

Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор Белорусско-Российского
университета



Ю.В. Машин

«14» 06 2021г.

Регистрационный № УД-150301/Б.А.В. П.р

ПРОЕКТИРОВАНИЕ МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ

(наименование дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки **15.03.01 Машиностроение**

Направленность (профиль) **Иновационные технологии в сварочном производстве**

Квалификация **Бакалавр**

	Форма обучения
	Очная
Курс	3, 4
Семестр	6, 7
Лекции, часы	64
Практические занятия, часы	64
Курсовой проект, семестр	7
Зачёт, семестр	6
Экзамен, семестр	7
Контактная работа по учебным занятиям, часы	128
Самостоятельная работа, часы	196
Всего часов / зачетных единиц	324/9

Кафедра-разработчик программы: «Оборудование и технология сварочного производства»
(название кафедры)

Составитель: С.Н. Емельянов, канд. техн. наук, доцент
(И.О. Фамилия, ученая степень, ученое звание)

Могилев, 2021

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение», учебным планом рег. № 150301-1 от 27.12.2019 г.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой «Оборудование и технология сварочного производства»

(название кафедры)

«15» апреля 2021 г., протокол № 12.

Зав. кафедрой

Коротеев А.О.

Одобрена и рекомендована к утверждению Научно-методическим советом Белорусско-Российского университета

«16» июня 2021 г., протокол № .

Зам. председателя
Научно-методического совета

С.А. Сухоцкий

Рецензент:

— Главный сварщик ОАО «Могилевский завод Строммашина» Москвин А.А.
(И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание рецензента)

Рабочая программа согласована:

Ведущий библиотекарь

С.П. Киселева

Начальник учебно-методического
отдела

В.А. Кемова

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Цель учебной дисциплины

Целью учебной дисциплины является развитие у студентов представлений, знаний и умений по определению условий работы разнообразных металлоконструкций, современным методам расчета и рационального их проектирования, а также способам повышения эффективности производства конструкций, с учетом выполнения требований по снижению материало- и ресурсоемкости.

1.2 Планируемые результаты изучения дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины студент должен

знать:

- основные виды и характеристики материалов, применяемых при изготовлении металлоконструкций;
- основные принципы конструирования металлоконструкций;
- порядок формирования нового объекта производства и удельный вес конструкций в нем;
- порядок выявления рабочих нагрузок, действующих на изделие в целом и сварные элементы изделия.

уметь:

- выбирать материалы с учетом требований к металлоконструкции;
- применять типовые расчеты при конструировании;
- оценивать технологичность спроектированной конструкции и возможность ее изготовления в реальных производственных условиях.

владеть:

- методикой типовых расчетов, применяемых на стадии проектирования металлоконструкций;
- методикой формирования оптимального технологического процесса, обеспечивающую минимизацию сварочных деформаций и напряжений;
- методикой конструкторского выбора способа сварки в зависимости от характера производства.

1.3 Место учебной дисциплины в системе подготовки студента

Дисциплина относится к Блоку 1 "Дисциплины (модули)" Часть Блока 1, формируемая участниками образовательных отношений.

Перечень учебных дисциплин, изучаемых ранее, усвоение которых необходимо для изучения данной дисциплины:

- Теория сварочных процессов;
- Технология контактной сварки;
- Технология дуговой сварки и термической резки.

Перечень учебных дисциплин, которые будут опираться на данную дисциплину:

- Методы контроля качества сварных соединений.

Кроме того, знания, полученные при изучении дисциплины на лекционных и практических занятиях, используются при прохождении преддипломной практики, а также при подготовке выпускной квалификационной работы.

1.4 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

КОДЫ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ	НАИМЕНОВАНИЯ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ
ПК-6.	УМЕНИЕ ИСПОЛЬЗОВАТЬ СТАНДАРТНЫЕ СРЕДСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ДЕТАЛЕЙ И УЗЛОВ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ В СООТВЕТСТВИИ С ТЕХНИЧЕСКИМИ ЗАДАНИЯМИ
ПК-7	СПОСОБНОСТЬ ОФОРМЛЯТЬ ЗАКОНЧЕННЫЕ ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКИЕ РАБОТЫ С ПРОВЕРКОЙ СООТВЕТСТВИЯ РАЗРАБАТЫВАЕМЫХ ПРОЕКТОВ И ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ СТАНДАРТАМ, ТЕХНИЧЕСКИМ УСЛОВИЯМ И ДРУГИМ НОРМАТИВНЫМ ДОКУМЕНТАМ
ПК-28	ВЛАДЕТЬ ОСНОВАМИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ПРОИЗВОДСТВА СВАРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Вклад дисциплины в формирование результатов обучения выпускника (компетенций) и достижение обобщенных результатов обучения происходит путём освоения содержания обучения и достижения частных результатов обучения, описанных в данном разделе.

2.1 Содержание учебной дисциплины

Номера тем	Наименование тем	Содержание	Коды формируемых компетенций
1	Рациональное проектирование и технологичность конструкций.	Цели и задачи дисциплины «Проектирование металлоконструкций». Сварные конструкции, основные понятия и определения. Масштабы производства сварных конструкций. Преимущества сварных конструкций и их значение. Краткий обзор развития сварных конструкций в различных отраслях промышленности и строительства. Перспективы развития сварных конструкций.	ПК-28
2	Принципы классификации металлоконструкций, области применения.	Принципы классификации конструкций, области применения. Этапы создания сварных конструкций. Исходные документы для проектирования. Основные требования, предъявляемые к сварным конструкциям. Технологичность сварных конструкций, основные способы ее улучшения. Перспективы дальнейшего развития и улучшения качества проектирования, производства и применения сварных конструкций.	ПК-28
3	Материалы металлоконструкций, их выбор в зависимости от условий эксплуатации.	Материалы конструкций, их выбор в зависимости от условий эксплуатации. Основной металл: характеристики конструкционных сталей и цветных сплавов. Сортамент прокатных профилей, штампованные и гнутые профили. Характеристики сварочных материалов, методики их выбора для сварных конструкций. Современные методы оценки свойств металла, определяющие его пригодность для металлоконструкций.	ПК-6, ПК-28
4	Характеристика различных сварных соединений и области их	Классификация сварных швов и соединений. Изображение и обозначение сварных соединений на чертежах. Конструктивные особенности соединений, выполняемых сваркой плавлением, сваркой давлением и специальными способами сварки, применение их в конструкциях.	ПК-7 ПК-28

	применения.	Комбинированные соединения.	
5	Механические свойства сварных соединений. Методы определения механических свойств.	Механические свойства сварных соединений. Условия обеспечения равнопрочности основного металла и сварного соединения. Методы определения фактических механических свойств сварных соединений. Механическая неоднородность в сварных соединениях, ее влияние на работоспособность. Мягкие и твердые прослойки в сварных соединениях. Эффект контактного упрочнения. Напряженное состояние и прочность мягкой прослойки.	ПК-7 ПК-28
6	Конструирование и расчет сварных соединений при действии статических нагрузок	Основные принципы расчета сварных соединений: по допускаемым напряжениям и предельным состояниям. Нормы предельных сопротивлений и допускаемых напряжений. Коэффициенты безопасности. Особенности расчета и конструирования стыковых соединений при дуговой сварке. Расчет соединений с угловыми швами при дуговой сварке.	ПК-28
7	Расчет соединений, выполняемых контактной сваркой.	Расчет соединений, выполняемых контактной сваркой: точечной, рельефной, шовной, стыковой. Способы повышения прочности соединений и уменьшения катета угловых швов, снижение металлоемкости сварных конструкций. Ресурсосберегающие технологические процессы при выполнении соединений с угловыми швами.	ПК-28
8	Распределение напряжений в швах	Классификация собственных напряжений. Механизм образования временных и остаточных сварочных напряжений. Общие сведения о концентрации напряжений. Примеры распределения напряжений в различных сварных соединениях. Влияние концентрации напряжений на статическую и усталостную прочность сварных соединений. Силовые, деформационные и энергетические критерии сопротивляемости разрушению в присутствии концентратора напряжений, методы их определения.	ПК-28
9	Деформации и перемещения в сварных конструкциях	Причины образования сварочных деформаций и их классификация. Теоретические и экспериментальные методы определения сварочных деформаций и перемещений. Перемещения при сварке стыковых соединений. Перемещения в конструкциях балочного типа. Процесс образования деформаций изгиба и потеря устойчивости. Изменение размеров элементов конструкций с течением времени, при механической обработке и при эксплуатации.	ПК-28
10	Методы уменьшения сварочных деформаций и напряжений	Методы уменьшения сварочных деформаций и напряжений. Допустимый уровень деформаций. Влияние сварочных деформаций, напряжений и перемещений на процесс изготовления и качество конструкций. Методы уменьшения сварочных напряжений и деформаций в различных видах конструкций. Методы уменьшения перемещений в элементах конструкций. Разряды точности сварных конструкций. Способы повышения точности сварных конструкций. Условные обозначения точности сварных конструкций.	ПК-28
11	Сопротивление усталости сварных соединений.	Механизм усталостного разрушения. Диаграмма усталостной прочности. Эффективный коэффициент концентрации напряжений. Влияние конструктивных, технологических и эксплуатационных факторов на сопротивление сварных соединений усталости. Несущая способность сварных соединений при переменных нагрузках. Принципы проектирования сварных конструкций, работающих при переменных нагрузках. Основные расчетные формулы при действии переменных (циклических) нагрузок. Расчет сварных соединений, работающих на усталость.	ПК-28

12	Работоспособность сварных соединений при высоких температурах	Механические свойства основного металла и сварных соединений при высоких температурах. Ползучесть и релаксация. Пределы ползучести, длительной прочности и их определение. Влияние механической неоднородности на свойства сварных соединений при высоких температурах. Жаропрочность сварных соединений. Расчет сварных соединений на прочность при высоких температурах.	ПК-28
13	Работоспособность сварных соединений при низких температурах	Основные особенности поведения основного металла и сварных соединений при низких температурах. Первая и вторая критические температуры. Основные факторы, влияющие на хладостойкость сварных соединений. Оценка свойств сварных соединений и элементов конструкций при низких температурах. Методы повышения хладостойкости сварных соединений.	ПК-28
14	Коррозионная стойкость и прочность сварных соединений	Коррозионные среды и виды коррозионных повреждений сварных соединений. Общая и местная коррозия. Межкристаллитная коррозия. Коррозия под напряжением. Методы оценки работоспособности сварных соединений в коррозионных средах. Весовой и глубинный показатели. Пути повышения стойкости сварных соединений против коррозионного повреждения.	ПК-28
15	Технологическая прочность сварных соединений и методы ее повышения	Технологическая прочность в процессе кристаллизации (горячие трещины), методы ее определения, способы повышения. Технологическая прочность в процессе фазовых и структурных превращений в твердом состоянии. Закономерности процесса образования холодных трещин. Методы оценки сопротивляемости сталей образованию холодных трещин, способы ее повышения. Методы предотвращения террасных изломов.	ПК-28
16	Расчетная и конструкционная прочность сварных соединений	Понятия расчетной и конструкционной прочности. Причины несовпадения расчетной и конструкционной прочности. Принципы исследования расчетной и конструкционной прочности. Понятие о вероятностных методах расчетной прочности. Пути сближения расчетной и конструкционной прочности.	ПК-6 ПК-7 ПК-28
17	Влияние дефектов на работоспособность сварных соединений	Классификация дефектов и их влияние на прочность сварных соединений. Проблема учета влияния дефектов на прочность сварных соединений. Допустимые уровни дефектности. Примеры оценки работоспособности сварных соединений с различного рода дефектами.	ПК-7 ПК-28
18	Современные технологии графического моделирования	Принципы построения систем геометрического моделирования, выбор программных средств для решения задач. Назначение и методы моделирования процессов, протекающих в металле.	ПК-6 ПК-28
19	Основные положения метода конечных элементов.	Моделирование процессов в металлах сварных конструкций методом конечных элементов. Основные положения метода конечных элементов. Примеры численных расчетов на основе метода конечных элементов и их сравнение с аналитическими данными.	ПК-6 ПК-28
20	Проектирование сварных конструкций из балок и стержней	Классификация балок и области их применения. Конструктивные и расчётные схемы балок. Расчёт балок на прочность, жесткость и устойчивость элементов балки. Обеспечение общей устойчивости балки. Сварные соединения элементов балки, их расчёт.	ПК-6 ПК-28
21	Расчеты сварных балок при переменных	Требования к балкам, работающим при переменных нагрузках. Конструкции и расчёт опорных частей балок. Обеспечение технологичности сварных балок. Примеры	ПК-6 ПК-28

	нагрузках	расчета балок при помощи ЭВМ.	
22	Сварные стойки	Классификация сварных стоек и области их применения. Конструктивные и расчётные схемы стоек. Сварные стойки со сплошным сечением. Обеспечение устойчивости стоек. Расчёт стоек, воспринимающих центральное и нецентральное приложение нагрузок.	ПК-28
23	Сварные стойки с составным поперечным сечением	Сварные стойки с составным поперечным сечением. Определение приведенной гибкости относительно свободной оси. Расчет соединительных элементов. Стыки стоек. Базы и оголовки. Обеспечение технологичности сварных стоек. Применением ЭВМ при расчете стоек.	ПК-28 ПК-6
24	Сварные фермы	Сварные фермы: их типы, характеристика, компоновка и области применения. Геометрическая схема фермы, строительный подъём фермы. Конструирование и расчёт элементов ферм.	ПК-28 ПК-6
25	Конструирование и расчёт промежуточных и опорных узлов ферм	Конструирование и расчёт промежуточных и опорных узлов ферм. Концентрация напряжений в узлах ферм и меры её снижения. Обеспечение технологичности сварных ферм. Правила техники безопасности при монтаже ферм.	ПК-28 ПК-6
26	Конструкции оболочкового типа	Общая характеристика, особенности и классификация конструкций оболочкового типа. Области их применения. Нормативные документы на проектирование, изготовление, монтаж и приёмку сварных конструкций оболочкового типа. Резервуары и газгольдеры. Классификация, конструктивные решения, области применения. Способы изготовления резервуарных конструкций.	ПК-28
27	Трубопроводы большого диаметра. Назначение и классификация.	Трубопроводы большого диаметра. Назначение и классификация. Характеристика применяемых материалов. Компоновка трубопроводных систем и компенсирующих устройств. Нагрузки, действующие на трубопроводы. Методика расчёта трубопроводов различных категорий. Конструктивные решения узлов сопряжения и соединений трубопроводов.	ПК-6 ПК-28
28	Котлы и толстостенные сосуды	Назначение и условия работы. Выбор материала. Конструктивное оформление и технологичность. Выбор основных размеров конструкции. Нормы и методы расчёта на прочность. Требования при проектировании сварных соединений сосудов и аппаратов, работающих под давлением.	ПК-6 ПК-7 ПК-28
29	Сопряжение элементов конструкций.	Расчет сопряжений элементов конструкций. Типы сопряжений по способу расчленения соединений на составляющие. Сопряжение балок и стоек. Правила техники безопасности при монтаже балок и стоек. Правила техники безопасности при монтаже оболочковых конструкций.	ПК-28 ПК-7
30	Сварные детали машин	Особенности проектирования и изготовления сварных деталей машин в машиностроении. Условия эксплуатации сварных деталей машин. Требования по обеспечению прочности, выносливости и жёсткости конструкции деталей и узлов машин. Обеспечение технологичности таких конструкций.	ПК-28 ПК-7
31	Типовые машиностроительные конструкции	Машиностроительные конструкции и детали: сварные барабаны грузоподъёмных машин; сварные корпуса редукторов; сварные рамы и станины; сварные колеса, шестерни, шкивы. Их конструктивные решения и расчёт.	ПК-28 ПК-7
32	Вопросы диагностики и оценки ресурса работы металлоконструкций	Характеристики надежности. Современное состояние и проблемы изучения надежности сварных конструкций. Методы расчета долговечности и работоспособности. Причины, вызывающие разрушение сварных конструкции: замена материала, перегрузка и неправильная	ПК-28 ПК-7 ПК-6

	Аварии сварных конструкций	эксплуатация, потеря устойчивости, усталость металла, хрупкое разрушение, дефекты монтажа, неудачные проектные решения. Повреждения и выход из строя металлических конструкций. Обследование аварий. Методы предотвращения аварий.	
--	-----------------------------------	--	--

2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Практические (семинарские) занятия	Часы	Лабораторные занятия	Часы	Самостоятель- ная работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
Модуль 1									
1	Тема 1. Рациональное проектирование и технологичность конструкций.	2	Пр. р. №1 Изучение основных ТНПА и их применение в сварочном производстве	2			2		
2	Тема 2. Принципы классификации металлоконструкций, области применения.	2	Пр. р. №1 Изучение основных ТНПА и их применение в сварочном производстве	2			4	ЗИЗ	2
3	Тема 3. Материалы металлоконструкций, их выбор в зависимости от условий эксплуатации.	2	Пр. р. №1 Изучение основных ТНПА и их применение в сварочном производстве	2			4	КР	8
4	Тема 4. Характеристика различных сварных соединений и области их применения.	2	Пр.р. № 2 Расчет элементов сварных соединений, выполненных встык по предельному состоянию и допускаемым напряжениям	2			4	ЗИЗ	2
5	Тема 5. Механические свойства сварных соединений. Методы определения механических свойств.	2	Пр.р. № 2 Расчет элементов сварных соединений, выполненных встык по предельному состоянию и допускаемым напряжениям	2			2	КР	8
6	Тема 6. Конструирование и расчет сварных соединений при действии статических нагрузок.	2	Пр.р. № 3 Расчет элементов сварных соединений, выполненных в нахлестку по предельному состоянию и допускаемым напряжениям	2			2		
7	Тема 7. Расчет соединений, выполняемых контактной сваркой.	2	Пр.р. № 3 Расчет элементов сварных соединений, выполненных в нахлестку по предельному состоянию и допускаемым напряжениям	2			2	ЗИЗ	2
8	Тема 8. Распределение напряжений в швах	2	Пр.р. № 3 Расчет элементов сварных соединений, выполненных в нахлестку по предельному состоянию и допускаемым напряжениям	2			2	КР ПКУ	8 30
Модуль 2									
9	Тема 9. Деформации и перемещения в сварных конструкциях.	2	Пр.р. № 4 Расчет сварных соединений, выполненных контактной точечной сваркой	2			2		
10	Тема 10. Методы уменьшения сварочных деформаций и напряжений	2	Пр.р. № 4 Расчет сварных соединений, выполненных контактной точечной сваркой	2			2	ЗИЗ	2
11	Тема 11. Сопротивление усталости сварных соединений	2	Пр.р. № 4 Расчет сварных соединений, выполненных контактной точечной сваркой	2			2	КР	8
12	Тема 12. Работоспособность сварных соединений при высоких температурах.	2	Пр.р. № 5 Расчет сварных соединений на усталость	2			2		
13	Тема 13. Работоспособность сварных соединений при	2	Пр.р. № 5 Расчет сварных соединений на усталость	2			2	ЗИЗ	2

	низких температурах								
14	Тема 14. Коррозионная стойкость и прочность сварных соединений.	2	Пр.р. № 5 Расчет сварных соединений на усталость	2			2	КР	8
15	Тема 15. Технологическая прочность сварных соединений и методы ее повышения.	2	Пр.р. № 6 Расчет сварных соединений, выполненных из элементов, имеющих несимметричное сечение	2			2		
16	Тема 16. Расчетная и конструкционная прочность сварных соединений.	2	Пр.р. № 6 Расчет сварных соединений, выполненных из элементов, имеющих несимметричное сечение	2			2	ЗИЗ КР	2 8
17	Тема 17. Влияние дефектов на работоспособность сварных соединений.	2	Пр.р. № 6 Расчет сварных соединений, выполненных из элементов, имеющих несимметричное сечение	2			2	ПКУ ТА* (зачет)	30 40
Итого за 6 семестр		34		34			40		100
Модуль 1									
1	Тема 18. Современные технологии графического моделирования.	2	Пр.р. № 7 Расчет и подбор сечений двутавровых балок	2			5		
2	Тема 19. Основные положения метода конечных элементов.	2	Пр.з. № 7 Расчет и подбор сечений двутавровых балок	2			5	ЗИЗ	4
3	Тема 20. Проектирование сварных конструкций из балок и стержней.	2	Пр.з. № 7 Расчет и подбор сечений двутавровых балок	2			5	КР	8
4	Тема 21. Расчеты сварных балок при переменных нагрузках	2	Пр.з. № 8 Расчет обратного прогиба тавровых сварных балок	2			5		
5	Тема 22. Сварные стойки.	2	Пр.з. № 8 Расчет обратного прогиба тавровых сварных балок	2			6	ЗИЗ	4
6	Тема 23. Сварные стойки с составным поперечным сечением	2	Пр.з. № 8 Расчет обратного прогиба тавровых сварных балок	2			6	КР	8
7	Тема 24. Сварные фермы.	2	Пр.з. № 9 Расчет и подбор сечений стоек и опорных коробчатых балок	2			6	ЗИЗ	6
8	Тема 25. Конструирование и расчёт промежуточных и опорных узлов ферм.	2	Пр.з. № 9 Расчет и подбор сечений стоек и опорных коробчатых балок	2			6	ПКУ	30
Модуль 2									
9	Тема 26. Конструкции оболочкового типа.	2	Пр.з. № 9 Расчет и подбор сечений стоек и опорных коробчатых балок	2			6	КР	8
10	Тема 27. Трубопроводы большого диаметра. Назначение и классификация.	2	Пр.з №10 Расчет сварных ферм	2			6		
11	Тема 28. Котлы и толстостенные сосуды.	2	Пр.з №10 Расчет сварных ферм	2			6	ЗИЗ	2
12	Тема 29. Сопряжение элементов конструкций.	2	Пр.з №10 Расчет сварных ферм	2			6	КР	8
13	Тема 30. Сварные детали машин.	2	Пр.з. № 11 Расчет конструкций оболочкового типа	2			6		
14	Тема 31. Типовые машиностроительные конструкции	2	Пр.з. № 11 Расчет конструкций оболочкового типа	2			6		
15	Тема 32. Вопросы диагностики и оценки ресурса работы металлоконструкций. Аварии сварных конструкций.	2	Пр.з. № 11 Расчет конструкций оболочкового типа	2			4	ЗИЗ КР ПКУ	2 10 30
1-15	Выполнение курсового проекта (работы)*						36		
16-18							36	ТА (экзамен)	40
Итого за 7 Семестр		30		30			156		
Итого		64		64			196		100

Принятые обозначения:

КР – контрольная работа;

ЗИЗ – защита индивидуального задания;

ПКУ – промежуточный контроль успеваемости.

ТА – Текущая аттестация.

Итоговая оценка определяется как сумма текущего контроля и промежуточной аттестации и соответствует баллам:

Зачет

ОЦЕНКА	ЗАЧТЕНО	НЕ ЗАЧТЕНО
БАЛЛЫ	51-100	0-50

Экзамен, дифференцированный зачет

ОЦЕНКА	ОТЛИЧНО	ХОРОШО	УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО	НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО
БАЛЛЫ	87-100	65-86	51-64	0-50

2.3 Требования к курсовому проекту (курсовой работе)

Целью курсового проекта является приобретение студентами навыков по практическому применению теоретических знаний, полученных при изучении курса «Проектирование сварных конструкций». Для выполнения курсового проекта студентам выдаются индивидуальные задания, в которых предлагается разработать сварную конструкцию с применением рациональных способов сварки и с учетом требований технологичности. В курсовом проекте рассматриваются следующие вопросы:

1 Общая часть (описание сварной конструкции, ее назначение, условия работы);

2 Выбор материала для изготовления конструкции (с учетом требований по обеспечению снижения материалоемкости изделия);

3 Расчётная часть (включает расчет основных составных узлов и сварных соединений, проверку устойчивости и т.д.);

4 Технологическая часть (описываются способы заготовки деталей, процесс сборки и сварки, приводятся технологические параметры режима сварки, требуемое оборудование)

5 Контроль качества;

6 Охрана труда;

Приложения.

Курсовой проект включает пояснительной запиской объемом 25...30 листов и графическую часть в объеме 3,5...4 листов формата А1.

На выполнение курсового проекта отводится 36 часов.

Перечень этапов выполнения курсовой работы и количества баллов за каждый из них представлен в таблице.

Этап выполнения	Минимум	Максимум
<i>Теоретические исследования проблемы, постановка задачи</i>	9	15
<i>Практические исследования</i>	9	15
<i>Разработка рекомендаций и предложений</i>	9	15
<i>Проектирование, разработка эскизов, чертежей</i>	6	10
<i>Оформление пояснительной записки</i>	3	5
Итого за выполнение курсового проекта	36	60
Защита курсового проекта	15	40

Итоговая оценка курсового проекта представляет собой сумму баллов за его выполнение и защиту и выставляется в соответствии со шкалой:

ОЦЕНКА	ОТЛИЧНО	ХОРОШО	УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО	НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО
БАЛЛЫ	87-100	65-86	51-64	0-50

3 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний. Применение форм и методов проведения занятий при изучении различных тем курса представлено в таблице.

№ п/п	Форма проведения занятия	Вид аудиторных занятий			Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	
1	Традиционные		Пр.з. № № 1		6
2	Мультимедиа	Темы: 1-32			64
3	Расчетные		Пр.з. №№ 2-11		58
	ИТОГО	64	64		128

4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Используемые оценочные средства по учебной дисциплине представлены в таблице и хранятся на кафедре.

№ п/п	Вид оценочных средств*	Количество комплектов
1	Вопросы к зачету / экзамену	1/1
2	Экзаменационные билеты	1
3	Контрольные вопросы к защите практических занятий	25
4	Перечень тем курсовых проектов	1
5	Вопросы для контрольных работ	25

5 МЕТОДИКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

5.1 Уровни сформированности компетенций

№ П/П	УРОВНИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИИ	СОДЕРЖАТЕЛЬНОЕ ОПИСАНИЕ УРОВНЯ	РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ
ПК-6. УМЕНИЕ ИСПОЛЬЗОВАТЬ СТАНДАРТНЫЕ СРЕДСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ДЕТАЛЕЙ И УЗЛОВ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ В СООТВЕТСТВИИ С ТЕХНИЧЕСКИМИ ЗАДАНИЯМИ			
1	ПОРОГОВЫЙ УРОВЕНЬ	ЗНАНИЕ ОСНОВНЫХ ПРИНЦИПОВ РАБОТЫ СРЕДСТВ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ДЕТАЛЕЙ И УЗЛОВ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ	УМЕНИЕ ПРИМЕНЯТЬ НА ПРАКТИКЕ ОСНОВНЫЕ СРЕДСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ

2	ПРОДВИНУТЫЙ УРОВЕНЬ	ЗНАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ СРЕДСТВ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ДЕТАЛЕЙ И УЗЛОВ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ	УМЕНИЕ ЭФФЕКТИВНО ПРИМЕНЯТЬ СОВРЕМЕННЫХ СРЕДСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ
3	ВЫСОКИЙ УРОВЕНЬ	УМЕНИЕ ИСПОЛЬЗОВАТЬ СОВРЕМЕННЫЕ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ.	УМЕНИЕ РАЗРАБАТЫВАТЬ НОВЫЕ МЕТОДИКИ РАСЧЕТА МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ С ПОМОЩЬЮ СОВРЕМЕННЫХ СИСТЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ПК-7. СПОСОБНОСТЬЮ ОФОРМЛЯТЬ ЗАКОНЧЕННЫЕ ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКИЕ РАБОТЫ С ПРОВЕРКОЙ СООТВЕТСТВИЯ РАЗРАБАТЫВАЕМЫХ ПРОЕКТОВ И ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ СТАНДАРТАМ, ТЕХНИЧЕСКИМ УСЛОВИЯМ И ДРУГИМ НОРМАТИВНЫМ ДОКУМЕНТАМ			
1	ПОРОГОВЫЙ УРОВЕНЬ	ЗНАНИЕ ОСНОВНЫХ ЭТАПОВ И СОДЕРЖАНИЯ ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКИЕ РАБОТ	УМЕНИЕ ПРИМЕНЯТЬ НА ПРАКТИКЕ ТЕХНИЧЕСКУЮ ДОКУМЕНТАЦИЮ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКИЕ РАБОТ
2	ПРОДВИНУТЫЙ УРОВЕНЬ	ЗНАНИЕ ОСНОВНЫХ ЭТАПОВ И СОДЕРЖАНИЯ ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКИЕ РАБОТ И ТРЕБОВАНИЙ ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ И НОРМАТИВНЫХ СТАНДАРТОВ	УМЕНИЕ ОФОРМЛЯТЬ ЗАКОНЧЕННЫЕ ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКИЕ РАБОТЫ
3	ВЫСОКИЙ УРОВЕНЬ	ЗНАНИЕ ПОРЯДКА ОФОРМЛЕНИЯ ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКИЕ РАБОТ, ТРЕБОВАНИЙ ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ И НОРМАТИВНЫХ СТАНДАРТОВ И ПРИНЦИПОВ ПРОВЕРКИ СООТВЕТСТВИЯ РАЗРАБАТЫВАЕМЫХ ПРОЕКТОВ И ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ СТАНДАРТАМ, ТЕХНИЧЕСКИМ УСЛОВИЯМ И ДРУГИМ НОРМАТИВНЫМ ДОКУМЕНТАМ	УМЕНИЕ ОФОРМЛЯТЬ ЗАКОНЧЕННЫЕ ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКИЕ РАБОТЫ С ПРОВЕРКОЙ СООТВЕТСТВИЯ РАЗРАБАТЫВАЕМЫХ ПРОЕКТОВ И ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ СТАНДАРТАМ, ТЕХНИЧЕСКИМ УСЛОВИЯМ И ДРУГИМ НОРМАТИВНЫМ ДОКУМЕНТАМ
ПК-28. ВЛАДЕТЬ ОСНОВАМИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ПРОИЗВОДСТВА СВАРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ			
1	ПОРОГОВЫЙ УРОВЕНЬ	ЗНАНИЕ ОСНОВНЫХ ПРИНЦИПОВ РАСЧЕТА МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ	УМЕНИЕ ПРИМЕНЯТЬ НА ПРАКТИКЕ ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ РАСЧЕТА МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ

2	ПРОДВИНУТЫЙ УРОВЕНЬ	УМЕНИЕ ИСПОЛЬЗОВАТЬ СОВРЕМЕННЫЕ ПРИНЦИПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ КОНСТРУКЦИЙ	УМЕНИЕ ЭФФЕКТИВНО ПРИМЕНЯТЬ ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ РАСЧЕТА МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ
3	ВЫСОКИЙ УРОВЕНЬ	ЗНАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДИК ПРОЕКТИРОВАНИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ.	УМЕНИЕ РАЗРАБАТЫВАТЬ НОВЫЕ МЕТОДИКИ РАСЧЕТА МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ

5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ	ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА
ПК-6. УМЕНИЕ ИСПОЛЬЗОВАТЬ СТАНДАРТНЫЕ СРЕДСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ДЕТАЛЕЙ И УЗЛОВ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ В СООТВЕТСТВИИ С ТЕХНИЧЕСКИМИ ЗАДАНИЯМИ	
УМЕНИЕ ПРИМЕНЯТЬ НА ПРАКТИКЕ ОСНОВНЫЕ СРЕДСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ	ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ. ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ. ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ К КОНТРОЛЬНЫМ РАБОТАМ/ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ
УМЕНИЕ ЭФФЕКТИВНО ПРИМЕНЯТЬ СОВРЕМЕННЫХ СРЕДСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ	ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ. ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ. ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ К КОНТРОЛЬНЫМ РАБОТАМ/ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ
УМЕНИЕ РАЗРАБАТЫВАТЬ НОВЫЕ МЕТОДИКИ РАСЧЕТА МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ С ПОМОЩЬЮ СОВРЕМЕННЫХ СИСТЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ	ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ. ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ. ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ К КОНТРОЛЬНЫМ РАБОТАМ/ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ
ПК-7. СПОСОБНОСТЬЮ ОФОРМЛЯТЬ ЗАКОНЧЕННЫЕ ПРОЕКТНО- КОНСТРУКТОРСКИЕ РАБОТЫ С ПРОВЕРКОЙ СООТВЕТСТВИЯ РАЗРАБАТЫВАЕМЫХ ПРОЕКТОВ И ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ СТАНДАРТАМ, ТЕХНИЧЕСКИМ УСЛОВИЯМ И ДРУГИМ НОРМАТИВНЫМ ДОКУМЕНТАМ	
УМЕНИЕ ПРИМЕНЯТЬ НА ПРАКТИКЕ ТЕХНИЧЕСКУЮ ДОКУМЕНТАЦИЮ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ПРОЕКТНО- КОНСТРУКТОРСКИЕ РАБОТ	ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ. ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ. ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ К КОНТРОЛЬНЫМ РАБОТАМ/ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ
УМЕНИЕ ОФОРМЛЯТЬ ЗАКОНЧЕННЫЕ ПРОЕКТНО- КОНСТРУКТОРСКИЕ РАБОТЫ	ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ. ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ. ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ К КОНТРОЛЬНЫМ РАБОТАМ/ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ
УМЕНИЕ ОФОРМЛЯТЬ ЗАКОНЧЕННЫЕ ПРОЕКТНО- КОНСТРУКТОРСКИЕ РАБОТЫ С ПРОВЕРКОЙ СООТВЕТСТВИЯ	ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ. ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ. ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ К КОНТРОЛЬНЫМ

РАЗРАБАТЫВАЕМЫХ ПРОЕКТОВ И ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ СТАНДАРТАМ, ТЕХНИЧЕСКИМ УСЛОВИЯМ И ДРУГИМ НОРМАТИВНЫМ ДОКУМЕНТАМ	РАБОТАМ/ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ
ПК-28. ВЛАДЕТЬ ОСНОВАМИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ПРОИЗВОДСТВА СВАРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ	
УМЕНИЕ ПРИМЕНЯТЬ НА ПРАКТИКЕ ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ РАСЧЕТА МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ	ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ. ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ. ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ К КОНТРОЛЬНЫМ РАБОТАМ/ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ
УМЕНИЕ ЭФФЕКТИВНО ПРИМЕНЯТЬ ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ РАСЧЕТА МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ	ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ. ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ. ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ К КОНТРОЛЬНЫМ РАБОТАМ/ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ
УМЕНИЕ РАЗРАБАТЫВАТЬ НОВЫЕ МЕТОДИКИ РАСЧЕТА МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ	ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ. ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ. ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ К КОНТРОЛЬНЫМ РАБОТАМ/ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ

5.3 Критерии оценки практических работ

Каждое индивидуальное задание по практическому занятию оценивается от 2 до 6 баллов. При этом баллы начисляются за ее защиту в случае ответов на все вопросы по теме. Если задание выполнено, но не защищено, то баллы по ней не начисляются, а она попадает в разряд задолженностей. В каждом индивидуальном задании содержится от 2 до 6 вопросов. За каждый правильный ответ начисляется по 1 баллу.

Контрольные работы оцениваются до 8 или до 10 баллов.

В каждой контрольной работе содержится 8 или 10 вопросов.

За каждый правильный ответ начисляется по 1 баллу.

5.4 Критерии оценки зачета

Проставляемая в зачетную ведомость отметка о сдаче зачета соответствует сумме баллов, набранных студентом в течение семестра до 60 баллов, и полученных при сдаче зачета до 40 баллов.

Задание на зачет включает в себя решение тестовой задачи и оценивается до 40 баллов по следующим критериям:

36-40 баллов – Решение практической задачи в полном объеме, ответы в полном объеме на дополнительные вопросы по теме практической задачи и дополнительные вопросы, выходящие за пределы рабочей программы.

30-35 баллов – Решение практической задачи в полном объеме, ответы в полном объеме на дополнительные вопросы по теме практической задачи.

25-29 баллов – Решение практической задачи в полном объеме с небольшими неточностями, частично правильные ответы на дополнительные вопросы по теме практической задачи.

20-24 баллов – Решение практической задачи с ошибками, может исправить ошибки с помощью наводящих вопросов. Ответы в неполном объеме на дополнительные вопросы по теме практической задачи

15-19 баллов – Решение практической задачи с ошибками, может исправить ошибки с помощью наводящих вопросов. Не отвечает на дополнительные вопросы по теме практической задачи.

Ниже 15 баллов – студент имеет общее представление о решении задачи, задача решена лишь частично, при разъяснении задачи допускаются серьезные ошибки, отсутствует техническая терминология.

5.5 Критерии оценки экзамена

Проставляемая в экзаменационную ведомость оценка соответствует сумме баллов, набранных студентом в течение семестра до 60 баллов и полученных при сдаче экзамена до 40 баллов, и выставляется в соответствии с приведенной шкалой по пятибалльной системе в соответствии со шкалой:

В экзаменационный билет включены два теоретических вопроса и одна практическая задача.

Минимальное количество баллов на экзамене – 15, максимальное – 40.

Каждый из вопросов оценивается положительной оценкой до 10 баллов. Практическая задача – до 20 баллов

Ответы на вопросы оцениваются по следующим критериям:

10 баллов – систематизированное и полное изложение вопроса, точное использование терминологии, глубокое понимание основных физических процессов, умение обосновывать выводы и разъяснять их в логической последовательности, давать развернутый и четкий ответ, как на поставленный вопрос, так и на дополнительные вопросы по данному материалу, выходящие за пределы рабочей программы.

9 баллов – систематизированное и полное изложение вопроса, точное использование терминологии и знание основных нормативно-технических документов, умение обосновывать выводы и разъяснять их в логической последовательности, давать развернутый и четкий ответ, как на поставленный вопрос, так и на дополнительные вопросы по данному материалу в объеме рабочей программы.

8 баллов – систематизированные и полные знания по поставленному вопросу в объеме рабочей программы, глубокое понимание сущности явлений, точное использование терминологии, логически правильное изложение ответа на вопрос, умение делать обоснованные выводы.

7 баллов – студент глубоко понимает вопрос, сущность явлений, отвечает четко и всесторонне, самостоятельно рассуждает, отличается способностью делать выводы и разъяснять их в логической последовательности, но допускает отдельные неточности.

6 баллов – студент хорошо понимает вопрос, сущность явлений, знает основные подходы и принципы, отвечает правильно, самостоятельно рассуждает, обосновывает выводы и разъясняет их, но допускает ошибки общего характера.

5 баллов – студент понимает вопрос, сущность явлений, но не может теоретически обосновать некоторые выводы, допускает ошибки общего характера.

4 балла – студент отвечает в основном правильно на поставленный вопрос, понимает сущность явлений, но чувствуется механическое заучивание материала, отсутствует логическая последовательность при изложении ответа.

3 балла – в ответе студента имеются существенные недостатки, вопрос охвачен «половинчато», в рассуждениях допускаются ошибки.

Ниже 3 баллов – студент имеет общее представление о вопросе, ответ студента правилен лишь частично, при разъяснении материала допускаются серьезные ошибки, отсутствует техническая терминология, не может исправить ошибки с помощью наводящих вопросов.

Решение задачи оцениваются по следующим критериям:

18-20 баллов – Решение практической задачи в полном объеме, ответы в полном объеме на дополнительные вопросы по теме практической задачи и дополнительные вопросы, выходящие за пределы рабочей программы.

16-18 баллов – Решение практической задачи в полном объеме, ответы в полном объеме на дополнительные вопросы по теме практической задачи.

13-15 баллов – Решение практической задачи в полном объеме с небольшими неточностями, частично правильные ответы на дополнительные вопросы по теме практической задачи.

9-12 баллов – Решение практической задачи с ошибками, может исправить ошибки с помощью наводящих вопросов. Ответы в неполном объеме на дополнительные вопросы по теме практической задачи

6-8 баллов – Решение практической задачи с ошибками, может исправить ошибки с помощью наводящих вопросов. Не отвечает на дополнительные вопросы по теме практической задачи.

Ниже 5 баллов – студент имеет общее представление о решении задачи, задача решена лишь частично, при разъяснении задачи допускаются серьезные ошибки, отсутствует техническая терминология.

5.6 Критерии оценки курсового проекта

Проставляемая в зачетную ведомость отметка о сдаче курсового проекта соответствует сумме баллов, набранных студентом за выполнение проекта до 60 баллов и полученных при защите проекта до 40 баллов.

Минимальное количество баллов за курсовой проект – 51, максимальное – 100.

Итого за выполнение курсового проекта студент может получить до 60 баллов.

Выполнение расчетной части проекта оценивается от 26 до 40 баллов. Выполнение графической части проекта – от 10 до 20 баллов. Перечень этапов выполнения курсовой работы и количества баллов за каждый из них представлен в разделе 2.3.

Итоговая оценка курсового проекта (работы) представляет собой сумму баллов за его выполнение и защиту и выставляется в соответствии со шкалой:

ОЦЕНКА	ОТЛИЧНО	ХОРОШО	УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО	НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО
БАЛЛЫ	87-100	65-86	51-64	0-50

6 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа студентов (СРС) направлена на закрепление и углубление освоения учебного материала, развитие практических умений. СРС включает следующие виды самостоятельной работы студентов:

При изучении дисциплины используются следующие формы самостоятельной работы:

1. Подготовка к защите индивидуального задания по практическому занятию.

2. Решение индивидуальных задач во время проведения практических занятий под контролем преподавателя.

Перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы студентов приведен в приложении и хранится на кафедре.

Для СРС рекомендуется использовать источники, приведенные в п. 7.

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
1	Куликов, В. П. Технология сварки плавлением и термической резки : учебник / В. П. Куликов. – 3-е изд., стер. – Мн. : Новое знание, 2019. — 463с. : ил. – (Высшее образование: Бакалавриат).	Утв. МО РБ в качестве учебника для студ. вузов; Доп. УМО вузов РФ по унив. политех. образованию в качестве учеб. пособия для студ. вузов	6

7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
1	Шеин, А. И. Краткий курс строительной механики: учебник / А. И. Шеин. – Москва: БАСТЕТ, 2011. – 272 с.	Рекомендовано УМО вузов РФ по образованию в области строительства	20
2	Михайлов, Ю. Б. Конструирование деталей механизмов и машин : учеб. пособие для бакалавров / Ю. Б. Михайлов. – Москва: Юрайт, 2012. – 414 с.	Рекомендовано УМО вузов РФ	10
3	Николаев, Г. А. Сварные конструкции. Расчет и проектирование / Г. А. Николаев, В. А. Винокуров – Москва: Машиностроение, 1990. – 448 с.	Допущено Министерством высшего и ср-спец. образования СССР в качестве учеб. пособия для студентов машиностр.фак-ов	81
4	Компьютерное проектирование и подготовка производства сварных конструкций: учеб. пособие для вузов / С. А. Куркин, В. М. Ховов – Москва: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2002.– 464 с.	Гриф УМО ВУЗов России	5

7.3 Перечень ресурсов сети Интернет по изучаемой дисциплине

1. oitsp.by

7.4 Перечень наглядных и других пособий, методических рекомендаций по проведению конкретных видов учебных занятий, а также методических материалов к используемым в учебном процессе техническим средствам

7.4.1 Методические рекомендации

1. Емельянов С. Н. Проектирование металлических конструкций. Методические рекомендации к курсовому проектированию для студентов направления подготовки 15.03.01 «Машиностроение» дневной формы обучения, Могилев, БРУ, 2021 г., 27 с., (электронный вариант).

2. Емельянов С. Н. Проектирование металлических конструкций. Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов направления подготовки 15.03.01 «Машиностроение» дневной формы обучения, Могилев, БРУ, 2021 г., 68 с., (электронный вариант).

7.4.2 Информационные технологии

- Тема 1. Рациональное проектирование и технологичность конструкций.
- Тема 2. Принципы классификации металлоконструкций, области применения.
- Тема 3. Материалы металло конструкций, их выбор в зависимости от условий эксплуатации.
- Тема 4. Характеристика различных сварных соединений и области их применения.
- Тема 5. Механические свойства сварных соединений. Методы определения механических свойств.
- Тема 6. Конструирование и расчет сварных соединений при действии статических нагрузок.
- Тема 7. Расчет соединений, выполняемых контактной сваркой.
- Тема 8. Распределение напряжений в швах
- Тема 9. Деформации и перемещения в сварных конструкциях.
- Тема 10. Методы уменьшения сварочных деформаций и напряжений
- Тема 11. Сопротивление усталости сварных соединений
- Тема 12. Работоспособность сварных соединений при высоких температурах.
- Тема 13. Работоспособность сварных соединений при низких температурах
- Тема 14. Коррозионная стойкость и прочность сварных соединений.
- Тема 15. Технологическая прочность сварных соединений и методы ее повышения.
- Тема 16. Расчетная и конструкционная прочность сварных соединений.
- Тема 17. Влияние дефектов на работоспособность сварных соединений.
- Тема 18. Современные технологии графического моделирования.
- Тема 19. Основные положения метода конечных элементов.
- Тема 20. Проектирование сварных конструкций из балок и стержней.
- Тема 21. Расчеты сварных балок при переменных нагрузках
- Тема 22. Сварные стойки.
- Тема 23. Сварные стойки с составным поперечным сечением
- Тема 24. Сварные фермы.
- Тема 25. Конструирование и расчёт промежуточных и опорных узлов ферм.
- Тема 26. Конструкции оболочкового типа.
- Тема 27. Трубопроводы большого диаметра. Назначение и классификация.
- Тема 28. Котлы и толстостенные сосуды.
- Тема 29. Сопряжение элементов конструкций.
- Тема 30. Сварные детали машин.
- Тема 31. Типовые машиностроительные конструкции
- Тема 32. Вопросы диагностики и оценки ресурса работы металлоконструкций. Аварии сварных конструкций.

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины содержится в паспорте лаборатории «108», рег. номер № ПУЛ-4 109-108/2-20.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ
(наименование дисциплины)

АННОТАЦИЯ
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки **15.03.01 Машиностроение**

Направленность (профиль) **Иновационные технологии в сварочном производстве**

	Форма обучения
	Очная
Курс	3, 4
Семестр	6, 7
Лекции, часы	64
Практические занятия, часы	64
Курсовой проект, семестр	7
Зачёт, семестр	6
Экзамен, семестр	7
Контактная работа по учебным занятиям, часы	128
Самостоятельная работа, часы	196
Всего часов / зачетных единиц	324/9

1 Цель учебной дисциплины.

Целью учебной дисциплины является развитие у студентов представлений, знаний и умений по определению условий работы разнообразных металлоконструкций, современным методам расчета и рационального их проектирования, а также способам повышения эффективности производства металлоконструкций, с учетом выполнения требований по снижению материало- и ресурсоемкости.

2 Планируемые результаты изучения дисциплины.

В результате освоения учебной дисциплины студент должен

знать:

- основные виды и характеристики материалов, применяемых при изготовлении металлоконструкций;
- основные принципы конструирования металлоконструкций;
- порядок формирования нового объекта производства и удельный вес конструкций в нем;
- порядок выявления рабочих нагрузок, воздействующих на изделие в целом и сварные элементы изделия.

уметь:

- выбирать материалы с учетом требований к конструкции;
- применять типовые расчеты при конструировании;
- оценивать технологичность спроектированной конструкции и возможность ее изготовления в реальных производственных условиях.

владеть:

- методикой типовых расчетов, применяемых на стадии проектирования конструкций;
- методикой формирования оптимального технологического процесса, обеспечивающую минимизацию сварочных деформаций и напряжений;
- методикой конструкторского выбора способа сварки в зависимости от характера производства.

3 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

- ПК-6. УМЕНИЕ ИСПОЛЬЗОВАТЬ СТАНДАРТНЫЕ СРЕДСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ДЕТАЛЕЙ И УЗЛОВ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ В СООТВЕТСТВИИ С ТЕХНИЧЕСКИМИ ЗАДАНИЯМИ**
- ПК-7. СПОСОБНОСТЬ ОФОРМЛЯТЬ ЗАКОНЧЕННЫЕ ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКИЕ РАБОТЫ С ПРОВЕРКОЙ СООТВЕТСТВИЯ РАЗРАБАТЫВАЕМЫХ ПРОЕКТОВ И ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ СТАНДАРТАМ, ТЕХНИЧЕСКИМ УСЛОВИЯМ И ДРУГИМ НОРМАТИВНЫМ ДОКУМЕНТАМ**
- ПК-28. ВЛАДЕТЬ ОСНОВАМИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ПРОИЗВОДСТВА СВАРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ**

4 Образовательные технологии

Применение инновационных форм и методов проведения занятий при изучении различных тем курса: мультимедиа, расчетные и традиционная форма.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ УВО

по учебной дисциплине Проектирование металлоконструкций

специальности 15.03.01 Машиностроение
на 2022-2023 учебный год

Дополнений и изменений нет

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «Оборудование и технология сварочного производства»
(протокол № 10 от « 26 » апреля 2022 г.)

Заведующий кафедрой:

канд. техн. наук, доцент



А.О. Коротеев

УТВЕРЖДАЮ

Декан машиностроительного факультета

Канд. техн. наук, доцент



Д. М. Свирепа

« 18 » 05 2022 г.

СОГЛАСОВАНО:

Ведущий библиотекарь



В. А. Кемова

Начальник учебно-методического отдела



В.А. Кемова

« 16 » 05 2022 г.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ УВО

по учебной дисциплине Проектирование металлоконструкций
специальности 15.03.01 Машиностроение

на 2023-2024 учебный год

№ пп	Дополнения и изменения	Основание
1	<p>В пункт 7.4.1 Методические рекомендации внести изменения</p> <p>2. Емельянов С.Н. Проектирование металлоконструкций. Методические рекомендации к практическим занятиям предназначенных для студентов направления подготовки 15.03.01 «Машиностроение». Часть 1. – Могилев: Белорусско-Российский университет, 2022. – 31 стр. – 26 экз.</p> <p>3. Емельянов С.Н. Проектирование металлоконструкций. Методические рекомендации к практическим занятиям предназначенных для студентов направления подготовки 15.03.01 «Машиностроение». Часть 2. – Могилев: Белорусско-Российский университет, 2022. – 40 стр. – 26 экз.</p>	План ротاپринтных изданий на 2023 г.

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «Оборудование и технология сварочного производства»

(протокол № 11 от «11» апреля 2023 г.)

Заведующий кафедрой
канд. техн. наук, доцент



А.О. Коротеев

УТВЕРЖДАЮ

Декан машиностроительного факультета
канд. техн. наук, доцент

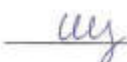


Д.М. Свирина

«18» 05 2023 г.

СОГЛАСОВАНО:

Ведущий библиотекарь



О.С. Шустова

Начальник учебно-методического
отдела



О.Е. Печковская

«18» 05 2023 г.