ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей кафедрой

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Иванов М. А.
Пользователь: ivanovma
Дата подписания: 23.05.2022

М. А. Иванов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П1.17.02 Конструирование и расчет сварных сооружений
для направления 15.03.01 Машиностроение
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Оборудование и технология сварочного производства
форма обучения очная
кафедра-разработчик Оборудование и технология сварочного производства

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение, утверждённым приказом Минобрнауки от 09.08.2021 № 727

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н., доц.

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Иванов М. А.
Пользователь: ivanovma
Дата подписания: 23.05.2022

М. А. Иванов

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Тиньгаев А. К.
Пользователь: tingaevak
Дата подписания: 23.05.2022

А. К. Тиньгаев

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Целью преподавания дисциплины является обучение студентов методам конструирования и расчета сварных сооружений с учетом особенностей их эксплуатации. При изучении курса решаются следующие задачи: - ознакомить студентов с особенностями работы конструкционных материалов при статических и переменных во времени нагрузках; - усвоить теоретические предпосылки, критерии и методы расчета сварных конструкций; - изучить общие принципы конструирования сварных соединений, элементов и узлов металлоконструкций; - научить оформлять конструкторскую документацию с использованием нормативной, технической и справочной литературы.

Краткое содержание дисциплины

Дисциплина «Конструирование и расчет сварных сооружений» является составной частью теоретической подготовки студентов по направлению 15.03.01 Машиностроение и направлена на изучение нормативных методов расчета и конструирования сварных сооружений.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Техническая подготовка и контроль сварочного производства, его обеспечение и нормирование	Знает: Методы конструировавния и расчета элементов сварных сооружений Умеет: Проектировать сварные конструкции любой сложности Имеет практический опыт: Подготовка комплекта технической документации для производства (изготовления, монтажа, ремонта, реконструкции) сварной конструкции (изделий, продукции) любой сложности

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Введение в направление подготовки, Источники энергии и тепловые процессы при сварке, Основы промышленной безопасности сварных металлоконструкций, Производственная практика, научно-исследовательская работа (4 семестр)	Технология и оборудование сварки плавлением, Контроль качества сварных соединений, Производственная практика, преддипломная практика (8 семестр)

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования

Источники энергии и тепловые процессы при сварке	Знает: Технологические процессы сварки Умеет: Выполнять расчеты и определять оптимальные технологические режимы и параметры сварки конструкций (изделий, продукции) любой сложности. Определять технологичность сварной конструкции любой сложности, доступность и последовательность выполнения сварных швов, включая доступность для выполнения осмотра и неразрушающего контроля. Имеет практический опыт: Анализ причин появления брака и проведение мероприятий по предупреждению брака и повышению качества сварной конструкции (изделий, продукции)Проведение мероприятий по повышению производительности труда, рациональному расходованию материалов, снижению трудоемкости изготовления сварной продукцииАнализ причин появления брака и проведение мероприятий по предупреждению брака и повышению качества сварной конструкции (изделий, продукции).Проведение мероприятий по повышению производительности труда, рациональному расходованию материалов, снижению трудоемкости изготовления сварной продукции. Проведение мероприятий по предупреждению брака и повышению качества выпускаемой сварной конструкции (изделий, продукции).
Введение в направление подготовки	Знает: Типы сварных соединений, способу сварки, сварочное и вспомогательное оборудование Умеет: Определять тип сварочного и вспомогательного оборудования для поставленной задачи Имеет практический опыт: По выполнению сварочных операций различными способами сварки
Основы промышленной безопасности сварных металлоконструкций	Знает: Требования научно-технической документации в области промышленной безопасности Умеет: Работать с нормативно-технической документацией по объектам промышленной безопасности Имеет практический опыт: Анализа конструкторской и производственно-технологической документации на соответствие техническим заданиям и нормативным документам
Производственная практика, научно-исследовательская работа (4 семестр)	Знает: Передовой отечественный и зарубежный опыт производства сварных конструкций, технологические процессы сварки, сварочное и вспомогательное оборудование Умеет: Определять технологичность сварной конструкции любой сложности, доступность и последовательность выполнения сварных швов, включая доступность для выполнения осмотра и неразрушающего контроля Имеет практический опыт: Расчет и отработка технологических режимов и параметров сварки конструкций (изделий, продукции) любой сложности

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 ч., 93,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		7
Общая трудоёмкость дисциплины	180	180
Аудиторные занятия:	80	80
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Самостоятельная работа (СРС)	86,5	86,5
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Подготовка к экзамену	15	15
Подготовка к защите лабораторных работ	10	10
Выполнение курсового проекта	61,5	61.5
Консультации и промежуточная аттестация	13,5	13,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен,КП

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение	2	2	0	0
2	Материалы для сварных конструкций	5	3	0	2
3	Сварные соединения элементов конструкций	6	2	0	4
4	Методы расчета конструкций по допускаемым напряжениям и предельным состояниям	4	2	2	0
5	Прочность сварных соединений при статических и переменных во времени нагрузках	8	4	4	0
6	Методы проектирования стержневых систем (балки, фермы, колонны)	39	11	18	10
7	Методы проектирования оболочковых конструкций (резервуары, сосуды, трубопроводы)	16	8	8	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение. Основные исторические этапы развития сварных конструкций, классификация и области их применения. Преимущества, недостатки, пути совершенствования сварных конструкций.	2
2	2	Металлические материалы для сварных конструкций	2

3	2	Сварочные материалы	1
4	3	Сварные соединения элементов конструкций	2
5	4	Метод расчета сварных конструкций по допускаемым напряжениям	1
6	4	Методы расчета сварных конструкций по предельным состояниям	1
7	5	Прочность сварных соединений при действии статических нагрузок	2
8	5	Прочность сварных соединений при действии переменных во времени нагрузок	2
9	6	Расчет и конструирование балочных систем	4
10	6	Расчет и конструирование сварных ферм	3
11	6	Расчет и конструирование колонн	4
12	7	Расчет и конструирование вертикальных цилиндрических резервуаров	4
13	7	Расчет и конструирование сосудов, работающих под давлением	2
14	7	Расчет и конструирование трубопроводов	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	4	Определение расчетных характеристик конструкционных сталей	2
2	5	Расчет сварных соединений с угловыми швами	4
3	6	Подбор сечения сварной составной балки	2
4	6	Проверка на прочность, жесткость и устойчивость сварной балки	4
5	6	Расчет монтажного стыка сварной балки	4
6	6	Конструирование и расчет сплошной центрально-сжатой колонны	4
8	6	Подбор сечений элементов стальной фермы	2
9	6	Конструирование узлов стальных ферм	2
10	7	Расчет корпуса стального вертикального резервуара	4
12	7	Расчеты на прочность и устойчивость стальных трубопроводов	4

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	2	Микроструктура строительных сталей и сварных соединений	2
2	3	Работа сварных соединений с угловыми швами	4
3	6	Испытание стальной балки	2
4	6	Распределение местных напряжений в стенке балки	4
5	6	Работа стержней ферм	4

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к экзамену	Из списка литературы	7	15
Подготовка к защите лабораторных работ	Из списка литературы	7	10
Выполнение курсового проекта	Из списка литературы	7	61,5

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	7	Текущий контроль	Лабораторная работа №1	1	5	Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 2 вопроса). При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - приведена схема микроскопа для структурного анализа сплавов, изображения структуры сталей и сварного стыкового соединения – 1 балл; - выводы логичны и обоснованы – 1 балл; - оформление работы соответствует требованиям СТО ЮУрГУ – 1 балл; - правильный ответ на один вопрос – 1 балл.	экзамен
2	7	Текущий контроль	Лабораторная работа №2	1	6	Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 2 вопроса). При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Общий балл при оценке	экзамен

						складывается из следующих показателей: - приведена результаты расчета и эпюры напряжений в различных сечениях сварного соединения – 2 балла; - выводы логичны и обоснованы – 1 балл; - оформление работы соответствует требованиям СТО ЮУрГУ – 1 балл; - правильный ответ на один вопрос – 1 балл.	
3	7	Текущий контроль	Лабораторная работа №3	1	6	Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 2 вопроса). При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - приведена результаты расчета и эпюры напряжений в различных сечениях сварной балки – 2 балла; - выводы логичны и обоснованы – 1 балл; - оформление работы соответствует требованиям СТО ЮУрГУ – 1 балл; - правильный ответ на один вопрос – 1 балл.	экзамен
4	7	Текущий контроль	Лабораторная работа №4	1	1	Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 2 вопроса). При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - приведена результаты расчета и эпюры напряжений в различных сечениях сварной балки – 2 балла;	экзамен

						- выводы логичны и обоснованы – 1 балл; - оформление работы соответствует требованиям СТО ЮУрГУ – 1 балл; - правильный ответ на один вопрос – 1 балл.	
5	7	Текущий контроль	Лабораторная работа №4	1	6	Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 2 вопроса). При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - приведена результаты расчета и эпюры напряжений в различных сечениях сварной балки – 2 балла; - выводы логичны и обоснованы – 1 балл; - оформление работы соответствует требованиям СТО ЮУрГУ – 1 балл; - правильный ответ на один вопрос – 1 балл.	экзамен
6	7	Текущий контроль	Тестовое задание	1,25	8	Тест состоит из 16 вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. На ответы отводится 45 минут. Правильный ответ на вопрос соответствует 0,5 балла. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.	экзамен
7	7	Проме-жуточная аттестация	Экзамен	-	10	Экзамен проводится в устной форме. Каждому студенту выдается билет с двумя вопросами. Максимальное количество баллов за один вопрос составляет 5 баллов. Ответ на вопрос излагается логично, последовательно и не требует дополнительных пояснений – 5 баллов. Ответ на вопрос излагается систематизировано и последовательно, однако не все выводы носят аргументированный характер – 4 балла. Ответ на вопрос излагается непоследовательно, сбивчиво, имеются затруднения с выводами – 3	экзамен

						балла. Студент не может дать ответ на поставленный вопрос – 1 балл.	
8	7	Курсовая работа/проект	Проектирование и расчет стальных конструкций технологической площадки	-	9	Техническое задание на проектирование выдается в первую неделю семестра. В течение семестра проводятся консультации по курсовому проекту. В конце семестра студент предоставляет материалы курсового проекта, после чего преподаватель допускает студента к защите. На защиту студент предоставляет пояснительную записку и два чертежи формата А2. Показатели оценивания: А) Качество пояснительной записки: 3 балла – пояснительная записка выполнена в соответствии с техническим заданием, имеет логичное и последовательное изложение материала, который подтверждает обоснованность принятых проектных решений 2 балла – пояснительная записка выполнена в соответствии с техническим заданием, имеет логичное и последовательное изложение материала. Вместе с тем отдельные проектные решения не имеют должного обоснования 1 балл – пояснительная записка выполнена в соответствии с техническим заданием, в которой просматривается непоследовательность изложения материала. В расчетах имеются грубые ошибки, приведшие к принятию необоснованных проектных решений 0 баллов –пояснительная записка не представлена или не соответствует техническому заданию. Б) Качество графических материалов: 3 балла – чертежи выполнены в полном объеме в соответствии с техническим заданием, замечаний по оформлению нет 2 балла – чертежи выполнены в полном объеме в соответствии с техническим заданием, имеются отдельные неточности в оформлении чертежей 1 балл – чертеж оформлен с ошибками	кур-совые проекты

						0 баллов – чертежи не выполнены В) Защита курсового проекта: 3 балла – студент демонстрирует глубокие и прочные знания, грамотно, логично и последовательно излагает представленные материалы, правильно и уверенно отвечает на вопросы членов комиссии 2 балла – студент демонстрирует прочные знания по теме проекта, грамотно, логично и последовательно излагает представленные материалы, правильно, но не уверенно отвечает на заданные вопросы 1 балл – при защите студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не всегда дает исчерпывающие и аргументированные ответы на заданные вопросы 0 баллов – при защите студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы по теме проекта, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки	

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	На экзамен приходит обучающийся не набравший 60% при работе в семестре на текущем контроле, а также обучающийся, желающий повысить оценку, полученную при текущем контроле. Экзамен проводится в устной форме. В аудитории, где проводится экзамен, должно одновременно присутствовать не более 6 студентов. Каждому студенту выдается билет с двумя вопросами. На подготовку к ответу отводится не более 45 минут, после чего студент приступает к ответам на вопросы билета. При подготовке к сдаче экзамена студент может составлять план и краткое содержание ответов на вопросы билета в письменной форме.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
курсовые проекты	Техническое задание на проектирование выдается в первую неделю семестра. В течение семестра проводятся консультации по курсовому проекту. В конце семестра студент предоставляет материалы курсового проекта, после чего преподаватель допускает студента к защите. На защиту студент предоставляет пояснительную записку и два чертежи формата А2. Защита курсовой работы проводится на заседании комиссии, состоящей не менее чем из двух преподавателей. На защите студент коротко (в течение 3-5	В соответствии с п. 2.7 Положения

	минут) докладывает об основных конструктивных решениях, принятых в проекте и отвечает на вопросы членов комиссии.	

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ							
		1	2	3	4	5	6	7	8
ПК-2	Знает: Методы конструировавния и расчета элементов сварных сооружений	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-2	Умеет: Проектировать сварные конструкции любой сложности	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-2	Имеет практический опыт: Подготовка комплекта технической документации для производства (изготовления, монтажа, ремонта, реконструкции) сварной конструкции (изделий, продукции) любой сложности	+	+	+	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Николаев, Г. А. Сварные конструкции: Расчет и проектирование Учеб. для вузов по спец."Оборуд. и технология свароч. пр-ва". - М.: Высшая школа, 1990. - 446 с. ил.
2. Металлические конструкции Учеб. для вузов по специальности "Промышленное и гражданское строительство" Ю. И. Кудишин, Е. И. Беленя, В. С. Игнатьева и др.; Под ред. Ю. И. Кудишина. - 9-е изд., стер. - М.: Академия, 2007. - 680, [1] с.

б) дополнительная литература:

1. Металлические конструкции Т. 3 Специальные конструкции и сооружения Учеб. для вузов по специальности "Пром. и гражд. стр-во" В. Г. Аржаков, В. И. Бабкин, В. В. Горев и др.; Под ред. В. В. Горева. - 2-е изд., испр. - М.: Высшая школа, 2002. - 543,[1] с. черт.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Проблемы прочности, междунар. науч.-техн. журн. ,Нац. акад. наук Украины, Ин-т проблем прочности
2. Тяжелое машиностроение науч.-техн. и произв. журн. Ком. Рос. Федерации по машиностроению, АО "ТЭНМА", АО "Концерн "Трансмаш"
3. Химическое и нефтегазовое машиностроение ,науч.-техн. и произв. журн. ,М-во пром-сти Рос. Федерации, РАО "Газпром"
4. Промышленное и гражданское строительство науч.-техн. и производств. журн. Стройиздат, Рос. о-во инженеров стр-ва, Рос. инженер. акад.
5. Вестник машиностроения ,науч.-техн. и произв. журн. ,ООО "Изд-во "Машиностроение"
6. Сварочное производство, науч.-техн. и произв. журн., Изд.центр "Технология машиностроения"

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Сабуров, В. Ф. Металлические конструкции. Учеб. пособие к курсу лаб. работ Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Строит. конструкции и инженер. сооружения; В. Ф. Сабуров, И. В. Сидоров, В. А. Трофимычев; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2000. - 26,[1] с.
2. Сидоров И.В., Сабуров ВФ. Стальные конструкции технологической площадки: учеб. пособие.- Челябинск, ЮУрГУ: Издательский Центр ЮУрГУ, 2010.- 95с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Сабуров, В. Ф. Металлические конструкции. Учеб. пособие к курсу лаб. работ Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Строит. конструкции и инженер. сооружения; В. Ф. Сабуров, И. В. Сидоров, В. А. Трофимычев; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2000. - 26,[1] с.
2. Сидоров И.В., Сабуров ВФ. Стальные конструкции технологической площадки: учеб. пособие.- Челябинск, ЮУрГУ: Издательский Центр ЮУрГУ, 2010.- 95с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Мандриков, А. П. Примеры расчета металлических конструкций : учебное пособие / А. П. Мандриков.- 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 432 с. - ISBN 978-5-8114-1315-7. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/168530. - Режим доступа: для авториз. пользователей.

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лабораторные занятия	212 (ЛкАС)	Испытательные стенды, модели сварных соединений, испытательные машины
Лекции	214(тк) (Т.к.)	Мультимедийное оборудование
Практические	214(тк)	Плакаты, макеты

занятия и семинары	(Т.к.)	