	Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	Зачет			Зачет			Зачет(4ч-контроль)					

4.2. Содержание практических занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование практических занятий	Количество часов			Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
			Очно	Очно-заочно	Заочно	
1	2	3	4	5	6	7
1	1	Компоновка балочных клеток: планы, разрезы, связи. Нормальный и усложненный типы балочных клеток	1	1	1	2,9
2	1	Последовательность расчета и конструирования балочных площадок. Выбор расчетной и конструктивной схем	1			4,6
3		Подбор сечения прокатных балок. Конструктивная и расчетная схемы, грузовая площадь	1	1		1,3,4
4	2	Определение момента сопротивления изгибу прокатной балки. Установление и подбор номера по сортаменту. Проверка по прогибам	1			4,12
5	3	Подбор сечения вспомогательных балок. Конструктивная и расчетная схемы. Грузовая площадь. Определение внутренних усилий	1	1		8,9
6	3	Определение номера вспомогательной балки по сортаменту. Проверка по прогибам	1			8,2
7	4	Выбор типа балочной клетки. Сравнение вариантов нормально и усложненного типов балочных клеток по расходу стали	1	1	1	4,8
8	4	Составление таблицы расхода стали для нормального и усложненного типов балочных площадок. Окончательный выбор типа балочной клетки	1			1,3,4
9	5	Расчет и конструирование главной балки. Конструктивная и расчетная схемы. Компоновка и установление генеральных размеров	1	1		5,10
10	5	Виды главных балок. Обычные и шпренгельные балки. Особенности конструирования и расчета	1			1,2

11	6	Определение размеров сечения главных балок из условия местной устойчивости	1	1		7,13
12	6	Общая и местная устойчивость главных балок. Конструктивные мероприятия по обеспечению устойчивости. Ребра жесткости	1		1	5,6,8
13	7	Центрально-сжатые колонны сплошного сечения. Виды сечения. Конструктивные схемы сплошных колонн	1	1		1,4,7
14	7	Подбор сечения сплошных колонн. Расчетные схемы. Определение нагрузок. Компонировка сечения	1			3,4
15	8	Центрально-сжатые колонны сквозного сечения. Виды сечений. Конструктивные схемы сквозных колонн	1	1		1,10,8
16	8	Подбор сечения сквозных колонн. Компонировка сечения, конструктивные и расчетные схемы. Шаг планок	1			8,12
17	9	Оголовки и базы колонн. Конструирование и расчет. Рассмотрение различных вариантов	1	1	1	1,8,6
ИТОГО ЗА СЕМЕСТР:			17	9	4	

4.3. Тематика для самостоятельной работы студента

Целью самостоятельной работы является формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их анализу, умению принять решение, аргументированному обсуждению предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссии.

№ п/п	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения	Количество часов из содержания дисциплины			Рекомендуемая литература и источники информации	Формы контроля СРС
		Очно	Очно-заочно	Заочно		
1	2	3	4	5		
1	Компоновка каркаса промышленных зданий в рамках курсового проекта	7	10	9	1,2,3	практические занятия
2	Разработка конструктивной схемы поперечника в рамках курсового проекта	7	10	9	1,2,3	практические занятия
3	Работа студентов в рамках курсового проекта	7	10	9	1,2,3	практические занятия
4	Разработка конструкций покрытий в рамках курсового проекта	7	10	9	1,2,3	контрольная работа №3
5	Разработка конструкции колонн в рамках курсового проекта	7	10	10	1,2,3	практические занятия
6	Расчет на компьютере, сочетания нагрузок, таблиц усилий в рамках курсового проекта	7	10	10	1,2,3	практические занятия
7	Выполнение чертежей подкрановой балки, изучение типовых подкрановых балок	8	10	10	1,2,3	практические занятия
8	Изучение работ отечественных и зарубежных ученых по реконструкции сооружений	8	10	10	1,2,3	защита курсового проекта
9	Работа студентов по изучению проектов построенных и реконструируемых зданий	8	10	10	1,2,3	зачет
10	Изучение программ по автоматизированному проектированию стальных балок составного сечения	8	10	10	1,2,3	контрольная работа №3
ИТОГО ЗА СЕМЕСТР:		74	90	96		

5. Образовательные технологии, применяемые в процессе обучения по дисциплине

Организация занятий по дисциплине *«Спецкурс по металлическим конструкциям»* возможна как по обычной технологии по видам работ (лекции, практические занятия, курсовое проектирование, текущий контроль) по расписанию, так и по технологии группового модульного обучения при планировании всех видов работ (аудиторных занятий и самостоятельной работы по дисциплине) в автоматизированной аудитории с проекционным оборудованием, компьютерами, интерактивной доской. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивной форме составляет не менее 20% от аудиторных занятий (12часов).

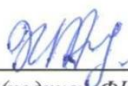
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Оценочные средства для контроля входных знаний, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины *«Спецкурс по металлическим конструкциям»* приведены в приложении А (Фонд оценочных средств) к данной рабочей программе.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов приведено ниже в пункте 7 настоящей рабочей программы.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
Рекомендуемая литература и источники информации (основная и дополнительная)

Зав. библиотекой _____


 (подпись, ФИО)

Алиева Ж.А.

№	Виды занятий (лк, пз, лб,срс)	Необходимая учебная, учебно-методическая (основная и дополнительная) литература, программное обеспечение и Интернет ресурсы	Количество изданий	
			в библиотеке	на кафедре
1	2	3	6	7
ОСНОВНАЯ				
1.	ЛК,пз	Стальной каркас одноэтажного промышленного здания, оборудованного двумя мостовыми кранами легкого и среднего режимов работы. Индивидуальные задания по выполнению курсового проекта и условия аттестации проекта: методические указания / составитель Е. Н. Должикова. — Сочи: СГУ, 2017. — 16 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система.	URL: https://e.lanbook.com/book/147642	
2.	ЛК,пз	Цай, Т. Н. Строительные конструкции. Металлические, каменные, армокаменные конструкции. Конструкции из дерева и пластмасс. Основания и фундаменты : учебник / Т. Н. Цай, М. К. Бородич, А. П. Мандриков. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 656 с. — ISBN 978-5-8114-1313-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. —	URL: https://e.lanbook.com/book/168531	
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ				
1.	ЛК	Справочник по проектированию стальных конструкций / составители А. С. Щеглов, В. И. Щеглова, И. П. Сигаев. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. — 232 с. — ISBN 978-5-9729-0317-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система.	IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/86647.html	
2.	пз	А.К.Юсупов., Металлические конструкции (в вопросах и ответах). Махачкала, ДГТУ, 2010	-	20
3.	Пз,кп	Стальной каркас одноэтажного промышленного здания, оборудованного двумя мостовыми кранами легкого и среднего режимов работы. Индивидуальные задания по выполнению курсового проекта и условия аттестации проекта : методические указания / составитель Е. Н. Должикова. — Сочи : СГУ, 2017. — 16 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	URL: https://e.lanbook.com/book/147642	
4.	пз	Ю.И.Кудишин., Металлические конструкции М., Академия, 2008	18	-
5.	пз	Демидов, Н. Н. Усиление стальных конструкций : учебное пособие / Н. Н. Демидов. — Москва : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016. — 85 с. — ISBN 978-5-7264-1326-6. — Текст :	IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/49869.html	

		электронный // Электронно-библиотечная система	
6.	пз	Колесов, А. И. Стальные конструкции зданий и сооружений. Ч.1 : учебное пособие / А. И. Колесов, В. В. Пронин, Е. А. Кочетова. — Нижний Новгород : Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2018. — 178 с. — ISBN 978-5-528-00294-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система	IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/107395.html

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для проведения лекционных занятий используются аудитории №238 и №231, оснащенная компьютером и мультимедийным оборудованием. В аудитории №231 установлены меловая и интерактивная доски. Для проведения практических занятий используется аудитория №242, оснащенная плакатами, меловой доской; имеются розетки, студенты работая над курсовыми проектами пользуются своими ноутбуками. В аудитории №244 и №246, где имеются компьютеры, студенты выполняют расчеты по курсовому проектированию. Студенты, пользуясь ноутбуками, выполняют чертежи по курсовым проектам на Автокаде и их распечатывают на оборудовании, которое имеется в аудитории №404.

Специальные условия инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)

Специальные условия обучения и направления работы с инвалидами и лицами с ОВЗ определены на основании:

- Федерального закона от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федерального закона от 24.11.1995 № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации»;
- приказа Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса, утвержденных Минобрнауки России 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Под специальными условиями для получения образования обучающихся с ОВЗ понимаются условия обучения, воспитания и развития, включающие в себя использование при необходимости адаптированных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего необходимую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания ДГТУ и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение ОПОП обучающихся с ОВЗ.

Обучение в рамках учебной дисциплины обучающихся с ОВЗ осуществляется ДГТУ с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучение по учебной дисциплине обучающихся с ОВЗ может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

В целях доступности обучения по дисциплине обеспечивается:

- 1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
 - наличие альтернативной версии официального сайта ДГТУ в сети «Интернет» для слабовидящих;
 - весь необходимый для изучения материал, согласно учебному плану (в том числе, для обучающихся по индивидуальным учебным планам) предоставляется в электронном виде на диске.
 - индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
 - присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
 - обеспечение возможности выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
 - обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию ДГТУ.
- 2) для лиц с ОВЗ по слуху:
 - наличие микрофонов и звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования (аудиоколонки);
- 3) для лиц с ОВЗ, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и других приспособлений).

Перед началом обучения могут проводиться консультативные занятия, позволяющие студентам с ОВЗ адаптироваться к учебному процессу.

В процессе ведения учебной дисциплины научно-педагогическим работникам рекомендуется использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи обучающимся с ОВЗ в установлении полноценных межличностных отношений с другими обучающимися, создании комфортного психологического климата в учебной группе.

Особенности проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине для обучающихся с ОВЗ устанавливаются с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и др.). При необходимости предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене

9.

Лист изменений и дополнений к рабочей программе

Дополнения и изменения в рабочей программе на 2020/2021 учебный год.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. В 2020/2021 изменений нет.

2.;

3.;

4.;

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений или дополнений на данный учебный год.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры СКиГТС
от 07.07. 2020 года, протокол № 10.

Заведующий кафедрой СКиГТС

(название кафедры)



(подпись, дата)

Устарханов О.М., д.т.н., профессор

(ФИО, уч. степень, уч. звание)

Декан АСФ



(подпись, дата)

Хаджишалапов Г.Н., д.т.н., профессор

(ФИО, уч. степень, уч. звание)

9.1. Лист изменений и дополнений к рабочей программе

Дополнения и изменения в рабочей программе на 2021/2022 учебный год.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. В соответствии с приказом Минобрнауки России от 26.11.2020 №1456 и на основании разработанного в 2022 году нового учебного плана по очно-заочной форме обучения были внесены следующие изменения, т.е. дополнены таблицы пунктов 4; 4.1; 4.2; 4.3; 4.4 .;

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры СКиГТС от 21.03. 2022 года, протокол № 7 .

И. о. заведующий кафедрой СКиГТС  Муселемов Х.М., к.т.н., доцент
(название кафедры) (подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Согласовано:

Декан АСФ  _____
(подпись, дата)

Азаев Т.М. к.т.н.
(ФИО, уч. степень, уч. звание)

(обязательное к рабочей программе дисциплины)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине Спецкурс по металлическим конструкциям

Уровень образования	-	<u>Бакалавриат</u> (бакалавриат/магистратура/специалитет)
Направление подготовки бакалавриата/магистратуры/специальность	-	<u>08.03.01 «Строительство»</u> (код, наименование направления подготовки/специальности)
Профиль направления подготовки/специализация	-	<u>«Промышленное и гражданское строительство»: теория и проектирование зданий и сооружений</u>

Разработчик  Юсупов А.К., д.т.н., профессор
(ФИО уч. степень, уч. звание)

Фонд оценочных средств обсужден на заседании кафедры СК и ГТС
«11» 05 2021г., протокол № 9

Зав. кафедрой СК и ГТС  Устарханов О.М., д.т.н., профессор
(ФИО уч. степень, уч. звание)

г. Махачкала 2021

СОДЕРЖАНИЕ

1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля)
 - 2.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП
 - 2.1.2. Этапы формирования компетенций
 - 2.2. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования, описание шкал оценивания
 - 2.2.1. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования
 - 2.2.2. Описание шкал оценивания
3. Типовые контрольные задания, иные материалы и методические рекомендации, необходимые для оценки сформированности компетенций в процессе освоения ОПОП
 - 3.1. Задания и вопросы для входного контроля
 - 3.2. Оценочные средства и критерии сформированности компетенций
 - 3.3. Задания для промежуточной аттестации (зачета и (или) экзамена)

1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств (ФОС) является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины «Спецкурс по металлическим конструкциям» и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся (в т.ч. по самостоятельной работе студентов, далее – СРС), освоивших программу данной дисциплины.

Целью фонда оценочных средств является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» и профилю подготовки «Промышленное и гражданское строительство»: теория и проектирование зданий и сооружений».

Рабочей программой дисциплины «Спецкурс по металлическим конструкциям» предусмотрено формирование следующих компетенций:

- 1) ПК-1. Способность организовывать и проводить исследование и инженерно-техническое проектирование работ промышленного и гражданского строительства.
- 2) ПК-2 Способность организовывать техническую и технологическую подготовку промышленного и гражданского строительства.
- 3) ПК-3 Способность организовывать подготовительный процесс разработки документации для выполнения строительных работ.

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля)

Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля), и используемые оценочные средства приведены в таблице 1.

Перечень оценочных средств, рекомендуемых для заполнения таблицы 1 (в ФОС не приводится, используется только для заполнения таблицы)

- *Контрольная работа*
- *Тест (для текущего контроля)*
- *Тест для проведения зачета / дифференцированного зачета (зачета с оценкой) / экзамена*
- *Задания / вопросы для проведения зачета / дифференцированного зачета (зачета с оценкой) / экзамена*

2.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП

Таблица 1

Код и наименование формируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Критерии оценивания	Наименование контролируемых разделов и тем ¹
ПК-1.	ПК-1.2. Моделирование и расчетный анализ для проектных целей и обоснования надежности и безопасности объектов промышленного и гражданского строительства	Знать: методику выбора инструментов и средств выполнения документальных исследований для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов промышленного и гражданского строительства Уметь: находить, анализировать и исследовать информацию, необходимую для выбора методики исследования, для анализа документации по объектам промышленного и гражданского строительства Владеть: навыками нормативно правовыми актами Российской Федерации, нормативные технические и руководящие документы, относящиеся к сфере промышленного и гражданского строительства	Особенности металлоконструкций и материалов Основы расчета металлоконструкций по предельным состояниям Работа элементов под нагрузкой
ПК-2.	ПК-2.1. Разработка, оформление и согласование проектов производства строительных работ	Знать: разработку и согласование решений по производству геодезических работ и схем размещения геодезических знаков на строительной площадке Уметь: составлять на основании проекта организации строительства техническое задание и осуществлять разработку проектов производства работ на здание или	Работа и расчет центрально-сжатых и внецентренно-сжатых элементов Сварные и болтовые соединения Генеральные размеры балок

¹ Наименования разделов и тем должен соответствовать рабочей программе дисциплины.

		сооружение в целом, его часть или отдельный вид строительных работ Владеть: методикой разработки и требования к оформлению проекта организации строительства и проекта организации работ по сносу и демонтажу объектов капитального строительства	
ПК-3.	ПК-3.1. Организация взаимодействия работников- проектировщиков и служб технического заказчика для составления задания на проектирование объекта строительства	Знать: обследование объекта (площадки) проектирования совместно с представителями проектных подразделений организации и технического заказчика Уметь: применять требования нормативных правовых актов, нормативно-технических и нормативно-методических документов по проектированию и строительству для анализа имеющейся информации по проектируемому объекту Владеть: правила выполнения и оформления технической документации	Балки Балки переменного по длине сечения. Комплексные балки. Балочные клетки.

2.1.2. Этапы формирования компетенций

Сформированность компетенций по дисциплине «Спецкурс по металлическим конструкциям» определяется на следующих этапах:

1. **Этап текущих аттестаций** (Для проведения текущих аттестаций могут быть использованы оценочные средства, указанные в разделе 2)

2. **Этап промежуточных аттестаций** (Для проведения промежуточной аттестации могут быть использованы другие оценочные средства)

Таблица 2

Код и наименование формируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Этапы формирования компетенции					
		Этап текущих аттестаций					Этап промежуточной аттестации
		1-5 неделя	6-10 неделя	11-15 неделя	1-17 неделя		18-20 неделя
		Текущая аттестация №1	Текущая аттестация №2	Текущая аттестация №3	СРС	КР/КП	Промежуточная аттестация
1	2	3	4	5	6	7	8
ПК-1.	ПК-1.2. Моделирование и расчетный анализ для проектных целей и обоснования надежности и безопасности объектов промышленного и гражданского строительства	+	+	+	+		Входная контрольная работа Аттестационная контрольная работа №1.
ПК-2.	ПК-2.1. Разработка, оформление и согласование проектов производства строительных работ	+	+	+	+		Аттестационная контрольная работа №2.
ПК-3.	ПК-3.1. Организация взаимодействия работников-проектировщиков и служб технического заказчика для составления задания на проектирование объекта строительства	+	+	+	+		Аттестационная контрольная работа №3.

СРС – самостоятельная работа студентов;

КР – курсовая работа;

КП – курсовой проект.

2.2. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования, описание шкал оценивания

2.2.1. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования

Результатом освоения дисциплины «Спецкурс по металлическим конструкциям» является установление одного из уровней сформированности компетенций: высокий, повышенный, базовый, низкий.

Таблица 3

Уровень	Универсальные компетенции	Общепрофессиональные/ профессиональные компетенции
Высокий (оценка «отлично», «зачтено»)	Сформированы четкие системные знания и представления по дисциплине. Ответы на вопросы оценочных средств полные и верные. Даны развернутые ответы на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенции	Обучающимся усвоена взаимосвязь основных понятий дисциплины, в том числе для решения профессиональных задач. Ответы на вопросы оценочных средств самостоятельны, исчерпывающие, содержание вопроса/задания оценочного средства раскрыто полно, профессионально, грамотно. Даны ответы на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенции
Повышенный (оценка «хорошо», «зачтено»)	Знания и представления по дисциплине сформированы на повышенном уровне. В ответах на вопросы/задания оценочных средств изложено понимание вопроса, дано достаточно подробное описание ответа, приведены и раскрыты в тезисной форме основные понятия. Ответ отражает полное знание материала, а также наличие, с незначительными пробелами, умений и навыков по изучаемой дисциплине. Допустимы единичные негрубые ошибки. Обучающимся продемонстрирован повышенный уровень освоения компетенции	Сформированы в целом системные знания и представления по дисциплине. Ответы на вопросы оценочных средств полные, грамотные. Продemonстрирован повышенный уровень владения практическими умениями и навыками. Допустимы единичные негрубые ошибки по ходу ответа, в применении умений и навыков
Базовый (оценка «удовлетворительно», «зачтено»)	Ответ отражает теоретические знания основного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП. Обучающийся допускает неточности в ответе, но обладает необходимыми знаниями для их	Обучающийся владеет знаниями основного материала на базовом уровне. Ответы на вопросы оценочных средств неполные, допущены существенные ошибки. Продemonстрирован базовый уровень владения

Уровень	Универсальные компетенции	Общепрофессиональные/ профессиональные компетенции
	устранения. Обучающимся продемонстрирован базовый уровень освоения компетенции	практическими умениями и навыками, соответствующий минимально необходимому уровню для решения профессиональных задач
Низкий (оценка «неудовлетворительно», «не зачтено»)	Демонстрирует полное отсутствие теоретических знаний материала дисциплины, отсутствие практических умений и навыков	

Показатели уровней сформированности компетенций могут быть изменены, дополнены и адаптированы к конкретной рабочей программе дисциплины.

2.2.2. Описание шкал оценивания

В ФГБОУ ВО «ДГТУ» внедрена модульно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. В соответствии с этой системой применяются пятибалльная, двадцатибалльная и стобальная шкалы знаний, умений, навыков.

Шкалы оценивания			Критерии оценивания
пятибалльная	двадцатибалльная	стобальная	
«Отлично» - 5 баллов	«Отлично» - 18-20 баллов	«Отлично» - 85 – 100 баллов	Показывает высокий уровень сформированности компетенций, т.е.: – продемонстрирует глубокое и прочное усвоение материала; – исчерпывающе, четко, последовательно, грамотно и логически стройно излагает теоретический материал; – правильно формирует определения; – демонстрирует умения самостоятельной работы с нормативно-правовой литературой; – умеет делать выводы по излагаемому материалу.
«Хорошо» - 4 баллов	«Хорошо» - 15 - 17 баллов	«Хорошо» - 70 - 84 баллов	Показывает достаточный уровень сформированности компетенций, т.е.: – демонстрирует достаточно полное знание материала, основных теоретических положений; – достаточно последовательно, грамотно логически стройно излагает материал; – демонстрирует умения ориентироваться в нормальной литературе; – умеет делать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.
«Удовлетворительно» - 3 баллов	«Удовлетворительно» - 12 - 14 баллов	«Удовлетворительно» - 56 – 69 баллов	Показывает пороговый уровень сформированности компетенций, т.е.: – демонстрирует общее знание изучаемого материала; – испытывает серьезные затруднения при ответах на дополнительные вопросы; – знает основную рекомендуемую литературу; – умеет строить ответ в соответствии со структурой излагаемого материала.
«Неудовлетворительно» - 2 баллов	«Неудовлетворительно» - 1-11 баллов	«Неудовлетворительно» - 1-55 баллов	Ставится в случае: – незнания значительной части программного материала; – не владения понятийным аппаратом дисциплины; – допущения существенных ошибок при изложении учебного материала; – неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; – неумение делать выводы по излагаемому материалу.

3. Типовые контрольные задания, иные материалы и методические рекомендации, необходимые для оценки сформированности компетенций в процессе освоения ОПОП

3.1. Задания и вопросы для входного контроля

1. Определение опорных реакций балок;
2. Внутренние усилия в балках и плитах;
3. Распределенные и сосредоточенные нагрузки;
4. Напряжения и деформации в балках;
5. Упругие и пластические деформации;
6. Технология получения сталей;
7. Состав сталей;
8. Понятие о потере устойчивости сжатых элементов;
9. Определение усилий в стержнях фермы;
10. Определение центра тяжести плоских фигур;
11. Определение момента инерции плоских фигур;
12. Единицы измерения в СИ; взаимосвязь и переходы в единицах измерения.
13. Архитектурно - планировочные решения промышленных зданий. Примеры.
14. Разрезы промышленных зданий. Примеры.
15. Ограждающие конструкции промышленных зданий

3.2. Оценочные средства и критерии сформированности компетенций

- 1) ПК-1. Способность организовывать и проводить исследование и инженерно-техническое проектирование работ промышленного и гражданского строительства.
- 2) ПК-2 Способность организовывать техническую и технологическую подготовку промышленного и гражданского строительства.
- 3) ПК-3 Способность организовывать подготовительный процесс разработки документации для выполнения строительных работ.

3.3. Задания для промежуточной аттестации (зачета и (или) экзамена)

Вопросы к аттестационным контрольным работам

Аттестационная контрольная работа №1

1. Строительные стали и алюминиевые сплавы.
2. Расчетные и нормативные нагрузки.
3. Коэффициенты надежности по назначению, условиям работы, нагрузкам, материалам.
4. Предельные состояния и расчет изгибаемых металлических конструкций.
5. Предельные состояния и расчет растянутых элементов.
6. Предельные состояния и расчет центрально-сжатых элементов.
7. Сортамент. Характеристики основных прокатных листов и профилей.
8. Сварные соединения.
9. Подбор сечения прокатных балок.

Аттестационная контрольная работа №2

1. Компонировка стальной балки составного сечения: расчет и конструирование.
2. Конструктивные мероприятия по обеспечению общей и местной устойчивости балок составного сечения.
3. Изменения сечения балок по ее длине.
4. Бистальные балки.
5. Компонировка и выбор балочных площадок.
6. сопряжения балок в балочной клетке.
7. Конструирование и расчет центрально-сжатой колонны сплошного сечения.
8. Конструирование и расчет колонны сквозного сечения.
9. Сопряжение колонны с балкой. Конструкции базы и оголовка.
10. Компонировка фермы. Отправочные марки. Виды сечений стержней. Узлы.
11. Подбор сечений стержней металлических ферм.
12. Нагрузки, действующие на ферму и определение усилия в стержнях.

Аттестационная контрольная работа №3

1. Компонировка поперечной рамы стального каркаса производственного здания.
2. Связи стального каркаса производственного здания.
3. Расчетные схемы поперечных рам стальных каркасов и нагрузки.
4. Особенности определения усилий в поперечных рамах стальных каркасов.
5. Сочетание нагрузок. Примеры.
6. конструкции покрытия производственных зданий со стальным каркасом.
7. Стальные одноступенчатые колонны. Особенности расчета и конструирования.
8. Подкрановые конструкции. Компонировка, нагрузки, особенности расчета.
9. Усиление металлоконструкций и реконструирование стальных каркасов.
10. Балочные, рамные и прочие металлоконструкции большепролетных зданий. Особенности компоновки и расчета.

Список вопросов к зачету

1. Требования предъявляемые к металлическим конструкциям, и пути их решения.
2. Строительные стали и алюминиевые сплавы.
3. Работа строительных сталей и алюминиевых сплавов под нагрузкой.
4. Основные положения расчета металлоконструкций по предельным состояниям.

5. Нагрузки и воздействия: расчетные и нормативные нагрузки.
6. Нормативные и расчетные сопротивления строительных сталей и алюминиевых сплавов.
7. Упругая и пластическая стадия работы строительных сталей. Условия пластичности.
8. Работа и расчет стальных растянутых элементов.
9. Работа и расчет стальных изгибаемых элементов (в упругой и пластической стадиях).
10. Работа и расчет центрально-сжатых стальных элементов.
11. Работа и расчет внецентренно-сжатых стальных элементов.
12. Потеря местной и общей устойчивости стальной балки составного сечения.
13. Подбор сечения прокатных стальных балок с учетом развития и пластических деформаций и без.
14. Определение генеральных размеров главных балок.
15. Подбор сечения составной стальной балки.
16. Балки переменного по длине сечения.
17. Бистальные балки.
18. Балочные клетки: типы, компоновка, особенности расчета.
19. Стальные настилы: типы, компоновка, конструирование и особенности расчета.
20. Центрально-сжатые стальные колонны: виды сечений, компоновка стержня, особенности расчета.
21. Базы и оголовки центрально-сжатых стальных колонн: компоновка, сопряжение, особенности работы и расчета.
22. Соединительные элементы сквозных центрально-сжатых стальных колонн: конструирование и расчет.
23. Диафрагмы жесткости и ребра жесткости центрально-сжатых стальных колонн: назначение, шаг по высоте, виды, работа и расчет.
24. Условия равноустойчивости центрально-сжатых сплошных стальных колонн: примеры компоновки сечения и крепления концов стержня.
25. Условия равноустойчивости центрально-сжатых сквозных стальных колонн: определение расстояния между ветвями.
26. Влияние вида базы и оголовка колонны на выбор ее расчетной схемы.
27. Укрупнительные стыки балок. Опорные части балок. Сопряжения балок с колоннами.
28. Примеры устройства ребер жесткости в стальных составных балках.
29. Болтовые и заклепочные соединения: конструирование и расчет.
30. Сварные соединения: виды, конструирование и расчет.
31. Работа и расчет высокопрочных болтовых соединений. Фланцевые соединения.
32. Предварительно напряженные балки.
33. Балки с гибкой и перфорированной стенкой.

34. Сопряжения балок в балочной клетке.
35. Определение толщины стенки балки составного сечения.
36. Сортамент: характеристика и области применения прокатных, гнутых и гнуто-сварных листов и профилей.
37. Влияние на работу сталей температуры, скорости загрузки и концентрации напряжений: схемы, конструктивные мероприятия, графики, балка, примеры.
38. Работа и расчет соединений выполненных угловыми швами.
39. Работа и расчет соединения в стык: прямой и косой шов.
40. Особенности работы болтовых соединений в конструкциях из алюминиевых сплавов.
Особенности сварки алюминиевых сплавов.

В ФОС размещается пример заполненного экзаменационного билета. Весь комплект экзаменационных билетов по дисциплине хранится на кафедре в соответствии с утвержденной номенклатурой дел.

Критерии оценки уровня сформированности компетенций по результатам проведения зачета:

- оценка «зачтено»: обучающийся демонстрирует всестороннее, систематическое и глубокое знание материала, свободно выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины, усвоивший основную и дополнительную литературу. Обучающийся выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины, на уровне не ниже базового;

- оценка «не зачтено»: обучающийся демонстрирует незнание материала, не выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины. Обучающийся не выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины, на уровне ниже базового. Дальнейшее освоение ОПОП не возможно без дополнительного изучения материала и подготовки к зачету.

Критерии оценки уровня сформированности компетенций по результатам проведения дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) / экзамена:

- оценка «**отлично**»: обучающийся дал полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, проявил совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыл основные положения темы. В ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, явлений. Обучающийся подкрепляет теоретический ответ практическими примерами. Ответ сформулирован научным языком, обоснована авторская позиция обучающегося. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа или с помощью «наводящих» вопросов преподавателя. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень владения компетенцией(-ями);

- оценка «**хорошо**»: обучающимся дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, проявлено умение выделять существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, но есть недочеты в формулировании понятий, решении задач. При ответах на дополнительные вопросы допущены незначительные ошибки. Обучающимся продемонстрирован повышенный уровень владения компетенцией(-ями);

- оценка «**удовлетворительно**»: обучающимся дан неполный ответ на вопрос, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, явлений, нарушена логика ответа, не сделаны выводы. Речевое оформление требует коррекции. Обучающийся испытывает затруднение при ответе на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован базовый уровень владения компетенцией(-ями);

- оценки «**неудовлетворительно**»: обучающийся испытывает значительные трудности в ответе на вопрос, допускает существенные ошибки, не владеет терминологией, не знает основных понятий, не может ответить на «наводящие» вопросы преподавателя. Обучающимся продемонстрирован низкий уровень владения компетенцией(-ями).

Критерии оценки уровня сформированности компетенций для проведения экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) зависят от их форм проведения (тест, вопросы, задания, решение задач и т.д.).