Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курганский государственный университет»
(КГУ)

Кафедра «**Технология и автоматизация сварочного производства**»



УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор
_____ / Щербич С.Н. /
25 10 2018 г.

Рабочая программа учебной дисциплины

Автоматизированное проектирование и производство сварных конструкций

образовательной программы высшего образования –
программы магистратуры

15.04.01 Машиностроение

Направленность:

технология, оборудование и компьютерный инжиниринг автоматизированного машиностроения

Формы обучения: очная, заочная

Курган 2019

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 6 зачетных единицы трудоемкости (216 академических часа)

Очная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр	
		2	3
Зачетные единицы	14	6	8
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов в том числе:	**16**	**8**	**8**
Лекции	8	4	4
Практические занятия	4	4	-
Лабораторные работы	4	-	4
Самостоятельная работа, всего часов в том числе:	**200**	**100**	**100**
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	443	73	37
Курсовой проект	36		36
Подготовка к экзамену.	54	27	27
Вид промежуточной аттестации		**Зачет**	**Экзамен**
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	**216**	**108**	**108**

108

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр	
		3	4
Зачетные единицы	14	6	8
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов в том числе:	**4**	**4**	**8**
Лабораторные работы	**4**		**4**
Лекции	8	4	4
Самостоятельная работа, всего часов в том числе:	**204**	**104**	**100**
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	114	77	37
Курсовой проект	36		36
Подготовка к экзамену.	54	27	27
Вид промежуточной аттестации	**Экзамен**	**Экзамен**	**Экзамен**
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	**216**	**108**	**288**

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Автоматизированное проектирование и производство сварных конструкций» относится к дисциплинам по выбору, части формируемой участниками образовательных отношений, блока Б1.

Дисциплина «Автоматизированное проектирование и производство сварных конструкций» базируется на знаниях, умениях, навыках, приобретенных обучающимися в результате освоения дисциплин:

- Математическое моделирование объектов и процессов в машиностроении;
- Конструкторско-технологические САПР.

Знания, умения и навыки, приобретенные при изучении дисциплины необходимы для освоения последующих дисциплин:

–Научно-исследовательская работа;

–Технологическая (проектно-технологическая) практика;

–Выпускная квалификационная работа.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Целью дисциплины «Автоматизированное проектирование и производство сварных конструкций» является формирование системных знаний, направленных на проектирование и организацию производства сварных конструкций из современных материалов с заданными эксплуатационными характеристиками.

Задачами изучения дисциплины являются: понимание методологии автоматизированного проектирования сварных конструкций и технологии их изготовления; понимание состава систем автоматизированного проектирования из подсистем математического, программного, информационного, технического, методического и организационного обеспечения и их взаимосвязи.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- способностью к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию (ОК-1);
- способностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);
- способностью на научной основе организовывать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности, владеть навыками самостоятельной работы в сфере проведения научных исследований (ОК-4);
- способностью получать и обрабатывать информацию из различных источников с использованием современных информационных технологий, применять прикладные программные средства при решении практических вопросов с использованием персональных компьютеров с применением программных средств общего и специального назначения в том числе в режиме удаленного доступа (ОК-5);
-способностью формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки (ОПК-1);
- способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы (ОПК-2);
- способностью подготавливать научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований в области машиностроения (ОПК-12);
- способностью организовать и проводить научные исследования, связанные с разработкой проектов и программ, проводить работы по стандартизации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов (ПК-8);
- способностью разрабатывать физические и математические модели исследуемых машин, приводов, систем, процессов, явлений и объектов, относящихся к

профессиональной сфере, разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов с анализом их результатов (ПК-9);
- способностью подготавливать технические задания на разработку проектных решений, разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты технических разработок с использованием средств автоматизации проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий, участвовать в рассмотрении различной технической документации, подготавливать необходимые обзоры, отзывы, заключения в области профессиональной деятельности (ПК-11);
- Способностью к выбору рациональных режимов и инструментов для формообразования, средств технологического оснащения, средств автоматизации и механизации производства, методов и средств контроля качества, обеспечивающих производство конкурентоспособной продукции и сокращение материальных и трудовых затрат на ее изготовление (ПКД-2).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать: методологию автоматизированного проектирования сварных конструкций, узлов и технологии их изготовления, математические формулировки и алгоритмы принятия проектных решений, организационную структуру систем автоматизированного проектирования и требования, предъявляемые к техническому, лингвистическому, математическому, программному, методическому обеспечению (ОК-1, ОК-3, ОК-4, ОК-5,ОПК-1, ОПК-2, ОПК-12, ПК-8, ПК-9, ПК-11, ПКД-2);

уметь: преобразовывать технические и теоретические знания в формализованные описания, составлять алгоритмы проектирования сварочных объектов, формулировать задания на создание или совершенствование подсистем САПР, а также работать в режиме пользователя систем автоматизированного проектирования сварных конструкций и проектирования технологии сварочного производства (ОК-1, ОК-3, ОК-4, ОК-5,ОПК-1, ОПК-2, ОПК-12, ПК-8, ПК-9, ПК-11, ПКД-2);

владеть: навыками автоматизированного поиска наиболее оптимальных вариантов выполнения сварных соединений, автоматизированного оформления карт технологических процессов сборочно-сварочных работ, оценки свариваемости сталей и сплавов с использованием пакета прикладных программ (ОК-1, ОК-3, ОК-4, ОК-5,ОПК-1, ОПК-2, ОПК-12, ПК-8, ПК-9, ПК-11, ПКД-2).

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Учебно-тематический план

Очная форма

Семестр 2

Рубеж	Номер раздела темы	Наименование раздела, темы дисциплины	Количество часов контактной работы с преподавателем	
			лекции	практические
1	1	Введение. Цель и задачи дисциплины, ее роль и место в общей системе подготовки магистра.	0,5	-
	2	Объекты проектирования и их параметры. Обобщенная математическая модель объектов проектирования.	1,5	-
		Рубежный контроль № 1	-	0,5

2	3	Постановка и решение задач параметрического синтеза с использованием функциональных математических моделей.	1,5	1,5
	4	Составление технологической документации на производство сварных конструкций с применением ЭВМ. ЕСКД и ЕСТД.	0,5	1,5
		Рубежный контроль № 2	-	0,5
		Итого	4	4

Семестр 3

Рубеж	Номер раздела темы	Наименование раздела, темы дисциплины	Количество часов контактной работы с преподавателем	
			лекции	лабораторные
3	5	Оптимизация проектного решения. Структурная и параметрическая оптимизация.	1	-
	6	Сведения о технологии производства сварных конструкций.	1	1,5
		Рубежный контроль № 3	-	0,5
4	7	Остаточные сварочные напряжения и деформации.	1	1,5
	8	Технологические особенности изготовления сварных деталей.	1	-
		Рубежный контроль № 4	-	0,5
		Итого	4	4

Заочная форма

Семестр 3

Номер раздела темы	Наименование раздела, темы дисциплины	Количество часов контактной работы с преподавателем	
		лекции	Лабораторны
1	Введение. Цель и задачи дисциплины, ее роль и место в общей системе подготовки магистра.	1	
2	Объекты проектирования и их параметры. Обобщенная математическая модель объектов	1	
3	Постановка и решение задач параметрического синтеза с использованием функциональных математических моделей.	1	
4	Составление технологической документации на производство сварных конструкций с применением ЭВМ. ЕСКД и ЕСТД.	1	
5	Оптимизация проектного решения. Структурная и параметрическая оптимизация.	1	
6	Сведения о технологии производства сварных конструкций.	1	2
7	Остаточные сварочные напряжения и деформации.	1	2
8	Технологические особенности изготовления сварных деталей.	1	
	Итого	4	4

4.2. Содержание лекционных занятий
Очная форма
2 семестр

№ темы	Наименование раздела, темы дисциплины	Наименование и содержание
1	Введение. Цель и задачи дисциплины, ее роль и место в общей системе подготовки магистра- сварщика.	История развития информатики и систем автоматизированного проектирования сварных конструкций и автоматизация производства сварных конструкций в современном обществе и производстве.
2	Объекты проектирования и их параметры.	Типы объектов: сварные конструкции, технологические процессы сварки, пайки и термической резки, сборочно-сварочные приспособления и др. Структуризация объектов в рамках блочно-иерархического подхода. Классификация параметров объектов проектирования. Показатели эффективности и качества. Обобщенная математическая модель объектов проектирования. Структура технического задания. Перечень технических требований к сварным швам, сведения об условиях производства. Формулировка целей проектирования. Стадии, этапы, проектные процедуры и операции. Типичная последовательность проектных процедур.
3	Постановка и решение задач параметрического синтеза с использованием функциональных математических моделей	Алгоритмы структурного синтеза проектируемого варианта: геометрические модели, топологические модели в форме таблиц и "и - или" дерева. Выбор значений параметров технологического процесса или элементов технической системы, выбор технологического оборудования, предложения по изменению сварного узла или конструкции.
4	Составление технологической документации на производство сварных конструкций с применением ЭВМ. ЕСКД и ЕСТД.	методология автоматизированного проектирования изделий машиностроения и технологии их изготовления, организационная структура САПР и требования, предъявляемые к техническому, лингвистическому, математическому, программному и информационному обеспечению. Разработка технической документации технологии изготовления, математические формулировки и алгоритмы принятия проектных решений. Научно-техническая и экономическая эффективность САПР
5	Оптимизация проектного решения. Структурная и параметрическая оптимизация.	Выбор значений параметров технологического процесса или элементов технической системы, выбор технологического оборудования, предложения по изменению сварного узла или конструкции.
6	Сведения о технологии производства сварных конструкций.	Сведения о технологии изготовления сварных конструкций. Принципы и условия построения производства конструкций. Современные тенденции развития сварочного производства. Разработка технологического процесса изготовления конструкций.

7	Остаточные сварочные напряжения и деформации.	Технологические приемы уменьшения и устранения сварочных деформаций и напряжений. Причины возникновения остаточных напряжений и деформаций и их влияние на работоспособность конструкций. Пути снижения вредного влияния остаточных сварочных напряжений и деформаций.
8	Технологические особенности изготовления сварных деталей.	Технология изготовления сварных деталей машин. Типы сварных деталей и их технологические особенности. Способы подготовки, сварки и изготовления штампо-сварных, прокатно-сварных и габаритных деталей.

4.3. Практические занятия

Очная форма (2 семестр)

№ раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование лабораторной работы	Норматив времени, акад.час.
-	Рубежный контроль №1		0,5
3	Постановка и решение задач параметрического синтеза с использованием функциональных математических моделей.	Практическое занятие № 1 Изучить алгоритм параметрического синтеза поперечного сечения сжатых и растянутых стержней. Выполнить расчеты по алгоритмам и по программе	1,5
4	Составление технологической документации на производство сварных конструкций с применением ЭВМ. ЕСКД и ЕСТД.	Практическое занятие № 2 Расчет норм расхода сварочных материалов при дуговой сварке стальных деталей	1
		Практическое занятие № 3 Расчет норм расхода времени при сборочно-сварочных	0,5
-	Рубежный контроль №1		0,5
		Итого	4

4.4. Лабораторные работы

Очная форма (3 семестр) /заочная 4 семестр

№ темы	Наименование раздела, темы	Наименование лабораторной работы	Норма

6	Сведения о технологии производства сварных конструкций точности и производительности изготовления сварных конструкций.	Лабораторная работа № 1 «Оценки базового размера сварной конструкции с применением статистических методов анализа»	1,5	2
	Рубежный контроль №3		0,5	
7	Остаточные сварочные напряжения и деформации.	Лабораторная работа № 2 «Разработка технологического	1,5	2
	Рубежный контроль №4		0,5	
Итого			4	4

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Для повышения эффективности учебного процесса при прослушивании лекции обучающимся рекомендуется вести конспекты и отметить все важные моменты, на которых заостряет внимание преподаватель, особенно те. которые направлены на качественное выполнение соответствующих практических занятий и лабораторных работ. Качество и полнота конспектов учитывается в бально-рейтинговой системе, для обучающихся очной формы обучения.

Залогом качественного выполнения лабораторных работ является самостоятельная подготовка к ним накануне путем повторения материалов лекций. Рекомендуется подготовить вопросы по неясным моментам и обсудить их с преподавателем в начале лабораторной работы.

На практических занятиях обучающиеся углубленно изучают материал соответствующего раздела курса с практическими расчетами и обсуждением методик расчета и полученных результатов, которые должны быть оформлены кратким отчетом и представлены на зачет.

Преподавателем запланировано применение на лабораторных занятиях технологий развивающейся кооперации, коллективного взаимодействия, разбора конкретных ситуаций. Поэтому приветствуется групповой метод выполнения лабораторных работ и защиты отчетов, а также взаимооценка и обсуждение результатов выполнения работ.

Для текущего контроля успеваемости по очной форме обучения преподавателем используется балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности. Поэтому настоятельно рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины при самостоятельной работе, участвовать во всех формах обсуждения и взаимодействия на лабораторных и практических занятиях в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает подготовку к рубежным и текущему контролям (для очной формы обучения), самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям (для очной формы обучения), подготовка к зачету, экзамену.

Рекомендуемый режим самостоятельной работы
Очная форма

(2 семестр)

Наименование и содержание	Рекомендуемая трудоемкость кость
Самостоятельное изучение тем дисциплины:	**59**
Введение. Цель и задачи дисциплины, ее роль и место в общей системе подготовки магистра.	14
Объекты проектирования и их параметры. Обобщенная математическая модель объектов проектирования.	15
Постановка и решение задач параметрического синтеза с использованием функциональных математических моделей.	15
Составление технологической документации на производство сварных конструкций с применением ЭВМ. ЕСКД и ЕСТД.	15
Подготовка к практическим занятиям (по 5 часу на каждое занятие)	**10**
Подготовка к рубежным контролям (по 2 часа на каждый рубеж)	**4**
Подготовка к экзамену	**27**
Итого	**100**

(3 семестр)

Наименование и содержание	Рекомендуемая трудоемкость
Самостоятельное изучение тем дисциплины:	**23**
Оптимизация проектного решения. Структурная и параметрическая оптимизация.	5
Сведения о технологии производства сварных конструкций.	6
Остаточные сварочные напряжения и деформации.	6
Технологические особенности изготовления сварных деталей.	6
Курсовой проект	36
Подготовка к экзамену	**27**
Подготовка к лабораторным занятиям (но 5 часу на каждое занятие)	**10**
Подготовка к рубежным контролям (по 2 часа на каждый рубеж)	**4**
Итого	**100**

Заочная форма
(3 семестр)

Наименование и содержание	Рекомендуемая трудоемкость кость
Самостоятельное изучение тем дисциплины:	**77**
Введение. Цель и задачи дисциплины, ее роль и место в общей системе подготовки магистра.	17
Объекты проектирования и их параметры. Обобщенная математическая модель объектов проектирования.	20
Постановка и решение задач параметрического синтеза с использованием функциональных математических моделей.	20
Составление технологической документации на производство сварных конструкций с применением ЭВМ. ЕСКД и ЕСТД.	20
Подготовка к экзамену	**27**
Итого	**104**

(4 семестр)

Наименование и содержание	Рекомендуемая трудоемкость
Самостоятельное изучение тем дисциплины:	**37**
Оптимизация проектного решения. Структурная и параметрическая оптимизация.	7
Сведения о технологии производства сварных конструкций.	10
Остаточные сварочные напряжения и деформации.	10
Технологические особенности изготовления сварных деталей.	10
Курсовой проект	36
Подготовка к экзамену	**27**
Итого	**100**

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ К АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Перечень оценочных средств

1.Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности обучающихся в КГУ(для очной формы обучения)
2.Банк заданий к рубежным контролям № 1, № 2 № 3. № 4 (для очной формы обучения).
3.Отчеты по лабораторным и практическим работам (для очной формы обучения).
4. Банк тестовых заданий к зачету.
5. Банк тестовых заданий к экзамену.

6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся по дисциплине (для очной формы обучения)

2 семестр

№	Наименование	Содержание				
1	Распределение баллов за семестр по видам учебной работы (доводится до сведения обучающихся на первом учебном занятии), сроки сдачи учебной работы (при необходимости)	Распределение баллов за 2 семестр (очная форма обучения)				
		Посещение лекций	Выполнение практических работ	Рубежный контроль 1	Рубежный контроль 2	Зачет
	Балльная оценка	5	5	20	20	30
	Примечания	Всего до 10 баллов (2 лекции	Всего до 20 баллов (по 5 баллов за 1 ак.час)	Всего 20 баллов	Всего 20 баллов	Всего 30 баллов

		по 5 баллов)					
3	Критерий допуска к промежуточной аттестации по дисциплине, возможности получения зачета «автоматически» по дисциплине Так же могут указываться критерии получения бонусных баллов, применения повышающего или понижающего коэффициента и т.д.	Для допуска к промежуточной аттестации (экзамену) студент должен набрать по итогам текущего и рубежного контроля не менее 50 баллов и должен выполнить все лабораторные работы. Для получения экзаменационной оценки «автоматически» студенту необходимо набрать следующее минимальное количество баллов: - 68 для получения «автоматически» оценки удовлетворительно». По согласованию с преподавателем студенту, набравшему минимум 68 баллов, могут быть добавлены дополнительные (бонусные) баллы за активность на консультациях, активное участие в научной и методической работе, оригинальность принятых решений в ходе выполнения практических работ, за участие в значимых учебных и внеучебных мероприятиях кафедры и выставлена за экзамен «автоматически» оценка «хорошо» или «отлично».					
4	Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) обучающихся для получения недостающих баллов в конце семестра	В случае если к промежуточной аттестации (экзамену) набрана сумма менее 50 баллов, студенту необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра. При этом необходимо проработать материал всех пропущенных лабораторных работ. Формы дополнительных заданий (назначаются преподавателем): - выполнение и защита пропущенной практической работы (при невозможности дополнительного проведения практической работы преподаватель устанавливает форму дополнительного задания по тематике пропущенной практической работы самостоятельно) – до 8 баллов. Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем.					

3 семестр

	Наименование	Содержание					
	Распределение баллов за семестр по видам учебной работы (доводится до сведения обучающихся на	Распределение баллов за 3 семестр (очная форма обучения)					
		Посещение лекций	Выполнение лабораторных	Защита лабораторных работ	Рубежный контрол	Рубежный контрол	Экза-мен

	первом учебном занятии), сроки сдачи учебной работы (при необходимости)		работ		ь 3	ь 4	
	Балльная оценка	5	6	4	20	20	30
	Примечания	Всего до 10 баллов (2 лекции по 5 баллов)	Всего до 12 баллов (2 работы по 6 баллов)	Всего до 8 баллов (2 работы по 4 балла)	Всего 20 баллов	Всего 20 баллов	Всего 30 баллов
	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и экзамена	60 и менее баллов – неудовлетворительно; 61…73 – удовлетворительно; 74… 90 – хорошо; 91…100 – отлично					
	Критерий допуска к промежуточной аттестации по дисциплине, возможности получения «автоматически» экзаменационной оценки) по дисциплине Так же могут указываться критерии получения бонусных баллов, применения повышающего или понижающего коэффициента и т.д.	Для допуска к промежуточной аттестации (экзамену) студент должен набрать по итогам текущего и рубежного контроля не менее 50 баллов и должен выполнить все лабораторные работы и контрольную работу (для студентов заочной формы обучения). Для получения экзаменационной оценки «автоматически» студенту необходимо набрать следующее минимальное количество баллов: - 68 для получения «автоматически» оценки удовлетворительно». По согласованию с преподавателем студенту, набравшему минимум 68 баллов, могут быть добавлены дополнительные (бонусные) баллы за активность на консультациях, активное участие в научной и методической работе, оригинальность принятых решений в ходе выполнения лабораторных работ, за участие в значимых учебных и внеучебных мероприятиях кафедры и выставлена за экзамен «автоматически» оценка «хорошо» или «отлично».					
	Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) обучающихся для получения недостающих баллов в конце семестра	В случае если к промежуточной аттестации (экзамену) набрана сумма менее 50 баллов, студенту необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра. При этом необходимо проработать материал всех пропущенных лабораторных работ. Формы дополнительных заданий (назначаются преподавателем): - выполнение и защита пропущенной лабораторной работы (при невозможности дополнительного проведения лабораторной работы преподаватель устанавливает форму					

		дополнительного задания по тематике пропущенной лабораторной работы самостоятельно) – до 8 баллов. Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем.

Курсовой проект (3 семестр)						
Объект оценки:	Качество пояснительной записки	Качество графической части	Качество доклада	Ритмичность выполнения	Качество защиты	Всего
Балльная оценка:	До 20	До 20	До 20	Коэффициент от 08 до 1,2	До 40	100

6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Рубежные контроли, экзамен проводятся в письменном виде.

Перед проведением каждого рубежного контроля преподаватель прорабатывает с обучаемыми основной материал соответствующих разделов дисциплины в форме краткой лекции-дискуссии. Рубежные контроли и контрольные тестирования проводятся в виде тестирования.

Варианты тестовых заданий для рубежных контролей № 1-4 состоят из 5 вопросов. На каждое тестирование при рубежном контроле обучающемуся отводится время не менее 30 минут. На краткую лекцию-дискуссию выделяется не менее 5-10 минут. На выдачу и сбор тестовых заданий выделяется 5 минут.

Преподаватель оценивает в баллах результаты тестирования каждого обучающегося по количеству правильных ответов и заносит в ведомость учета текущей успеваемости. Каждый правильный ответ оценивается в 4 балла.

Экзамен проводится в письменной форме по билетам, составленным в соответствии с рабочей программой. Билет предполагает собой теоретическую часть, состоящую из 3-х разноплановых вопросов.

Для подготовки ответа обучающемуся предоставляется не менее 30 минут, ответ на каждый теоретический вопрос оценивается по 10-балльной шкале.

Экзамен проводится электронной форме (представление и защита выполненного проекта) по билетам, составленным в соответствии с рабочей программой. Билет предполагает собой практическое задание, направленное на решение типовой профессиональной задачи.

Для подготовки ответа обучающемуся на экзамене предоставляется не менее 30 минут, выполненное практическое задание оценивается по 30-балльной шкале.

Результаты текущего контроля успеваемости, экзамена заносятся преподавателем в экзаменационную ведомости, которые сдаются в организационный отдел института в день экзамена, а также выставляются в зачетную книжку обучающегося.

Балльная оценка ответа обучающегося на зачете и экзамене

Полнота ответа на вопросы билета	Оценка по 30

	бальной шкале
Получены полные ответы на вопросы билета	25-30
Получены достаточно полные ответы на все вопросы билета	18-24
Получены неполные ответы на все или часть вопросов билета	11-17
Получены фрагменты ответов на вопросы билета или вопросы не раскрыты	0

6.4 Примеры оценочных средств для рубежных контролей, экзамена

Примеры заданий – Рубежный контроль №1 (2семестр)

1. Объективные предпосылки создания САПР.
2. Стадии и этапы создания сложных технических систем.
3. Блочно-иерархический подход к проектированию.
4. Преимущества автоматизированного проектирования в сравнении традиционным безмашинным.
5. Итерационный характер проектирования. Показать на схеме процесс проектирования сжатого стержня.
6. Показать на схеме типичную последовательность проектных процедур.
7. Схема взаимосвязи проектных процедур синтеза и анализа.
8. Подсистемы САПР.
9. Общее понятие математического обеспечения.
10. Математические модели на основе алгебраических уравнений.
11. Критерии качества математического обеспечения.
12. Математические модели отражающие физические процессы, протекающие непрерывно в трехмерном пространстве и во времени.
13. Математическая модель распространения тепла при сварке Н.Н. Рыкалина для полубесконечного тела.
14. Современные технологии проектирования и графического моделирования.
15. Принципы построения систем графического моделирования.
16. Моделирование процессов в металлах сварных конструкций методом конечных элементов.
17. Реализация метода конечных элементов для стержневых систем.
18. Специальное программное обеспечение.
19. Пакеты прикладных программ в области сварочного производства.
20. Основные устройства ЭВМ и их назначение

Примеры заданий – Рубежный контроль №2 (2семестр)

1. Общие вопросы автоматизации проектирования сварочной технологии.
2. Обработка и представление исходных данных сварной конструкции.
3. Формирование последовательности сборки и сварки конструкции.
4. Формирование маршрутной и операционной технологии изготовления отдельной сборочной
единицы.
5. Поясните иерархическую древовидную структуру документальной базы данных «Все о сварке».
6. Подготовка документов для ввода в базу данных «Все о сварке».
7. Электронная энциклопедия по сварке. Базы данных энциклопедии по сварке.
8. Какими основными параметрами компьютера определяется скорость обработки информации.
9. В чем особенность языков проектирования и языков программирования?

10. Понятие оптимизации при проектировании технических систем.
11. Оптимизация геометрических параметров вертикальных цилиндрических резервуаров.
12. Метод перебора (сканирования) для поиска оптимального варианта.
13. Выбор оптимального варианта технологии дуговой сварки сталей.
14. Возможные параметры оптимизации при дуговой сварке сталей.
15. Экспертная система по выбору технологии дуговой сварки сталей.
16. Критерий оптимизации при дуговой сварке углеродистых и низколегированных сталей.
17. Критерий оптимизации при дуговой сварке аустенитных хромоникелевых сталей.
18. Холодные трещины при сварке низколегированных сталей. Количественный критерий склонности к холодным трещинам.
19. Горячие трещины при сварке легированных сталей. Количественный критерий образования горячих трещин при сварке хромоникелевых сталей.
20. Что обозначает параметр горячего трещинообразования V_{Kp} и для каких сталей определяется этот параметр?

Примеры заданий – Рубежный контроль №3 (3семестр)

1. Структура производства сварных конструкций.
2. Показатели технологичности конструкций.
3. особенности сварных конструкций.
4. Этапы подготовки производства к изготовлению сварных изделий.
5. Роль проектировщика в процессе создания конструкции.
6. Исходные данные для проектирования технологического процесса.
7. Проблемы и пути механизации и автоматизации производства сварных конструкций.
8. Основные этапы разработки технологического процесса.
9. Технологическая документация технологического процесса.
10. Заготовительные операции, приемы выполнения, оборудование.
11. Ограничение деформаций в заготовительном производстве.
12. Пути экономии металлов в сварочном производстве.
13. Принципы построения технологического процесса.
14. Правила расчленения конструкции на сборочные единицы.
15. Критерии выбора способа сварки.
16. Требования к сборочным операциям.
17. Рекомендации по постановке прихваток.
18. Влияние точности сборки на технологию сварки.
19. Способы сборки узлов и изделий.
20. Мероприятия повышения качества сборки.

Примеры заданий – Рубежный контроль №4 (3семестр)

1. Влияние особенностей сварных конструкций на выбор приемов и способов сварки.
2. Как влияет различная последовательность наложения сварных швов на работоспособность и долговечность конструкции?
3. Требования к местам расположения сварных швов на конструкции.
4. По каким характеристикам выбирают материал конструкции.
5. Пути повышения технологичности изготовления конструкций.
6. Способы уменьшения трудоемкости сборочно-сварочных работ.
7. Как рассчитывать технологичность изготовления конструкции?

8. Какими правилами и нормативными документами руководствуются при разработке техпроцесса?
9. Требования к содержанию и оформлению рабочей технологии.
10. Меры по устранению дефектов сварных соединений.
11. Как рассчитывать трудоемкость изготовления конструкции?
12. Способы контроля герметичности сварных изделий.
13. Технологические особенности производства балок двутаврового и коробчатого сечения.
14. Методы и приемы изготовления негабаритных емкостей.
15. Требования по устранению опасных сварочных дефектов.
16. особенности проектирования сборочно-сварочных приспособлений.
17. Критерии выбора оборудования для сварки.
18. Методы контроля качества сварных соединений.
19. Требования к оформлению технологического процесса.
20. Оценка эффективности разрабатываемой технологии изготовления конструкции.

Примерный список вопросов к экзамену (2 семестр)

1. Объективные предпосылки создания САПР.
2. Стадии и этапы создания сложных технических систем.
3. Показать на схеме типичную последовательность проектных процедур.
4. Математическая модель распространения тепла при сварке Н.Н. Рыкалина для полубесконечного тела при точечном источнике тепла.
5. Математические модели отражающие физические процессы, протекающие непрерывно в трехмерном пространстве и во времени.
6. Критерии качества математического обеспечения.
7. Принципы построения систем графического моделирования.
8. Моделирование процессов в металлах сварных конструкций методом конечных элементов.
9. Реализация метода конечных элементов для стержневых систем.
10. Изобразите блок-схему программы расчета температур в массивном теле при сварке подвижным точечным источником тепла и расскажите последовательность работы программы при расчете температурного поля вокруг дуги.
11. По исходным данным рис. 10 программы Welding рассчитать тепловое поле вокруг дуги и построить график изотермы 1000 єС вокруг движущейся дуги.
12. Определите по литературным данным режим ручной дуговой сварки таврового сварного соединения Т3 катетом 6 мм, выполнить расчет теплового поля, рассчитать температуру начала распада переохлажденного аустенита и определить необходимость предварительного подогрева свариваемых кромок из стали 30ХГСА.
13. Критерий оптимизации при дуговой сварке аустенитных хромоникелевых сталей.
14. Вычислить температуру начала распада переохлажденного аустенита для стали 15Х2М2ФБСЛ.
15. Поясните иерархическую древовидную структуру документальной базы данных «Все о сварке».
16. Поясните структуру описания предметной области «Сварные соединения при дуговой сварке сталей» на примере ГОСТов 5264, 8713 и 14771.
17. Используя сборник стандартов по сварке ГОСТ 5264, 8713 и 14771, выберите наиболее целесообразные варианты выполнения стыкового сварного соединения толщиной 30 мм.

18. Определить по ГОСТ 5264, 14771 и 8713 наибольшую толщину стыкового двустороннего сварного соединения без скоса кромок, а по программе ArcWeldingPro вычислить площадь поперечного сечения наплавленного металла (F $мм^2$) выбранного варианта сварного соединения.
19. Используя экспертную систему, проанализировать стыковые сварные соединения стали толщиной 35 мм и определить наибольшую производительность процесса сварки и, используя сведения о ценах на сварочные материалы, рассчитать себестоимость 1 м шва.
20. Используя экспертную систему, рассчитать площадь поперечного сечения стыкового шва (F $мм^2$) при толщине листов 50 мм с подготовкой кромок С25 по ГОСТ 5264, 14771 и 8713.
21. Проанализировать по программе ArcWeldingPro стыковые сварные соединения стали толщиной 40 мм и определить наибольшую производительность процесса сварки при экономном расходе электроэнергии на сварку.
22. Используя экспертную систему, определить по ГОСТ 5264, 14771 и 8713 наиболее производительные варианты выполнения стыкового соединения стали толщиной 32 мм и, используя сведения Интернет о ценах на сварочные материалы, рассчитать себестоимость 1 м шва каждого из 3-х вариантов.
23. Меры борьбы с межкристаллитной коррозией при сварке коррозионно стойких сталей.
24. Приведите математическую модель оценки склонности к горячим трещинам для сталей микролегированных ниобием (пример Сталь 05ХН46МВБЧ).
25. Математическая модель определения критической скорости $V_{кр}$ при оценке склонности легированных сталей к образованию горячих трещин и схема экспериментальной установки определения этой скорости.
26. Эквиваленты $Cr_{экв}$ и $Ni_{экв}$ для оценки склонности к горячим трещинам хромоникелевых аустенитных сталей и критическое значение $Cr_{экв}$ / $Ni_{экв}$.
27. Назовите критерий оптимизации режима дуговой сварки аустенитных хромоникелевых сталей по условию предотвращения межкристаллитной коррозии.
28. Назовите температурный критерий оптимизации режима дуговой сварки углеродистых и низколегированных сталей и основные факторы трещинообразования.
29. Сущность организационного обеспечения САПР.
30. Лингвистическое обеспечение САПР. Языки программирования и языки проектирования.

Примерный список вопросов к экзамену (3 семестр)

1. Принципы классификации сварных конструкций. Материалы для их изготовления. Состав технологической подготовки производства.
2. Технические условия на изготовление сварных конструкций. Основные задачи технологической подготовки производства. Виды типовых технологических процессов.
3. Показатели технологичности конструкции и их расчет. Мероприятия отработки изделия на технологичность. Назначение расчленения конструкции на сборочные единицы.
4. Требования к разработке технологических процессов изготовления конструкций. Основы нормирования трудоемкости сборочно-сварочных работ.
5. Этапы разработки технологического процесса. Задачи, решаемые на каждом этапе и требуемая техническая документация для их реализации.
6. Назначение и выполнение операций заготовительного производства. Условия ограничения пластической деформации металла заготовок. Новые способы резки.
7. Особенности сборочно-сварочных операций и требования к ним. Требования к швам

прихваток. Способы сборки, сварки и контроля качества при изготовлении конструкций.
8. Виды и типы дефектов сварки и их влияние на работоспособность соединений. Неразрушающий контроль качества сварных соединений. Способы устранения опасных дефектов.
9. Виды транспортного оборудования. Их назначение и выбор. Особенности кантовки, загрузки, разгрузки, ориентации, пошаговой подачи и поворота сварных изделий.
10. Исходные данные для проектирования сварочных цехов и участков. Расчет в потребности оборудования, работающих и площадей. Компоновка планов сборочно-сварочных участков.
11. Природа возникновения деформаций и остаточных напряжений при сварке изделий. Их влияние на качество и работоспособность конструкций. Технологические методы их снижения и устранения.
12. Изготовление балок в зависимости от типа производства. Технологические особенности изготовления рамных конструкций. Приемы сборки решетчатых конструкций.
13. Конструкции и методы изготовления негабаритных емкостей. Технология сборки и сварки днищ и корпуса резервуаров. Особенности сборки и сварки шаровых и каплевидных резервуаров.
14. Конструкции сосудов, работающих под давлением. Требования Ростехнадзора к технологии их изготовления. Электрошлаковая сварка толстостенных сосудов.
15. Технологические особенности изготовления сосудов разных толщин и материалов. Способы сборки, сварки и термообработки толстостенных сосудов. Снижение остаточных напряжений опрессовкой многослойных сосудов.
16. Технология изготовления труб с прямыми и спиральными швами. Подготовка, сборка и сварка стыков. Особенности сборки и сварки труб разных диметров.
17. Изготовление однослойных, двухслойных и многослойных труб. Сборка и сварка стыков труб. Метод укладки, сварки и контроль качества трубопрводова.
18. Особенности изготовления корпусных судов. Сборка и сварка полотнищ, плоскостенных, криволинейных и объемных секций. Контроль качества сварных соединений.
19. Приемы сборки и сварки корпуса судна на стапеле. Технологические особенности изготовления цельнометаллических пассажирских вагонов и кузовов автомобилей.
20. Типы сварных деталей машин и их технологические особенности. Способы сборки и сварки штампо-сварных деталей и узлов. Технология изготовления комбинированных деталей.
21. Технология сборки и сварки деталей и узлов транспортных машин. Особенности изготовления крупных деталей тяжелого и энергетического машиностроения.
22. Метод рулонирования листовых конструкций. Схема сборки, сварки, контроля и сворачивания полотнищ. Монтаж конструкций из рулонированных элементов.
23. Особенности изготовления сварных балок двутаврового и коробчатого сечения. Технология сборки и сварки балок. Выполнение балочных стыков.
24. Методы снижения деформаций на стадиях разработки и производства сварных конструкций. Способы правки конструкций после сварки и пластического деформирования участков сварного соединения.
25. Требования к точности заготовок, сборке и сварке изделий. Способы подготовки кромок под сварку. Пути экономии основного металла и сварочных материалов.

6.5 Фонд оценочных средств

Полный банк заданий рубежных контролей и промежуточной аттестации по

дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

7.1. Основная учебная литература

1. Казаков С.И. Информационно-компьютерные технологии в сварочном производстве : учебное пособие : [для студентов вузов, обучающихся по специальности 150202 "Оборудование и технология сварочного производства"] / С.И. Казаков ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Курганский государственный университет. - Курган: Издательство Курганского государственного университета, 2013. - 113, [1] с.: ил., табл. - Библиогр.: с. 112-113. - ISBN 978-5-4217-0209-2. URI: http://hdl.handle.net/123456789/3803- доступ из ЭБС КГУ.
2. Казаков С.И. Проектирование сварных конструкций : учебное пособие / С.И. Казаков ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Курганский государственный университет. - Курган : Издательство Курганского государственного университета, 2012. - 174, [1] с.: рис., табл. - ISBN 978-5-4217-0172-9. URI: http://hdl.handle.net/123456789/4657- доступ из ЭБС КГУ
3. Казаков С.И. Проектирование сварных металлических пролетных строений железнодорожных мостов с решетчатыми фермами : учебное пособие / С.И. Казаков, Ю.А. Денисов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Курганский государственный университет. - Курган : Издательство Курганского государственного университета, 2017. - 211, [1] с.: рис., табл. - Библиогр.: с. 210-211. - ISBN 978-5-4217-0421-8. URI: http://hdl.handle.net/123456789/4678- доступ из ЭБС КГУ.
4. Технология сварочного производства: Учебное пособие / К.И. Томас, Д.П. Ильященко; Юргинский технологический институт. - Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. - 247 с. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL:http://window. edu.ru/resource/059/073059/files/brucencov-a. pdf.
5. Технология производства сварных конструкций: Учебное пособие / И.А. Казанцев. С.Г. Ракитин, Д.Б. Крюков. - Пенза: Пензенский государственный университет. 2012. - 188 с. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». 2005. URL:http://window. edu.ru/resource/059/073059/files/brucencov-a. pdf.
6. Паршин С.Г. Оборудование для электро дуговой сварки и неразрушающего контроля сварных соединений: Учебное пособие. - Ульяновск: УлГТУ, 2005. - 68 с. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». 2005. URL: http://window.edu.ru/resource/059/073059/files/brucencov-a.pdf.
7. Особенности производство сварных конструкций: учебное пособие / И.А. Казанцев. С.Т. Ракитин, Д.Б. Крюков. - Пенза: Пензенский государственный университет, 2012. - 97 с. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». 2005. URL:http://window. edu.ru/resource/059/073059/files/brucencov-a. pdf.

7.2. Дополнительная учебная литература

1. Проектирование цехов и участков сварочного производства: Учебное пособие / И.А. Казанцев, С.Н. Чугунов. А.О. Кривенков. - Пенза: Пензенский государственный университет, 2012. - 49 с. Информационная система «Единое окно доступа к

образовательным ресурсам». 2005. L)RL:http://window.edu.ru/resource/059/073059/files/brucencov-a.pdf
2. Норенков И.Г1. Автоматизированное проектирование. Учебник. Серия: Информатика в техническом университете. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2000. - 188 слил. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». 2005. URL:http://window.edu.ru/resource/059/073059/files/brucencov-a.pdf
3. Серазутдинов, М. Н. Прочность, устойчивость стержней и стержневых систем : учебно-методическое пособие / М. Н. Серазутдинов ; Минобрнауки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. - Казань : Изд-во КНИТУ, 2022. - 92 с. - ISBN 978-5-7882-3120-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/2069245.
4. Щеглов, Г. А. Практикум по компьютерному моделированию геометрии изделий с использованием SolidWorks : учебное пособие / Г. А. Щеглов, А. Б. Минеев. - Москва : МГТУ им. Баумана, 2019. - 184 с. - ISBN 978-5-7038-5092-3. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/2010613.
5. Гузненков, В. Н. SolidWorks 2016. Трехмерное моделирование деталей и выполнение электронных чертежей : учебное пособие / В. Н. Гузненков, П. А. Журбенко, Т. П. Бондарева. - 2-е изд. - Москва : МГТУ им. Баумана, 2018. - 128 с. - ISBN 978-5-7038-4903-3. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1963344.

7.2. Методическая литература

1. Проектирование сварных конструкций : методические указания для проведения практических занятий для студентов специальности 150202.65 и направления 15.03.01.62 (профиль «Оборудование и технология сварочного производства») / Министерство образования и науки Российской Федерации, Курганский государственный университет, Кафедра «Технология и автоматизация сварочного производства» ; [сост.: С.И. Казаков]. - Курган : Издательство Курганского государственного университета, 2015. - 49, [1] с.: рис., табл. - Библиогр.: с. 49. URI: http://hdl.handle.net/123456789/4086 - доступ из ЭБС КГУ.

9. РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Интернет - ресурс	Краткое описание
1.	h://webs varka.ru	Сварка и все о ее технологии, схемах, типах и сварочном оборудовании.
2.	http://window.edu.ru/resource/797/77798	Введение в основы сварки.
3/	http://window.edu.ru	Единое окно образовательных ресурсов.

10. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

1. ЭБС «Лань».
2. ЭБС «Консультант плюс».
3. ЭБС «Znanium.com».
4. «Гарант» - справочно-правовая система.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПО РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФГОС ВО ПО ДАННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Материально-техническое обеспечение по реализации дисциплины осуществляется в соответствии с требований ФГОС ВО по данной образовательной программе.

Перечень наглядных пособий, оборудования и материалов по дисциплине:

1 Персональные компьютеры.
2 Пакеты прикладных программ в области сварочного производства.
3 Натурные образцы сварных соединений.
4 Плакаты по видам сварных соединений.
5 Сборники ГОСТов на сварные соединения.
6 Плакаты «Структура предметной области Все о сварке».
7 Комплект плакатов и наглядных пособий.
8 Макеты и модели натурных сварных конструкций различных типов, выполненных с разрезами и выделением мест расположения сварных швов.
9 Паспорта и инструкции по работе с экспериментальным оборудованием.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Автоматизированное проектирование и производство сварных конструкций»
образовательной программы высшего образования –
программы магистратуры

15.04.01 «Машиностроение»

Направленность:
«Технология, оборудование и компьютерный инжиниринг автоматизированного машиностроения»

Форма обучения: очная

Трудоемкость дисциплины: 14 ЗЕ (504 академических часа)
Очная форма:
Семестр: 2, 3
Форма промежуточной аттестации:
Экзамен – 2 семестр
Экзамен – 3 семестр

Заочная форма:
Семестр: 3, 4
Форма промежуточной аттестации:
Экзамен – 3 семестр
Экзамен – 4 семестр

Содержание дисциплины

Предметом «Автоматизированное проектирование и производство сварных конструкций» являются формализация проектных процедур, структурирование и типизация процессов проектирования, постановки, модели, методы и алгоритмы решения проектных задач, а также способ построения технических средств, языков, программ, банков данных и вопросы их объединения в единую проектирующую систему, позволяющую выполнять сквозное автоматизированное проектирование сварной конструкции и технологии сборочно-сварочных работ. Высокоэффективные технологии изготовления сварных конструкций, для создания дешевых, надежных, долговечных и качественных изделий, изучаются на основе критического подхода к базовым и разрабатываемым технологиям с учетом их технологичности, условий работы и программы выпуска, обоснованного выбора оптимального способа получения заготовок, сборки и сварки изделий, необходимого сварочного и вспомогательного оборудования, нормирования и оформления технологических процессов.