

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курганский государственный университет»
(КГУ)

Кафедра «Машиностроение»

УТВЕРЖДАЮ:
Ректор ФГБОУ ВО
«Курганский государственный
университет»
_____ / Н.В. Дубив /
« ____ » _____ 2025 г.

Рабочая программа учебной дисциплины
**ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИНЖЕНЕРНОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата

15.03.01 - Машиностроение

Направленность:
Оборудование и технология сварочного производства

Формы обучения: *очная, заочная*

Курган 2025

Рабочая программа дисциплины «Программное обеспечение инженерной деятельности» составлена в соответствии с учебными планами по программе бакалавриата «Машиностроение» (Оборудование и технология сварочного производства), утвержденными:

- для очной формы обучения «27» июня 2025 года;
- для заочной формы обучения «27» июня 2025 года.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Машиностроение» «27» июня 2025 года, протокол № 6.

Рабочую программу составил
доцент, канд. техн. наук

А.Л. Бородин

Согласовано:

И.о. зав кафедрой
«Машиностроение»

О.Г. Вершинина

Специалист по учебно-методической
работе учебно-методического отдела

Г.В. Казанкова

Начальник управления
образовательной деятельности

И.В. Григоренко

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 10 зачетных единицы трудоемкости (360 академических часов)

Очная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр	
		5	6
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов	120	48	72
в том числе:			
Лекции	40	16	24
Лабораторные работы	80	32	48
Самостоятельная работа, всего часов	240	96	144
в том числе:			
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	195	78	117
Подготовка контрольной работы	-	-	-
Курсовой проект	-	-	-
Подготовка к зачету, экзамену	45	18	27
Вид промежуточной аттестации	Зачет с оценкой Экзамен	Зачет с оценкой	Экзамен
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	360	144	216

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр	
		7	8
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов	4	4	-
в том числе:			
Лекции	4	4	-
Практические работы	-	-	-
Самостоятельная работа, всего часов	356	140	216
в том числе:			
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	311	122	189
Контрольная работа	-	-	-
Курсовой проект	-	-	-
Подготовка к зачету, экзамену	45	18	27
Вид промежуточной аттестации	Зачет с оценкой Экзамен	Зачет с оценкой	Экзамен
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	360	144	216

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Программное обеспечение инженерной деятельности» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, дисциплинам по выбору Б1.В.ДВ.02.01.

Освоение обучающимися дисциплины «Программное обеспечение инженерной деятельности» опирается на знания, умения и навыки, приобретенные при изучении дисциплины необходимы для освоения других специальных технических дисциплин, а также в последующей инженерной деятельности; разработке всех видов технической документации: проведении производственных, научно-исследовательских и проектно-конструкторских работ.

Успешное усвоение дисциплины «Программное обеспечение инженерной деятельности» базируется на знаниях, умениях и навыках, приобретенных в результате изучения следующих дисциплин:

- Информатика;
- «Информационные технологии»;
- «Основы инженерных расчетов»;
- «Инженерно-компьютерные технологии».

В результате освоения студентами дисциплины должна быть обеспечена способность обучающихся моделировать с помощью графических редакторов технические объекты в виде сварных конструкций, сварочного оборудования и других приспособлений, а также технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования. Умение проводить эксперименты на сварных соединениях по заданным методикам с обработкой и анализом результатов.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Прогресс науки и техники, потребности в новых промышленных изделиях обуславливают необходимость выполнения проектных работ большого объема.

Техника из года в год становится все сложнее, насыщается электроникой, используются новые материалы, требуется более высокая точность изготовления деталей и узлов. Такое усложнение приводит к увеличению трудоемкости проектирования новых изделий и технологических процессов.

Современная практика проектирования свидетельствует о том, что для достижения успеха инженер должен одинаково хорошо ориентироваться в следующих шести областях:

- в самом объекте, процессе, системе проектирования;
- в аппарате обработки и анализа входной и выходной информации об объекте, процессе, системе и внешней среде;
- в математическом моделировании, т.е. в искусстве постановки и формализации задачи, которое заключается в умении перевести техническое задание с языка проблемно содержательного на язык математических схем и моделей и далее в специальное программное обеспечение;
- в методах поиска оптимального решения;

- соответствующем программном обеспечении систем автоматизированного проектирования (диалоговых системах, банках данных и др.);
- в свободном владении средствами вычислительной техники.

Требования, предъявляемые к качеству проектов, срокам их выполнения, оказываются все более жесткими по мере увеличения сложности проектируемых объектов и повышения важности выполняемых ими функций. Удовлетворение этих требований только с помощью простого возрастания численности проектировщиков нерационально. Решить проблему можно на основе автоматизации проектирования - широкого применения средств вычислительной техники.

Цель дисциплины – повышение качества, снижение материальных затрат, сокращение сроков проектирования. Изучаемая дисциплина позволит освоить в дальнейшем курс «Производство сварных конструкций», а также полученные знания могут быть использованы при выполнении курсового проекта по дисциплине: «Производство сварных конструкций» и при выполнении дипломного проекта;

Приступая к изучению дисциплины «Программное обеспечение инженерной деятельности» студент должен:

- знать современные основы информатики;
- уметь составлять конструкторскую документацию отдельных деталей и простых сборочных единиц в соответствии с ГОСТ ЕСКД;
- владеть навыками пользователя современного персонального компьютера.

Задачами освоения дисциплины является: изучение методологии автоматизированного проектирования технических систем, изучение методов и средств поиска и принятия решений о принципах действия и составе еще не существующего объекта, наилучшим образом удовлетворяющего определенным потребностям, а также составление описания, необходимого для его создания в заданных условиях.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- умение выбирать способы сварки и сварочные материалы, подготовку кромок свариваемого соединения, обоснованные требования к сварным швам на стадии разработки технологического процесса, обеспечивать контроль соблюдения основных параметров сварки, мероприятий, направленных на уменьшение сварочных деформаций, определять трудоемкость технологического процесса сборочно-сварочных операций, расход сварочных материалов. (ПДК-3);

Индикаторы и дескрипторы части соответствующей компетенции, формируемой в процессе изучения дисциплины «Программное обеспечение инженерной деятельности», оцениваются при помощи оценочных средств.

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Программное обеспечение инженерной деятельности», индикаторы достижения компетенций ПДК-3, перечень оценочных средств

№ п/п	Код индикатора достижения компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции	Код планируемого результата обучения	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочных средств

1.	ИД-1 пдк-3	Знать: способы сварки и сварочные материалы, обоснованные требования к сварным швам на стадии разработки технологического процесса, мероприятия, направленные на уменьшение сварочных деформаций, способы определения трудоемкости технологического процесса сборочно-сварочных операций и расход сварочных материалов	З (ИД-1 пдк-3)	Знает: способы сварки и сварочные материалы, обоснованные требования к сварным швам на стадии разработки технологического процесса, мероприятия, направленные на уменьшение сварочных деформаций, способы определения трудоемкости технологического процесса сборочно-сварочных операций и расход сварочных материалов	Вопросы теста. Вопросы для сдачи зачета с оценкой и экзамена
2.	ИД-2 пдк-3	Уметь: подготавливать кромоки свариваемого соединения, обеспечивать контроль соблюдения основных параметров сварки, определять трудоемкость технологического процесса сборочно-сварочных операций, расход сварочных материалов	У (ИД-2 пдк-3)	Умеет: подготавливать кромоки свариваемого соединения, обеспечивать контроль соблюдения основных параметров сварки, определять трудоемкость технологического процесса сборочно-сварочных операций, расход сварочных материалов	Комплект имитационных задач. Вопросы для сдачи зачета с оценкой и экзамена
3.	ИД-3 пдк-3	Владеть: способностью выбирать способы сварки и сварочные материалы; способами подготовки кромок свариваемого соединения, обоснованными требованиями к сварным швам на стадии разработки технологического процесса; обеспечивать контроль соблюдения основных параметров сварки, мероприятий, направленных на уменьшение сварочных деформаций; определения трудоемкости технологического процесса сборочно-сварочных операций и расхода сварочных материалов	В (ИД-3 пдк-3)	Владеет: способностью выбирать способы сварки и сварочные материалы; способами подготовки кромок свариваемого соединения, обоснованными требованиями к сварным швам на стадии разработки технологического процесса; обеспечивать контроль соблюдения основных параметров сварки, мероприятий, направленных на уменьшение сварочных деформаций; определения трудоемкости технологического процесса сборочно-сварочных операций и расхода сварочных материалов	Комплект имитационных задач. Вопросы для сдачи зачета с оценкой и экзамена

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Учебно-тематический план

Очная форма обучения

Рубеж	Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем	
			Лек- ции	Лаборатор- ные работы
5 семестр				
Рубеж 1	1	Введение. Цель и задачи дисциплины, ее роль и место в общей системе подготовки инженера- сварщика, история развития информатики и САПР в современном обществе и производстве. Понятие о "сквозном" проектировании.	4	-
	2	Процедурная модель проектирования. Стадии, этапы, проектные процедуры и операции. Типичная последовательность проектных процедур.	2	-
	3	Объекты проектирования и их параметры. Классификация параметров объектов проектирования. Показатели эффективности и качества.	4	8
		Рубежный контроль № 1	-	2
Рубеж 2	4	Постановка и решение задач структурного синтеза.	2	10
	5	Постановка и решение задач параметрического синтеза с использованием функциональных математических моделей.	4	10
		Рубежный контроль № 2	-	2
			16	32
6 семестр				
Рубеж 1	6	Техническое обеспечение САПР. Назначение и основные характеристики центральных и периферийных аппаратных средств.	4	-
	7	Постановка и решение задач анализа. Методы анализа: статический анализ и анализ чувствительности.	4	-
	8	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.	4	36
		Рубежный контроль № 1	-	2
Рубеж 2	9	Лингвистическое обеспечение. Информационная среда САПР.	4	4
	10	Особенности внедрения и эксплуатации САПР ТП	4	4
	11	Составление технологической документации с применением ЭВМ, ЕСКД и ЕСТД. Общие требования к комплектности, заполнению и оформлению документов на технологические процессы (операции).	4	-
		Рубежный контроль № 2	-	2
			24	48

Заочная форма обучения

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем		
		Лекции	Практич. занятия	Лабораторные работы
1	Введение. Цель и задачи дисциплины, ее роль и место в общей системе подготовки инженера-сварщика, история развития информатики и САПР в современном обществе и производстве. Понятие о "сквозном" проектировании.	2	—	—
11	Составление технологической документации с применением ЭВМ, ЕСКД и ЕСТД. Общие требования к комплектности, заполнению и оформлению документов на технологические процессы (операции).	2	—	—
Всего:		4	—	—

4.2. Содержание лекционных занятий (Очная ФО)

Тема №1. Введение. Основные понятия и принципы методологии проектирования.

Введение. Цель и задачи дисциплины, ее роль и место в общей системе подготовки инженера-сварщика, история развития информатики и САПР в современном обществе и производстве. Понятие о "сквозном" проектировании.

Тема №2. Процедурная модель проектирования. Стадии, этапы, проектные процедуры и операции. Типичная последовательность проектных процедур.

Стадии и этапы проектирования: техническое задание, техническое предложение, эскизный проект, технический проект, рабочий проект. Проектные процедуры синтеза и анализа. Итерационный принцип проектирования. Схема процесса проектирования на очередном иерархическом уровне.

Тема №3. Объекты проектирования и их параметры. Классификация параметров объектов проектирования. Показатели эффективности и качества.

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.

Тема №4. Постановка и решение задач структурного синтеза.

Постановка и решение задач структурного синтеза. Алгоритмы структурного синтеза проектируемого варианта: геометрические модели, топологические модели в форме таблиц и "и - или" дерева.

Тема №5. Постановка и решение задач параметрического синтеза.

Постановка и решение задач параметрического синтеза с использованием функциональных математических моделей. Классификация и способы получения функциональных моделей: детерминированные, экспериментальные и комбинированные, микро-, макро- и метамоделли.

Тема №6. Техническое обеспечение САПР.

Техническое обеспечение САПР. Назначение и основные характеристики центральных и периферийных аппаратных средств.

Тема №7. Постановка и решение задач анализа.

Постановка и решение задач анализа. Методы анализа: статический анализ и анализ чувствительности.

Тема №8. Оптимизация проектного решения.

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.

Тема №9. Лингвистическое обеспечение САПР.

Лингвистическое обеспечение. Информационная среда САПР.

Тема №10. Особенности внедрения и эксплуатации САПР ТП

Особенности внедрения и эксплуатации САПР ТП.

Тема №11. Составление технологической документации с применением ЭВМ, ЕСКД и ЕСТД.

Составление технологической документации с применением ЭВМ, ЕСКД и ЕСТД. Общие требования к комплектности, заполнению и оформлению документов на технологические процессы.

Содержание лекции (Заочная ФО)

Тема №1. Введение. Основные понятия и принципы методологии проектирования. Процедурная модель проектирования. Стадии, этапы, проектные процедуры и операции.

Тема №2. Типичная последовательность проектных процедур. Объекты проектирования и их параметры. Классификация параметров объектов проектирования. Показатели эффективности и качества.

4.3. Лабораторные работы

Номер раздела, темы	Наименование раздела, те- мы	Наименование практической работы	Норматив времени, час.
			Очная форма обучения
5 семестр			
3	Объекты проектирования и их параметры. Классификация параметров объектов проектирования. Показатели эффективности и качества.	Лабораторная работа № 1. Изучение структуры предметной области «Все о сварке» для создания банка данных «Современные технологии сварки и тенденции их развития»	8
Рубежный контроль №1			2
4	Постановка и решение задач структурного синтеза.	Лабораторная работа № 2. Структурный синтез сварной стержневой конструкции решетчатого моста с использованием программы 3DFERM	10
5	Постановка и решение задач параметрического синтеза с использованием функциональных математических моделей.	Лабораторная работа № 3. Структурный синтез сварной объемной 3D стержневой конструкции решетчатого моста с использованием программы 3DFERM с анализом работоспособности	10
Рубежный контроль №2			2
Итого за семестр			32
6 семестр			
8	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.	Лабораторная работа № 4. Экспертная система по выбору оптимального варианта сварного соединения при дуговой сварке сталей	12
		Лабораторная работа № 5. Проектирование, моделирование и оптимизация технологических процессов	12
		Лабораторная работа № 6 Поиск оптимального варианта дуговой сварки с расчетом критериев оптимизации: - площадь сечения сварного шва; - время сварки 1 м шва; - удельный расход электроэнергии; - себестоимость сварки 1 м шва.	12
Рубежный контроль №1			2
9	Лингвистическое обеспечение САПР.	Лабораторная работа № 7. Обработка текстовой и графической информации реферативного журнала «Сварка» для пополнения Базы данных «Все о сварке»	8
10	Особенности внедрения и эксплуатации САПР ТП		
Рубежный контроль №2			2
Итого за семестр			48
Всего:			80

4.4. Интерактивные образовательные технологии

Вид занятия	Используемые активные и интерактивные техно-	Трудоемкость (в
-------------	--	-----------------

	логии, методы и формы обучения	часах от всех аудиторных занятий), час
Лекции	Лекция - дискуссия, проблемная лекция, просмотр и обсуждение видеофильмов	28
Лабораторные занятия	Проблемное обучение, проблемное задание, коллективное практическое задание, анализ конкретных ситуаций, тренинг, работа в малых группах	14
Всего:		42

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, на которых заостряет внимание преподаватель, в частности те, которые направлены на качественное выполнение соответствующей лабораторной работы.

Преподавателем запланировано использование при чтении лекций технологии учебной дискуссии. Поэтому рекомендуется фиксировать для себя интересные моменты с целью их активного обсуждения на дискуссии в конце лекции. На первом занятии проводится вводная лекция по дисциплине с уклоном на технологию ее изучения, остальной лекционный курс выдается обучающимся в электронном виде для самостоятельного изучения.

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.

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 лабораторных 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, как на лекциях, так и на лабораторных занятиях в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к лабораторным занятиям, подготовка к рубежным контролям (для очной ФО), подготовка к зачету с оценкой, подготовку к экзамену.

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоем- кость, акад. час.	
	Очная фор- ма обучения	Заочная форма обу- чения
Самостоятельное изучение тем дисциплины:	159	312
1. Введение. Основные понятия и принципы методологии проектирова- ния.	12	21
2. Процедурная модель проектирования. Стадии, этапы, проектные про- цедуры и операции. Типичная последовательность проектных процедур.	14	28
3. Объекты проектирования и их параметры. Классификация параметров объектов проектирования. Показатели эффективности и качества.	14	28
4. Постановка и решение задач структурного синтеза.	14	24
5. Постановка и решение задач параметрического синтеза.	14	24
6. Техническое обеспечение САПР.	14	28
7. Постановка и решение задач анализа.	14	28
8. Оптимизация проектного решения.	14	28
9. Лингвистическое обеспечение САПР.	14	28
10. Особенности внедрения и эксплуатации САПР ТП	15	31
11. Составление технологической документации с применением ЭВМ, ЕСКД и ЕСТД.	20	44
Подготовка к лабораторным работам (по 4 часа на каждое занятие)	28	8
Подготовка к рубежным контролям (по 2 часа на каждый рубеж)	8	-
Выполнение контрольной работы	-	-
Подготовка к зачету	45	45
Всего:	240	365

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Перечень оценочных средств

1. Бально-рейтинговая система контроля и оценки академической актив-
ности обучающихся в КГУ (для очной формы обучения)
2. Задания к практическим работам
3. Отчеты обучающихся по практическим работам
4. Банк тестовых заданий к рубежным контролям № 1, № 2 (для очной
формы обучения)
5. Банк вопросов к зачету с оценкой и экзамену

6.2. Система бально-рейтинговой оценки работы обучающихся по дисци- плине

Очная форма обучения

№	Наименование	Содержание					
Очная форма обучения							
1	Распределение баллов за семестры по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы (доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии)	Распределение баллов 5 семестр					
		Вид учебной работы:	Посещение лекций	Выполнение и защита отчетов по лабораторным работам	Рубежный контроль №1	Рубежный контроль №2	Зачет с оценкой
		Балльная оценка:	До 16	До 24	До 15	До 15	До 30
		Примечания:	8 лекций по 2,0 балла	До 8-х баллов за лабораторную работу (3 л.р.)	На 2-й лаб. раб	На 5-й лаб. раб	
		Распределение баллов 6 семестр					
2		Вид учебной работы:	Посещение лекций	Выполнение и защита отчетов по лабораторным работам	Рубежный контроль №3	Рубежный контроль №4	Экзамен
		Балльная оценка:	До 12	До 32	До 13	До 13	До 30
		Примечания:	12 лекций по 1,0 балла	До 8-х баллов за лабораторную работу (4 л.р.)	На 7-й лаб. раб	На 10-й лаб. раб	
3	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и зачета	60 и менее баллов – неудовлетворительно; 61...73 – удовлетворительно; 74... 90 – хорошо; 91...100 – отлично					

3	Критерии допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматического зачета (экзаменационной оценки) по дисциплине, возможность получения бонусных баллов	Для допуска к промежуточной аттестации по дисциплине за семестр, обучающийся должен набрать по итогам текущего и рубежного контролей не менее 51 балла. В случае если обучающийся набрал менее 51 балла, то к аттестационным испытаниям он не допускается. Для получения зачета с оценкой, экзамена без проведения процедуры промежуточной аттестации обучающемуся необходимо набрать в ходе текущего и рубежных контролей не менее 61 балла. В этом случае итог балльной оценки, получаемой обучающимся, определяется по количеству баллов, набранных им в ходе текущего и рубежных контролей. При этом, на усмотрение преподавателя, балльная оценка обучающегося может быть повышена за счет получения дополнительных баллов за академическую активность. Обучающийся, имеющий право на получение оценки без проведения процедуры промежуточной аттестации, может повысить ее путем сдачи аттестационного испытания. В случае получения обучающимся на аттестационном испытании 0 баллов итог балльной оценки по дисциплине не снижается. За академическую активность в ходе освоения дисциплины, участие в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности обучающемуся могут быть начислены дополнительные баллы. Максимальное количество дополнительных баллов за академическую активность составляет 30. Основанием для получения дополнительных баллов являются: - выполнение дополнительных заданий по дисциплине; дополнительные баллы начисляются преподавателем; - участие в течение семестра в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности КГУ.
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 (зачету с оценкой, экзамену) набрана сумма менее 51 балла, обучающемуся необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра. 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.

6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Рубежные контроли с использованием тестов, которые состоят из вопросов и вариантов ответов для выбора. Рекомендуется для этой цели использовать систему поддержки учебного процесса КГУ KESS или другие онлайн ресурсы Microsoft Teams, Google Forms, Yandex Forms, в которых могут быть сформированы тестовые задания, альтернативным вариантом может тестирование в системе Ассистент.

В процессе тестирования обучающемуся предлагается ответить на 13 (15) вопросов из представленного перечня. Количество баллов в ходе рубежного контроля соответствует количеству правильных ответов обучающегося. Каждый правильный и полный ответ оценивается величиной 1 балл. На ответ при рубежном контроле обучающемуся отводится время не менее 30 минут. Преподаватель оценивает в баллах результаты тестирования каждого обучающегося по количеству правильных ответов и заносит в ведомость учета текущей успеваемости.

Зачет с оценкой и экзамен может проводится в двух формах:

В форме устного ответа по билетам.

Перед проведением каждого контроля преподаватель прорабатывает с обучающимися основной материал соответствующих разделов дисциплины в форме краткой лекции-дискуссии.

Экзаменационный билет состоит из 2 вопросов. Количество баллов по результатам экзамена (зачета с оценкой) соответствует полноте ответа обучающегося на поставленные вопросы и приведено в таблице. Время, отводимое обучающемуся на подготовку к устному ответу, составляет 0,5 астрономического часа.

Бальная оценка ответа студента на экзамене (зачете с оценкой)

Полнота ответа на вопросы билета	Оценка по 30 бальной шкале
Получены полные ответы на все 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

В форме тестирования.

Для этой цели рекомендуется использовать систему поддержки учебного процесса КГУ KESS или другие онлайн ресурсы Microsoft Teams, Google Forms, Yandex Forms, в которых могут быть сформированы тестовые задания, альтернативным вариантом может тестирование в системе Ассистент. В процессе тестирования обучающемуся предлагается ответить на 30 вопросов из представленного перечня. Количество баллов в ходе рубежного контроля соответствует количеству правильных ответов обучающегося. На ответ при промежуточной аттестации (экзамене) обучающемуся отводится 0,5 астрономического часа.

Результаты текущего контроля успеваемости и экзамена, зачета с оценкой заносятся преподавателем в экзаменационную ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день экзамена, зачета с оценкой а также выставляются в зачетную книжку обучающегося.

6.4. Примеры оценочных средств для рубежных контролей и экзамена, зачета с оценкой

Примерные вопросы теста (рубежный контроль, модуль 1,2, (5 семестр)):

1. Объективные предпосылки создания САПР.
2. Стадии и этапы создания сложных технических систем.
3. Блочнo-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.

Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету с оценкой

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 °С вокруг движущейся дуги.
12. Определите по литературным данным [3] режим ручной дуговой сварки таврового сварного соединения ТЗ катетом 6 мм, выполнить расчет теплового поля, рассчитать температуру начала распада переохлажденного аустенита и определить необходимость предварительного подогрева свариваемых кромок из стали 30ХГСА.

13. Назовите критерий оптимизации режима дуговой сварки аустенитных хромоникелевых сталей по условию предотвращения межкристаллитной коррозии.
14. Реализация метода конечных элементов для стержневых систем.
15. Специальное программное обеспечение.
16. Пакеты прикладных программ в области сварочного производства.
17. Основные устройства ЭВМ и их назначение.
18. Критерий оптимизации при дуговой сварке аустенитных хромоникелевых сталей.
19. Вычислить температуру начала распада переохлажденного аустенита для стали 15Х2М2ФБСЛ.
20. Поясните иерархическую древовидную структуру документальной базы данных «Все о сварке».

Примерные вопросы теста (рубежный контроль, модуль 1,2, (6 семестр)):

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 $V_{кр}$ и для каких сталей определяется этот параметр?

Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Поясните структуру описания предметной области «Сварные соединения при дуговой сварке сталей» на примере ГОСТов 5264, 8713 и 14771.
2. Используя сборник стандартов по сварке ГОСТ 5264, 8713 и 14771, выберите наиболее целесообразные варианты выполнения стыкового сварного соединения толщиной 30 мм.
3. Определить по ГОСТ 5264, 14771 и 8713 наибольшую толщину стыкового двустороннего сварного соединения без скоса кромок, а по программе ArcWeldingPro вычислить площадью поперечного сечения наплавленного металла ($F \text{ мм}^2$) выбранного варианта сварного соединения.
4. 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.
5. Используя экспертную систему, рассчитать площадь поперечного сечения стыкового шва ($F \text{ мм}^2$) при толщине листов 50 мм с подготовкой кромок С25 по ГОСТ 5264, 14771 и 8713.
6. Проанализировать по программе ArcWeldingPro стыковые сварные соединения стали толщиной 40 мм и определить наибольшую производительность процесса сварки при экономном расходе электроэнергии на сварку.
7. 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.
8. Меры борьбы с межкристаллитной коррозией при сварке коррозионно стойких сталей.
9. Приведите математическую модель оценки склонности к горячим трещинам для сталей микролегированных ниобием (пример Сталь 05ХН46МВБЧ).
10. Математическая модель определения критической скорости $V_{кр}$ при оценке склонности легированных сталей к образованию горячих трещин и схема экспериментальной установки определения этой скорости.
11. Эквиваленты $C_{г_{экв}}$ и $Ni_{3КВ}$ для оценки склонности к горячим трещинам хромоникелевых аустенитных сталей и критическое значение $C_{г_{экв}} / Ni_{3КВ}$.
12. Назовите температурный критерий оптимизации режима дуговой сварки углеродистых и низколегированных сталей и основные факторы трещинообразования.
13. Экспертная система по выбору технологии дуговой сварки сталей.
14. Критерий оптимизации при дуговой сварке углеродистых и низколегированных сталей.

15. Критерий оптимизации при дуговой сварке аустенитных хромоникелевых сталей.
16. Холодные трещины при сварке низколегированных сталей. Количественный критерий склонности к холодным трещинам.
17. Горячие трещины при сварке легированных сталей. Количественный критерий образования горячих трещин при сварке хромоникелевых сталей.
18. Что обозначает параметр горячего трещинообразования $V_{кр}$ и для каких сталей определяется этот параметр?
19. Сущность организационного обеспечения САПР.
20. Лингвистическое обеспечение САПР. Языки программирования и языки проектирования.

6.5. Фонд оценочных средств

Полный банк заданий для текущего, 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. Электронная библиотека КГУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://dspace.kgsu.ru/xmlui/handle/123456789/2439>. – Дата доступа: 21.04.24.
2. Казаков С.И. Информационно-компьютерные технологии в сварочном производстве. Учебное пособие. - Курган: КГУ, 2013. - 114 с.
3. Казаков С.И. Автоматизированное проектирование стержневых систем и технологии изготовления сварных конструкций: Учебное пособие. - Курган. КГУ, 1996 - 110 с.
4. Казаков С.И. Сварка плавлением и термическая резка металлов: учебное пособие. Курган: Изд-во Курганского гос. ун-та. 2014. 365 с.
5. Казаков, С. И. Электронная энциклопедия сварщика. Номер гос.регистрации 50200800615. Свидетельство об отраслевой регистрации разработки № 10205. Государственный координационный центр информационных технологий Министерства образования и науки РФ, 2008.
6. Казаков С.И. Энциклопедия сталей и сплавов. Номер гос.регистрации 50200700992. Свидетельство об отраслевой регистрации разработки № 8284. Государственный координационный центр информационных технологий Министерства образования и науки РФ, 2007.
7. Сварка. Резка. Контроль: Справочник. В 2-х томах / Под общ. ред. Н.П. Алешина. Г.Г. Чернышова. - М.: Машиностроение, 2004. Т.1/ Н.П. Алешин, Г.Г. Чернышов, Э.А. Гладков и др. - 624 с.

8. Денисов Ю.А. Проектирование металлических пролетных строений железнодорожных мостов с решетчатыми фермами: Учебное пособие. - Курган: Изд-во Курганского гос. ун-та. 2001. 205 с.

7.2. Дополнительная учебная литература

1. Электронная библиотека КГУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://dspace.kgsu.ru/xmlui/handle/123456789/2439>. – Дата доступа: 21.04.24.
2. Казаков С.И. Проектирование сварных конструкций: Saarbrucken, Deutschland: Lambert Academic Publishing. 2013. 386 с.
3. Березовский Б.М. Математические модели дуговой сварки: В 3 т. - Том 2. Математическое моделирование и оптимизация формирования различных типов сварных швов. - Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2003. - 601 с.
4. Теория сварочных процессов: Учебник для вузов / А.В. Коновалов, А.С. Куркин, Э.Л. Макаров, В.М. Неровный, Б.Ф. Якушин; Под ред. В.М. Неровного. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007. - 752 с.
5. Современные проблемы сварочного производства: сборник научных трудов / Под ред. М.А. Иванова, И.А. Ильина. - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ. 2016. - 332 с.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Казаков С.И. Прикладные компьютерные программы. Методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов специальности 150202.65 и направления 150700.62. - Курган: КГУ, 2014. - 23 с.

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

1. dist.kgsu.ru - Система поддержки учебного процесса КГУ;

10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1. ЭБС «Лань»;
2. ЭБС «Консультант студента»;
3. ЭБС «Znaniium.com»;
4. «Гарант» – справочно-правовая система.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

12. ДЛЯ СТУДЕНТОВ, ОБУЧАЮЩИХСЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (далее ЭО и ДОТ) занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 6.2 либо может быть изменено в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений, обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до сведения обучающихся.

Аннотация к рабочей программе дисциплины
**«ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИНЖЕНЕРНОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ»**

образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата

15.03.01 – Машиностроение

Направленность:

Оборудование и технология сварочного производства

Трудоемкость дисциплины: 10 ЗЕ (360 академических часа)

Семестр: 5,6 (очная форма обучения), 7,8 (заочная форма обучения)

Форма промежуточной аттестации: дифференцированный зачет и экзамен

Содержание дисциплины

Результатом изучения дисциплины «Программное обеспечение инженерной деятельности» 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.

ЛИСТ
регистрации изменений (дополнений) в рабочую программу
учебной дисциплины
«ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИНЖЕНЕРНОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ»

Изменения / дополнения в рабочую программу
на 20__ / 20__ учебный год:

Ответственный преподаватель _____ / Ф.И.О. _____ /

Изменения утверждены на заседании кафедры «__» _____ 20__ г.,
Протокол № ____

Заведующий кафедрой _____ «__» _____ 20__ г.

Изменения / дополнения в рабочую программу
на 20__ / 20__ учебный год:

Ответственный преподаватель _____ / Ф.И.О. _____ /

Изменения утверждены на заседании кафедры «__» _____ 20__ г.,
Протокол № ____

Заведующий кафедрой _____ «__» _____ 20__ г.