

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 /  
09 2022 г.

Рабочая программа учебной дисциплины

## ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИНЖЕНЕРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

образовательной программы высшего образования –  
программы бакалавриата

**15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроитель-  
ных производств»**

Направленность:

**Технология машиностроения**

Форма обучения: очная

Направленность:

**Технология и автоматизация производства нефтегазопромыслового обору-  
дования**

Форма обучения: заочная

Рабочая программа дисциплины «Программное обеспечение инженерной деятельности» составлена в соответствии с учебными планами по программе бакалавриата 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (направленности: Технология машиностроения, Технология и автоматизация производства нефтегазопромыслового оборудования), утвержденными:

- для очной формы обучения «30» августа 2022 года.
- для заочной формы обучения «30» августа 2022 года.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Машиностроение» «07» сентября 2022 года, протокол заседания кафедры № 1.

Рабочую программу составил  
старший преподаватель



А.Л. Бородин

Согласовано:

И.о. зав кафедрой  
«Машиностроение»



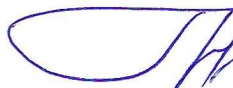
О.Г. Вершинина

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

### Заочная форма обучения

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

## **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.02.02.

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;
- Нормирование точности и технические измерения;
- Инженерно-компьютерные технологии.

В результате освоения студентами дисциплины должна быть обеспечена способность обучающихся моделировать с помощью графических редакторов технические объекты в виде деталей, сборочных единиц, сварных конструкций, технологического 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, базах 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 дисциплины «Автоматизация производственных процессов в машиностроении», «Программирование автоматизированного оборудования», «Системы автоматизированного проектирования технологических процессов», а также полученные знания могут быть использованы при выполнении курсового проекта по дисциплине: «Технология машиностроения» 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 (направленность «Технология машиностроения»)**

– Способен использовать системы автоматизации проектирования и технологической подготовки производства, а также осуществлять их настройку их подсистем для решения профессиональных задач (ПДК-3).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- основные понятия и определения автоматизации проектирования (ПДК-3);
- теоретические основы организации технологической подготовки производства(ПДК-3).

уметь: использовать инструменты автоматизированного проектирования при решении типовых задач (ПДК-3).

владеть: навыками проектирования и технологической подготовки производства с использованием систем автоматизации(ПДК-3).

**Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (направленность «Технология и автоматизация производства нефтегазового промышленного оборудования»)**

– Способен разрабатывать конструкцию изделий, средств технологического оснащения, средств автоматизации и механизации производства, а также их элементы, применяя средства автоматизации проектирования. (ПКД-1);

– Способен разрабатывать прогрессивные технологические процессы изготовления деталей в машиностроении, применяя средства автоматизации проектирования (ПКД-2).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

– основные понятия и определения автоматизации проектирования (ПДК-1, ПДК-2);

– теоретические основы организации технологической подготовки производства (ПДК-1, ПДК-2).

уметь: использовать инструменты автоматизированного проектирования при решении типовых задач (ПДК-1, ПДК-2).

владеть: навыками проектирования и технологической подготовки производства с использованием систем автоматизации (ПДК-1, ПДК-2).

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Учебно-тематический план Очная форма обучения

Рубеж	Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем	
			Лекции	Лабораторные работы
5 семестр				
Рубеж 1	1	Введение. Цель и задачи дисциплины, ее роль и место в общей системе подготовки инженера-технолога, 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
			<b>16</b>	<b>32</b>

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: статистический 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
			<b>24</b>	<b>48</b>

### 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:		<b>4</b>	-	-

#### 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-технолога, 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 механической обработке деталей, 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.

### **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, темы	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. Выбор наиболее рационального способа получения заготовки	8
Рубежный контроль №1			2
4	Постановка и решение задач структурного синтеза.	Лабораторная работа № 2. Разработка технологического процесса сборки	10
5	Постановка и решение задач параметрического синтеза с использованием функциональных математических моделей.	Лабораторная работа № 3. Сравнение вариантов выполнения операций	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.	Лабораторная работа № 4 Разработка маршрутного технологического процесса изготовления вала	12
		Лабораторная работа № 5. Разработка маршрутного технологического процесса изготовления корпусов.	12
		Лабораторная работа № 6 Разработка маршрутного технологического процесса изготовления рычагов	12
Рубежный контроль №1			2
9	Лингвистическое обеспечение САПР.	Лабораторная работа № 7. Обработка текстовой и графической информации реферативного журнала «Технология машиностроения» для пополнения информационно-поисковой системы «Технология машиностроения»	8
10	Особенности внедрения и эксплуатации САПР ТП		
Рубежный контроль №2			2
Итого за семестр			48
<b>Всего:</b>			<b>80</b>

## 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 и 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 формы обучения), подготовка к дифференцированному зачету (для очной формы обучения), подготовка к зачету (для заочной формы обучения), подготовку к экзамену.

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоем- кость, акад. час.	
	Очная форма обу- чения	Заочная форма обу- чения
<b>Самостоятельное изучение тем дисциплины:</b>	<b>137</b>	<b>311</b>
1. Введение. Основные понятия и принципы методологии проектирова- ния.	10	20

2. Процедурная модель проектирования. Стадии, этапы, проектные процедуры и операции. Типичная последовательность проектных процедур.	12	24
3. Объекты проектирования и их параметры. Классификация параметров объектов проектирования. Показатели эффективности и качества.	12	24
4. Постановка и решение задач структурного синтеза.	12	28
5. Постановка и решение задач параметрического синтеза.	12	28
6. Техническое обеспечение САПР.	12	28
7. Постановка и решение задач анализа.	12	28
8. Оптимизация проектного решения.	12	28
9. Лингвистическое обеспечение САПР.	12	28
10. Особенности внедрения и эксплуатации САПР ТП	12	31
11. Составление технологической документации с применением ЭВМ, ЕСКД и ЕСТД.	19	44
Подготовка к лабораторным работам (по 2 часа на каждое занятие)	40	-
Подготовка к рубежным контролям (по 2 часа на каждый рубеж)	8	-
<b>Выполнение контрольной работы</b>	-	-
<b>Подготовка к дифференцированному зачету</b>	18	-
<b>Подготовка к зачету</b>	-	18
<b>Подготовка к экзамену</b>	27	27
<b>Всего:</b>	<b>240</b>	<b>365</b>

## **6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **6.1. Перечень оценочных средств**

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

## 6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся по дисциплине

### Очная форма обучения

№	Наименование	Содержание					
<b>Очная форма обучения</b>							
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:	Посещения 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 балла	До 8-х баллов за лабораторную работу (3 л.р.)	На 3-й лаб. раб	На 8-й лаб. раб		
Распределение баллов 6 семестр							
2		Вид учебной работы:	Посещения 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 баллу	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	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>За академическую активность в ходе освоения дисциплины, участие в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности обучающегося могут быть начислены дополнительные баллы. Максимальное количество дополнительных баллов за академическую активность составляет 30.</p> <p>Основанием для получения дополнительных баллов являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнение дополнительных заданий по дисциплине; дополнительные баллы начисляются преподавателем;</li> <li>- участие в течение семестра в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности КГУ.</li> </ul>
4	Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) обучающихся для получения недостающих баллов в конце семестра	<p>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.</p> <p>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.</p>

### 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 15 вопросов (рубежный контроль №1 и №2) и на 13 рубежный контроль №3 и №4) 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 проводиться в двух формах:

**В форме устного ответа по билетам.** Перед проведением каждого контроля преподаватель прорабатывает со 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 студента. На ответ при промежуточной аттестации (экзамене, зачете с оценкой) студенту отводится 0,5 астрономического часа.

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

## **6.4. Примеры оценочных средств для рубежных контролей и экзамена, дифференцированного зачета, зачета**

### **Примерные вопросы теста (рубежный контроль №1 (5 семестр))**

(для очной формы обучения):

1. Процесс создания окончательных описаний технического объекта (нового или модернизируемого), достаточных для изготовления или реализации этого объекта в заданных условиях называется...

- А. Конструирование
- Б. Проектирование
- В. Эскизирование
- Г. Моделирование

2. Величины, характеризующие свойства элементов проектируемого объекта относятся к...

- А. Внутренним параметрам объекта конструирования

- Б. Внешним параметрам объекта конструирования
- В. Входным параметрам объекта конструирования
- Г. Выходным параметрам объекта конструирования

3. Модель объекта проектирования, представленная в виде математического описания неких физических принципов называется...

- А. Физическая модель
- Б. Мысленная модель
- В. Аналитическая модель
- Г. Расчетная модель

4. Рабочая зона, при которой одно из условий выходит за физиологическую границу (работа допустима в скафандрах, герметизированных костюмах и помещениях) называется...

- А. Зона высшего комфорта
- Б. Некомфортная
- В. Комфортная
- Г. Невыносимая

5. Стадия проектно-конструкторского процесса, содержащая исходные данные для проектирования называется

- А. Эскизный проект
- Б. Техническое предложение
- В. Техническое задание
- Г. Технический проект

6. Метод конструирования, который заключается в строгом вычленении известного (заданного) от неизвестного для поиска вариантов решения задачи, основывающегося на известном (заданном) называется...

- А. Метод шаговых решений
- Б. Метод инверсии
- В. Метод снижения материалоемкости
- Г. Метод упрощения конструкции

7. Принцип ФСА, отражающий подход к организации системы как непрерывного становления функциональности ее элементов называется...

- А. Принцип гибкости функций
- Б. Принцип совместимости функций
- В. Принцип нейтрализации дисфункций
- Г. Принцип актуализации функций

### **Примерные вопросы теста (рубежный контроль №2, (5 семестр)) (для очной формы обучения):**

1. Комплект конструкторской и технологической документации в виде чертежей, пояснительных записок, расчетов, схем, спецификаций, оформленный согласно требованиям ЕСКД называется...

- А. Окончательным описанием объекта конструирования
- Б. Промежуточным описанием объекта конструирования
- В. Предварительным описанием объекта конструирования
- Г. Эскизным описанием объекта конструирования

2. Величины, воспринимаемые проектируемым объектом со стороны внешней среды или сопряженного объекта и обеспечивающее функционирование проектируемого объекта относятся к...

- А. Внутренним параметрам объекта конструирования
- Б. Внешним параметрам объекта конструирования
- В. Входным параметрам объекта конструирования
- Г. Выходным параметрам объекта конструирования

3. Структурно-кинематические схемы механизмов относятся к...

- А. Физическим моделям
- Б. Мысленным моделям
- В. Аналитическим моделям
- Г. Расчетным моделям

4. Рабочая зона, которая имеет место, когда все параметры не выходят за норму (психологическую границу) называется...

- А. Зона высшего комфорта
- Б. Некомфортная
- В. Комфортная
- Г. Невыносимая

5. Стадия проектно-конструкторского процесса, включающая совокупность конструкторских документов, содержащих принципиальные конструкторские решения и разработки общих видов (компоновок) называется...

- А. Эскизный проект
- Б. Техническое предложение
- В. Техническое задание
- Г. Технический проект

6. Метод конструирования, который заключается в принятии противоположного решения по сравнению с существующим или принятым называется...

- А. Метод шаговых решений
- Б. Метод инверсии
- В. Метод снижения материалоемкости
- Г. Метод упрощения конструкции

7. Принцип ФСА, определяющий в каком случае отдельные элементы системы могут быть организованы в систему называется...

- А. Принцип гибкости функций
- Б. Принцип совместимости функций
- В. Принцип нейтрализации дисфункций
- Г. Принцип актуализации функций

### **Примерные вопросы теста (рубежный контроль № 3 (6 семестр))**

(для очной формы обучения):

1. По принадлежности к иерархическому уровню математические модели (ММ) подразделяются на:

- А. Структурные ММ, инвариантные ММ
- Б. ММ микроуровня, ММ макроуровня, ММ метауровня
- В. Линейные ММ, нелинейные ММ

2. Структурные геометрические математические модели (ММ) для отображения геометрических свойств детали с несложными поверхностями подразделяются на:

- А. Каркасные ММ, кинематические ММ
- Б. Аналитические ММ, алгебрологические ММ
- В. Аналитические ММ, кинематические ММ

3. Математические модели (ММ), представляющие собой конечные множества элементов, например точек или кривых, принадлежащих моделируемой поверхности - это

- А. Аналитические ММ
- Б. Алгебрологические ММ
- В. Каркасные ММ

4. Объекты моделирования в машиностроительном производстве подразделяют на:

А	Б	В
участки из универсальных станков	технологические системы	процессы, протекающие при резании металлов
автоматические линии	технологические процессы	процессы, протекающие при функционировании оборудования
гибкие производственные системы	физические процессы	процессы, протекающие при поверхностно-пластическом деформировании

### **Примерные вопросы теста (рубежный контроль №4, (6 семестр)) (для очной формы обучения):**

1. Объективные предпосылки создания САПР.
2. Стадии и этапы создания сложных технических систем.
3. Блочный-иерархический подход к проектированию.
4. Преимущества автоматизированного проектирования в сравнении с традиционным безмашинным.
5. Показать на схеме типичную последовательность проектных процедур.
6. Схема взаимосвязи проектных процедур синтеза и анализа.
7. Подсистемы САПР.
8. Общее понятие математического обеспечения.
9. Математические модели на основе алгебраических уравнений.
10. Критерии качества математического обеспечения.
11. Математические модели отражающие физические процессы, протекающие непрерывно в трехмерном пространстве и во времени.
12. Современные технологии проектирования и графического моделирования.
13. Принципы построения систем графического моделирования.
14. Специальное программное обеспечение.
15. Пакеты прикладных программ в области сварочного производства.
16. Основные устройства ЭВМ и их назначение.

### **Примерный перечень вопросов для подготовки к дифференцированному зачету (для очной формы обучения)**

1. Объективные предпосылки создания САПР.
2. Стадии и этапы создания сложных технических систем.
3. Показать на схеме типичную последовательность проектных процедур.
4. Математические модели отражающие физические процессы, протекающие непрерывно в трехмерном пространстве и во времени.
5. Критерии качества математического обеспечения.
6. Принципы построения систем графического моделирования.
7. Моделирование процессов в металлах при механической обработке.
8. Специальное программное обеспечение.
9. Пакеты прикладных программ в области сварочного производства.
10. Основные устройства ЭВМ и их назначение.
11. Программное обеспечение САПР
12. Параметры технологических процессов
13. Технические средства САПР
14. Автоматизированное управление ТП (автоматизированная система, автоматизированная система управления, автоматическая система управления).
15. Виды обеспечения САПР.
16. Алгоритмизация. Алгоритм в АСУ ТП.
17. Технические средства программной обработки данных.
18. Основные принципы автоматизации управления ТП
19. САПР. Определение. Виды обеспечения САПР, Их названия и содержание.
20. Техническое обеспечение
21. Математическое обеспечение САПР.
22. Информационное обеспечение САПР
23. Программное обеспечение САПР. Сущность и содержание.
24. САПР. Принципы разработки и стадии создания.
25. САПР. Комплекс средств автоматизированного проектирования. Основные структурные части. Требования, предъявляемые к комплексу средств.
26. Сложные системы. Основные понятия. Методы анализа таких систем. Определение системного подхода.
27. Моделирование объектов и процессов. Виды моделей. Основные понятия. Методы реализации.

### **Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету (для заочной формы обучения)**

1. Объективные предпосылки создания САПР.
2. Стадии и этапы создания сложных технических систем.
3. Показать на схеме типичную последовательность проектных процедур.
4. Математические модели отражающие физические процессы, протекающие непрерывно в трехмерном пространстве и во времени.

5. Критерии качества математического обеспечения.
6. Принципы построения систем графического моделирования.
7. Моделирование процессов в металлах при механической обработке.
8. Специальное программное обеспечение.
9. Пакеты прикладных программ в области сварочного производства.
10. Основные устройства ЭВМ и их назначение.
11. Программное обеспечение САПР
12. Параметры технологических процессов
13. Технические средства САПР
14. Автоматизированное управление ТП (автоматизированная система, автоматизированная система управления, автоматическая система управления).
15. Виды обеспечения САПР.
16. Алгоритмизация. Алгоритм в АСУ ТП.
17. Технические средства программной обработки данных.
18. Основные принципы автоматизации управления ТП
19. САПР. Определение. Виды обеспечения САПР, Их названия и содержание.
20. Техническое обеспечение
21. Математическое обеспечение САПР.
22. Информационное обеспечение САПР
23. Программное обеспечение САПР. Сущность и содержание.
24. САПР. Принципы разработки и стадии создания.
25. САПР. Комплекс средств автоматизированного проектирования. Основные структурные части. Требования, предъявляемые к комплексу средств.
26. Сложные системы. Основные понятия. Методы анализа таких систем. Определение системного подхода.  
Моделирование объектов и процессов. Виды моделей. Основные понятия. Методы реализации

### **Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену**

(для очной и заочной формы обучения)

1. Постановка задачи проектирования. Источники возникновения задачи. Состав процедур для решения задачи проектирования.
2. Оценка качества проектных решений. Цели оценки. Состав процедур оценки. Виды и базы оценок
3. Оценка качества проектных решений. Понятие критериев, их необходимость. Требования, предъявляемые к критериям, их реализации.
4. Оценка качества проектных решений. Экспертные методы. Метод Дельф, и его достоинства и недостатки.
5. Особенности методологии инженерного проектирования технологических процессов
6. Этапы развития САПР ТП
7. Принципы применяемые при создании и использовании САПР-ТП.
8. Единая система технологической подготовки производства и ее автоматизация с помощью ЭВМ.

9. Принципы принятия решения при технологическом проектировании.
10. Стратегия проектирования технологических процессов
11. Математические модели технологического процесса
12. Табличная модель технологического процесса
13. Сетевая модель технологического процесса
14. Перестановочная модель технологического процесса
15. Принципы автоматизации процесса принятия решения.
16. Основные методы автоматизированного технологического проектирования
17. Задачи САПР ТП
18. Состав и структура САПР ТП. Виды обеспечения
19. Состав и структура САПР
20. Формализация описания технологической информации на базе классификации.
21. Техническое и лингвистическое обеспечение
22. Автоматизированные рабочие места (АРМ)
23. Персональный компьютер как основа АРМ - его основные подсистемы
24. Запоминающие устройства ЭВМ
25. Информационное обеспечение. Справочные таблицы
26. Информационно-поисковые системы. Классификация и структура ИПС
27. Задачи САПР ТП в условиях единичного и мелкосерийного производств
28. Задачи САПР ТП в условиях среднесерийного производства
29. Задачи САПР ТП в условиях крупносерийного и массового производств.
30. Элементы размерно-точностного проектирования
31. Постановка задачи проектирования оптимального технологического процесса.
32. Комплексный подход к оптимизации технологического процесса
33. Структурная оптимизация
34. Параметрическая оптимизация.

## **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**

#### 7.1. Основная литература

1. Иванов И.С. Технология машиностроения [Электронный ресурс]: Учеб. пособие. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: ИНФРА-М, 2016. — Доступ из ЭБС «znanium.com»

2. Технология машиностроения: производство типовых деталей машин [Электронный ресурс]: Учебное пособие / И.С. Иванов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. – Доступ из ЭБС «znanium.com»

3. Технология машиностроения [Электронный ресурс]/Рахимьянов Х.М., Красильников Б.А., Мартынов Э.З. - Новоси�.: НГТУ, 2014. - Доступ из ЭБС «znanium.com»

4. Технологические процессы в машиностроении [Электронный ресурс]: учеб. для вузов / "С.И. Богодухов, Е.В. Бондаренко, А.Г. Схиртладзе, Р.М. Сулейманов, А.Д. Проскурин;" - М.: Машиностроение, 2009." – Доступ из ЭБС «Консультант обучающийся»

5. Технология машиностроения: Сборник задач и упражнений: Учеб. пособие / В.И.Аверченков и др.; Под общ. ред. В.И.Аверченкова и Е.А.Польского. – 2-е изд., перераб. и доп. - М.: ИНФРА-М, 2006. - 288 с..

## 7.2. Дополнительная литература

1. Орлов В.Н. Промышленные технологии и инновации в автомобиле- и тракторостроении [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Н. Орлов, В.Е. Овсянников, Г.Н. Шпитко. – Изд-во КГУ, 2014. <http://dspace.kgsu.ru/xmlui/handle/123456789/3869>

2. Резание материалов. В 2 ч. Ч. 1 [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.И. Васильев, А.В. Негодин - Томск : Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2016. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930577365.html>

3. Технология машиностроения [Электронный ресурс]: учебник / В.В. Клепиков, Н.М. Султан-заде, В.Ф. Солдатов [и др.]. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 387 с. — Технология машиностроения : учебник / В.В. Клепиков, Н.М. Султан-заде, В.Ф. Солдатов [и др.]. — М. : ИНФРА-М, 2017. — Доступ из ЭБС «znanium.com»

4. Технология машиностроения: учебник для обучающихся высш. учеб. заведений / Л.В. Лебедев и др. - М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 528 с.

5. Технология машиностроения : практикум [Электронный ресурс] / Седых Л.В. - М. : МИСиС, 2015. - Доступ из ЭБС «Консультант обучающийся»

6. Лабораторные и практические работы по технологии машиностроения [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В. Ф. Безъязычный, В. В. Непомилуев, А. Н. Семенов, и др.; под общ. ред. В. Ф. Безъязычного. - М.: Машиностроение, 2013." - Доступ из ЭБС «Консультант обучающийся»

## 8. РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Интернет-ресурс	Краткое описание
1	<a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>	Доступ к образовательным ресурсам на сайте Минобрнауки РФ
2	<a href="http://www.biblioclub.ru">http://www.biblioclub.ru</a>	Университетская библиотека ONLINE
3	<a href="http://www.sandvick.coromant.com/ru">http://www.sandvick.coromant.com/ru</a> <a href="http://www.secotools.com/ru">http://www.secotools.com/ru</a> <a href="http://www.iscar.ru">http://www.iscar.ru</a> <a href="http://www.dormertools.com">http://www.dormertools.com</a>	Сайты известных производителей инструментов

## 9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1. Электронная система нормативно-технической документации КОДЭКС-Техэксперт: Доступ из локальной сети компьютерного класса ауд. Б-239.
2. Программный комплекс КОМПАС-3D /ЗАО «АСКОН», РФ. № лиц. Сб-08-00010: Доступ из локальной сети компьютерного класса ауд. Б-239.
3. Программный комплекс ЛОЦМАН-PLM /ЗАО «АСКОН», РФ. № лиц. Сб-08-00010: Доступ из локальной сети компьютерного класса ауд. Б-239.
4. Программный комплекс ВЕРТИКАЛЬ /ЗАО «АСКОН», РФ. № лиц. Сб-08-00010: Доступ из локальной сети компьютерного класса ауд. Б-239.
5. Программный комплекс ИНТЕРМЕХ /НПП «Интермех», Беларусь: Доступ из локальной сети компьютерного класса ауд. Б-239.
6. Программный комплекс Solidworks /Solidworks Corp., США. № лиц. U250505: Доступ из локальной сети компьютерного класса ауд. Б-239.
7. Программный комплекс DELCAM (Powershape, PowerMill, ArtCAM)/Delcam plc. Англия. № лиц. 2СК/2005: Доступ из локальной сети компьютерного класса ауд. Б-239.
8. Программный комплекс T-FLEX/ЗАО «Топсистемы», РФ. № лиц. A00004500, M00004500, C00004500, N00004500, NC00004500: Доступ из локальной сети компьютерного класса ауд. Б-239.
9. Программный комплекс СПРУТ/ЗАО «Спрут-технология», РФ. № лиц. STEDU-949: Доступ из локальной сети компьютерного класса ауд. Б-239..
10. Программный комплекс АРМ Winmachine/НТЦ «АПМ», РФ. № лиц. 58506: Доступ из локальной сети компьютерного класса ауд. Б-239.
11. Программный комплекс ГеММа/НТЦ «ГеММа», РФ. № лиц. Н-04-00133: Доступ из локальной сети компьютерного класса ауд. Б-239.

## **10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

## **11. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

1. ЭБС «Лань».
2. ЭБС «Консультант плюс».
3. ЭБС «Znanium.com».
4. «Гарант» - справочно-правовая система.
5. При чтении лекций могут использоваться слайдовые презентации.

## **12. ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ, 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 соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до сведения обучающихся.