

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
 высшего образования  
 «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ  
 Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ С.Т. Князев  
 «\_\_» \_\_\_\_\_ 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ**  
**ОСНОВЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОИЗВОДСТВА**

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Модуль</b> Основы автоматизированного производства	<b>Код модуля</b> <b>1134408</b> (М.1.12)
<b>Образовательная программа</b> Автоматизация технологических процессов и производств	<b>Код ОП</b> 15.03.04/01.01 УП 5368, 5437, 5617 15.03.04/02.01 УП 5363
<b>Траектория образовательной программы (ТОП)</b>	
<b>Направление подготовки</b> Автоматизация технологических процессов и производств	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 15.03.04
<b>Уровень подготовки</b> высшее образование-бакалавриат	
<b>ФГОС</b> высшего образования	<b>Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО:</b> 15.03.04: № 200 от 12 марта 2015 г.

Екатеринбург, 2018

Программа модуля составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>ФИО</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Кафедра</b>	<b>Подпись</b>
1	Тихонов Игорь Николаевич	к.т.н., доцент	заведующий кафедрой	Электронное машиностроение	
2	Гулин Валерий Николаевич	к.т.н., доцент	доцент	Электронное машиностроение	
3	Харчук Михаил Дмитриевич	к.т.н., доцент	доцент	Электронное машиностроение	

**Руководитель модуля**

И.Н. Тихонов

**Рекомендовано учебно-методическим советом** Института новых материалов и технологий

Председатель учебно-методического совета

М.П. Шалимов

Протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ г.

**Согласовано:**

Дирекция образовательных программ

Р.Х. Токарева

**Руководители образовательной программы (ОП), для которой реализуется модуль**

<b>№ п/п</b>	<b>ФИО руководителя ОП, для которой реализуется модуль</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>	<b>Подпись</b>
1	Сусенко Олег Сергеевич (15.03.04)	доцент	Кафедра электронного машиностроения	

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ

## Основы автоматизированного производства

1.1. Объем модуля, 9 з.е.

### 1.2. Аннотация содержания модуля

Модуль «Основы автоматизированного производства» входит в вариативную часть образовательной программы направления 15.03.04. Модуль является основой для формирования общепрофессиональных и профессиональных компетенций по направлению «Автоматизация технологических процессов и производств», формирует компетенции по технологической подготовке конструкторов и технологов, охватывает базовые требования для дальнейшего освоения дисциплин технологического, конструкторского и программно-схемотехнического направления.

Изучение модуля завершается проектом по модулю. В ходе освоения модуля у студентов формируются базовые знания и умения по проектированию технологических процессов, техническим средствам автоматизированных систем и их компонентов.

## 2. СТРУКТУРА МОДУЛЯ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ ПО ДИСЦИПЛИНАМ

Для ОП 15.03.04 очная форма обучения

Наименования дисциплин с указанием, к какой части образовательной программы они относятся: базовой (Б), вариативной – по выбору вуза (ВВ), вариативной - по выбору студента (ВС).		Семестр изучения	Объем времени, отведенный на освоение дисциплин модуля							
			Аудиторные занятия, час.				Самостоятельная работа, включая все виды текущей аттестации, час.	Промежуточная аттестация (зачет, экзамен), час.	Всего по дисциплине	
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего			Час.	Зач. ед.
1.	(ВВ) Оборудование автоматизированных производств	5	17	17		34	34	Зачет, 4 часа	72	2
2.	(ВВ) Основы автоматизированной конструкторско-технологической подготовки производства	6	17		17	34	34	Зачет, 4 часа	72	2
3.	(ВВ) Основы технологий автоматизированных производств	5	34	17		51	75	Экзамен, 18 часов	144	4
4.	(ВВ) Проект по модулю «Основы автоматизированного производства»	6					36		36	1
<b>Всего на освоение модуля</b>			68	34	17	119	179	26	324	9

**Для ОП 15.03.04 заочная форма обучения**

Наименования дисциплин с указанием, к какой части образовательной программы они относятся: базовой (Б), вариативной – по выбору вуза (ВВ), вариативной - по выбору студента (ВС).		Семестр изучения	Объем времени, отведенный на освоение дисциплин модуля							
			Аудиторные занятия, час.				Самостоятельная работа, включая все виды текущей аттестации, час.	Промежуточная аттестация (зачет, экзамен), час.	Всего по дисциплине	
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего			Час.	Зач. ед.
1.	<b>(ВВ)</b> Оборудование автоматизированных производств	7	4	8		12	56	Зачет, 4 часа	72	2
2.	<b>(ВВ)</b> Основы автоматизированной конструкторско-технологической подготовки производства	8	4		10	14	54	Зачет, 4 часа	72	2
3.	<b>(ВВ)</b> Основы технологий автоматизированных производств	7	6	10		16	110	Экзамен, 18 часов	144	4
4.	<b>(ВВ)</b> Проект по модулю «Основы автоматизированного производства»	8					36		36	1
<b>Всего на освоение модуля</b>			14	18	10	42	256	26	324	9

**Для ОП 15.03.04 заочная ускоренная форма обучения**

Наименования дисциплин с указанием, к какой части образовательной программы они относятся: базовой (Б), вариативной – по выбору вуза (ВВ), вариативной - по выбору студента (ВС).		Семестр изучения	Объем времени, отведенный на освоение дисциплин модуля							
			Аудиторные занятия, час.				Самостоятельная работа, включая все виды текущей аттестации, час.	Промежуточная аттестация (зачет, экзамен), час.	Всего по дисциплине	
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего			Час.	Зач. ед.
1.	<b>(ВВ)</b> Оборудование автоматизированных производств	4	4	4		8	60	Зачет, 4 часа	72	2
2.	<b>(ВВ)</b> Основы автоматизированной конструкторско-технологической подготовки производства	4	2		6	8	60	Зачет, 4 часа	72	2
3.	<b>(ВВ)</b> Основы технологий автоматизированных производств	4	4	6		14	112	Экзамен, 18 часов	144	4
4.	<b>(ВВ)</b> Проект по модулю «Основы автоматизированного производства»	5					36		36	1
<b>Всего на освоение модуля</b>			10	10	6	30	268	26	324	9

### 3. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИН В МОДУЛЕ

3.1.	Пререквизиты и постреквизиты в модуле	Порядок изучения указан в п.2
3.2.	Кореквизиты	-

### 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ МОДУЛЯ

#### 4.1. Планируемые результаты освоения модуля и составляющие их компетенции

Коды ОП, для которых реализуется модуль	Планируемые в ОХОП результаты обучения - РО, которые формируются при освоении модуля	Компетенции в соответствии с ФГОС ВО, а также дополнительные из ОХОП, формируемые при освоении модуля
15.03.04 /01.01 15.03.04 /02.01	РО-5 Способность эффективно и результативно организовать свой труд в ходе осуществления образовательной деятельности. Способность к самоорганизации и самообразованию	способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-5);
	РО-13 Способность выбирать технологическое оборудование, приводы, средства автоматизации, разрабатывать схемы и алгоритмы автоматизированных систем.	способность участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, в практическом освоении и совершенствовании данных процессов, средств и систем (ПК-7); способность выбирать средства автоматизации при проектировании систем управления технологическими процессами (ДПК-7) способность применять типовые схмотехнические решения при проектировании аппаратной части систем автоматического управления технологическими процессами (ДПК-8); способность алгоритмизировать задачи автоматизации и составлять программы для управляющих устройств (ДПК-9);
	РО-15 Способность выполнять моделирование, анализ и синтез систем математическими методами с применением вычислительной техники и специальных программных средств.	способность участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения (ОПК-4); способность выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий (ПК-2); способность участвовать в постановке целей проекта (программы), его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, разработке структуры его взаимосвязей,

		<p>определении приоритетов решения задач с учетом правовых и нравственных аспектов профессиональной деятельности, в разработке проектов изделий с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров, в разработке проектов модернизации действующих производств, создании новых, в разработке средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации расчетов и проектирования (ПК-4);</p> <p>способность проводить диагностику состояния и динамики производственных объектов производств с использованием необходимых методов и средств анализа (ПК-6).</p> <p>способность участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, в практическом освоении и совершенствовании данных процессов, средств и систем (ПК-7);</p> <p>способность определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению, устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и выполнять проверку и отладку систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, а также их ремонт и выбор; осваивать средства обеспечения автоматизации и управления (ПК-9);</p> <p>способность участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами (ПК-19);</p> <p>способность разработки моделей автоматизированных производств, их технологических процессов и систем управления (ДПК-10).</p>
--	--	--

#### 4.2. Распределение формирования компетенций по дисциплинам модуля

Дисциплины модуля		ОК-5, ПК-7, 19, ДПК-10	ОПК-4, ДПК-8, 9	ПК-2	ПК-4, 6, 9	ДПК-7
1	<b>(ВВ)</b> Оборудование автоматизированных производств	*			*	*
2	<b>(ВВ)</b> Основы автоматизированной конструкторско-технологической подготовки производства	*	*	*		*
3	<b>(ВВ)</b> Основы технологий автоматизированных производств	*		*	*	
4	<b>(ВВ)</b> Проект по модулю «Основы автоматизированного производства»	*	*	*	*	*

## **5. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО МОДУЛЮ**

**5.1. Весовой коэффициент значимости промежуточной аттестации по модулю:**  
 $100 \cdot 9 / 240 = 3,75 \%$

### **5.2. Форма промежуточной аттестации по модулю:**

- выполнение и защита проекта по модулю, на выполнение и защиту проекта по модулю предусмотрено 1 з.е. (36 час.), которые реализуются в 6 семестре параллельно с изучением дисциплины «Основы автоматизированной конструкторско-технологической подготовки производства».

**5.3. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по модулю (Приложение 1)**

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1**  
**к рабочей программе модуля**

**5.3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МОДУЛЮ**

**5.3.1. ОБЩИЕ КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МОДУЛЮ**

Система критериев оценивания результатов обучения в рамках модуля опирается на три уровня освоения: пороговый, повышенный, высокий.

<b>Компоненты компетенций</b>	<b>Признаки уровня освоения компонентов компетенций</b>		
	<b>пороговый</b>	<b>повышенный</b>	<b>высокий</b>
<b>Знания</b>	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
<b>Умения</b>	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
<b>Личностные качества</b>	Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.

**5.3.2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МОДУЛЮ**

**5.3.2.1. Перечень примерных вопросов для интегрированного экзамена по модулю** - не применяется.

**5.3.2.2. Перечень примерных тем итоговых проектов по модулю**

Тема проекта «Разработка 3D модели, маршрутной и операционной технологии изготовления детали (наименование детали автоматизированной системы)». В банке заданий более 200 чертежей деталей компонентов автоматизированных систем.

Задачами проекта по модулю являются:

Выбор детали для автоматизированной системы системы, рассмотренной при освоении предметов модуля.

Описание функций детали, классификация поверхностей детали по назначению, выделение поверхностей, требующих наибольшей точности (наименьшей шероховатости) при обработке. Эскиз рабочего чертежа детали согласовывается с преподавателем.

Выполнение чертежа детали по ГОСТ в электронной форме с распечаткой чертежа для защиты проекта. Выбор пакета выполняется студентом самостоятельно. Рекомендуются пакеты, изученные при освоении дисциплин модуля.

Выполнение 3D модели детали. К защите будут представляться электронная форма модели, видеофайл с демонстрацией 3D модели детали и чертеж 3D модели, оформленный по ГОСТ как «прочие документы».

Разработка маршрутной и операционной технологии изготовления детали, представленной рабочим чертежом. Выбирается заготовка, оборудование, инструмент для мелкосерийного и единичного производства, рассчитываются режимы резания. Результаты проектирования технологии изготовления к защите представляются в виде графической части и расчетно-пояснительной записки (РПЗ) с приложениями.

Графическая часть выполняется на листах формата А1.

*1-й лист:* На 1/2 (3/4) листа - чертежи детали и заготовок для единичного и мелкосерийного производств. Чертежи детали выполняются в соответствии с действующими ГОСТами с обязательной простановкой буквенных и цифровых допусков, а допусков линейных размеров - преимущественно по классам точности с расчетом допуска замыкающего звена. На чертежах заготовок цветным карандашом выделяется контур детали. На другой 1/2 (1/4) листа – чертеж 3D модели детали, оформленный по ГОСТ.

*2-й лист:* Операционные эскизы ТП в единичном производстве (12-16 эскизов). Как правило, эскизы выполняются на каждый установ или переход. Допускается не повторять одинаковые эскизы и не выполнять эскизы для операций: разметочных, ТО, контрольных, - в этом случае эскизы заменяются рамкой с указанием номера и наименования операции. На каждом эскизе: 1) заготовка изображается в положении, которое занимает на данном установе; 2) цветными карандашами выделяются: красным - поверхности, обрабатываемые на данном переходе (установе, операции); синим - используемый инструмент в положении, занимаемом в конце перехода (несколько инструментов изображаются в ряд); 3) указываются операционные размеры, номера и шероховатость обрабатываемых поверхностей; 4) базирование и закрепление - условными знаками; 5) сверху или сбоку указываются: номер и наименование операции, установка, перехода, оборудование (модель станка), оснастка (тип), инструмент (тип, материал режущей части, ГОСТ), фактические режимы резания и параметры, устанавливаемые на станке (допускается оборудование и оснастку указывать один раз на первом эскизе операции или установки).

*3-й лист:* Изображаются операционные эскизы ТП в мелкосерийном производстве, отличающиеся от эскизов для единичного производства. Допускается выполнять эскизы на формате А2.

РПЗ содержит: 1) титульный лист; 2) бланк задания на курсовой проект с отметками руководителя; 3) основную часть; 4) список используемой литературы, 5) эскиз рабочего чертежа детали, согласованный с преподавателем (подшит в конце РПЗ).

*В основную часть РПЗ входит 6 разделов.*

1. Обоснование выбора детали для автоматизированной (мехатронной, робототехнической) системы.

2. Описание функций детали, классификация поверхностей детали по назначению, выделение поверхностей, требующих наибольшей точности (наименьшей шероховатости) при обработке.

3. Выбор ПО с пояснением особенностей и проблем, возникших при выполнении проекта.

4. Анализ технологичности детали с учетом парка используемых станков (парк берется по данным производственной практики, утверждается руководителем в начале проектирования и приводится в РПЗ).

5. Выбор вида и способа получения заготовки с учетом типа производства. Предлагается несколько вариантов и обосновывается выбор. Размеры и припуски определяются с помощью ОСМОП.

6. Разработка маршрутной и операционной технологии с анализом вариантов. Данный раздел включает: а) обоснование выбора маршрута, базирования, оборудования, инструмента, приспособлений и оснастки; б) расчет общих и операционных припусков на 2 поверхности детали (как правило, определяющие габариты заготовки и (или) с наиболее точной обработкой); в) размерный анализ ТП и расчет операционных размеров; г) расчет режимов резания и норм штучного времени.

К защите проект представляется в виде:

1. Пояснительной записки, распечатанной на листах формата А4 с титульным листом и с подшитым бланком задания.

2. Диска CD/DVD со всеми материалами в электронной форме и с подписанными названием проекта, ФИО, группы студента и росписью студента

3. Графической части на листах формата А1.

## **6. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ МОДУЛЯ**

<b>Номер листа изменений</b>	<b>Номер протокола заседания проектной группы модуля</b>	<b>Дата заседания проектной группы модуля</b>	<b>Всего листов в документе</b>	<b>Подпись руководителя проектной группы модуля</b>

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ОБОРУДОВАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ПРОИЗВОДСТВ**

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Модуль</b> Основы автоматизированного производства	<b>Код модуля</b> <b>1134408 (М.1.12)</b>
<b>Образовательная программа</b> Автоматизация технологических процессов и производств	<b>Код ОП</b> 15.03.04/01.01 УП 5368, 5437, 5617 15.03.04/02.01 УП 5363
<b>Направление подготовки</b> Автоматизация технологических процессов и производств	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 15.03.04
<b>Уровень подготовки</b> высшее образование - бакалавриат	
<b>ФГОС</b> высшего образования	<b>Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО:</b> 15.03.04: № 200 от 12 марта 2015 г.

Екатеринбург, 2019

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>ФИО</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Кафедра</b>	<b>Подпись</b>
1	Тихонов Игорь Николаевич	канд. техн. наук, доцент	заведующий кафедрой	Электронное машиностроение	
2	Алыбин Виталий Васильевич	канд. техн. наук, доцент	доцент	Электронное машиностроение	

Руководитель модуля

И.Н. Тихонов

**Рекомендовано учебно-методическим советом** Института новых материалов и технологий

Председатель учебно-методического совета

М.П. Шалимов

Протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ г.

**Согласовано:**

Дирекция образовательных программ

Р.Х. Токарева

# **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ**

## **Оборудование автоматизированных производств**

### **1.1. Аннотация содержания дисциплины**

Дисциплина «Оборудование автоматизированных производств» входит в вариативную часть ВУЗа образовательной программы в составе модуля «Основы автоматизированного производства». Дисциплина направлена на изучение вопросов оборудования и технологии машиностроения, осваивается параллельно с дисциплиной «Основы технологий автоматизированных производств».

В процессе изучения дисциплины рассматриваются следующие вопросы: основы машиностроения и машиностроительного производства машин, выпускаемых в единичных экземплярах или мелкими сериями; технологий механической обработки с применяемыми инструментами и оборудованием; принципы работы и устройство основных видов металлорежущего оборудования, кинематика и конструкции наиболее распространенных типов станков.

Процесс изучения дисциплины включает лекции, практические занятия и самостоятельную работу студента. В ходе освоения дисциплины студенты выполняют расчетно-графическую работу, контрольную и домашнюю работу. Основные формы интерактивного обучения: проектная работа в малых группах.

Форма заключительного контроля при промежуточной аттестации – зачет. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине разработаны фонд оценочных средств и балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. Оценка по дисциплине выставляется в системе БРС и носит интегрированный характер, учитывающий результаты оценивания участия студентов в аудиторных занятиях, качества и своевременности выполнения домашних работ и расчетно-графической работы, зачета.

### **1.2. Язык реализации программы - русский.**

### **1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

Результатом обучения в рамках дисциплины является формирование у студента следующих компетенций:

способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-5);

способность участвовать в постановке целей проекта (программы), его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, разработке структуры его взаимосвязей, определении приоритетов решения задач с учетом правовых и нравственных аспектов профессиональной деятельности, в разработке проектов изделий с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров, в разработке проектов модернизации действующих производств, создании новых, в разработке средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации расчетов и проектирования (ПК-4);

способность проводить диагностику состояния и динамики производственных объектов производств с использованием необходимых методов и средств анализа (ПК-6).

способность участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, в практическом освоении и совершенствовании данных процессов, средств и систем (ПК-7);

способность определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению, устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и выполнять проверку и отладку систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, а также их ремонт и

выбор; осваивать средства обеспечения автоматизации и управления (ПК-9);

способностью участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами (ПК-19);

способностью выбирать средства автоматизации при проектировании систем управления технологическими процессами (ДПК-7);

способностью разработки моделей автоматизированных производств, их технологических процессов и систем управления (ДПК-10).

В результате освоения дисциплины студент должен:

*Знать и понимать:* основные средства технологического оснащения и типовые технологии изготовления деталей приборов резанием, а также терминологию в области обработки резанием; способы конструктивного выполнения узлов и агрегатов оборудования машиностроения; основы кинематики металлорежущих станков, их конструкцию и конструкцию основных функциональных узлов; основные виды работ, выполняемых на отдельных видах и типах станков; правила наладки и настройки станков; инструмент и технологическое оборудование; основные теоретические положения технологии машиностроения, определяющие требуемое качество выпускаемого изделия; содержание технологических процессов изготовления деталей машин.

*Уметь:* выбирать станки для выполнения конкретных технологических задач; осуществлять наладку и настройку станков; выполнять на станках простейшие технологические операции; выбирать инструменты и станки для изготовления деталей.

*Владеть* (демонстрировать навыки и опыт деятельности): технической терминологией в области обработки резанием, металлорежущего инструмента, станков и станочных систем; навыками технического обслуживания металлорежущих станков; знаниями по режущим инструментам и технологическому оборудованию.

#### 1.4. Объем дисциплины

Очная форма обучения

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)	Семестр 5
1	Аудиторные занятия	34	34	34
2	Лекции	17	17	17
3	Практические занятия	17	17	17
4	Лабораторные работы		0	0
5	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	34	5,1	34
6	Промежуточная аттестация	4	0,25	зачет
7	Общий объем по учебному плану, час.	72	39,35	72
8	Общий объем по учебному плану, з.е.	2		2

Заочная форма обучения

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)	Семестр 7
1	<b>Аудиторные занятия</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
2	Лекции	4	4	4
3	Практические занятия	8	8	8
4	Лабораторные работы		0	0
5	<b>Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации</b>	56	1,8	56
6	<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>4</b>	<b>0,25</b>	<b>зачет</b>
7	<b>Общий объем по учебному плану, час.</b>	<b>72</b>	<b>14,05</b>	<b>72</b>
8	<b>Общий объем по учебному плану, з.е.</b>	<b>2</b>		<b>2</b>

Заочная ускоренная форма обучения

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)	Семестр 4
1	<b>Аудиторные занятия</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>
2	Лекции	4	4	4
3	Практические занятия	4	4	4
4	Лабораторные работы		0	0
5	<b>Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации</b>	60	1,2	60
6	<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>4</b>	<b>0,25</b>	<b>зачет</b>
7	<b>Общий объем по учебному плану, час.</b>	<b>72</b>	<b>9,45</b>	<b>72</b>
8	<b>Общий объем по учебному плану, з.е.</b>	<b>2</b>		<b>2</b>

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	<b>Введение</b>	Краткий исторический очерк развития металлообработки, машиностроения, станкостроения. Место и значение обработки резанием в машиностроении. Металлорежущие станки - основное технологическое

		оборудование машиностроения.
P2	<b>Классификация металлорежущих станков</b>	<p>Основные понятия и определения. Классификация станков по технологическому назначению, степени универсальности и автоматизации, точности обработки. Обозначение станков. Стандартизация размерных рядов станков и основные размеры станков.</p>
P3	<b>Приводы рабочих органов. Кинематические цепи, их настройка и обслуживание</b>	<p>Кинематические цепи, их виды  Структурная схема привода рабочего органа и ее элементы: источник движения, передающие движение и преобразующие движение механизмы, механизмы изменения величины и направления скорости. Индивидуальный и групповой привод, область использования.  Внешние (скоростные) кинематические цепи и внутренние цепи для согласования относительных движений. Область применения цепей.  Кинематическая схема - условное изображение совокупности кинематических цепей. ГОСТы 2.701-84, 2.703-68, 2.770-68.  Кинематическая схема токарно-винторезного станка.  Регулирование скорости во внешних кинематических цепях. Диапазон регулирования абсолютной скорости рабочего движения. Бесступенчатое, ступенчатое и смешанное регулирование скорости. Способы бесступенчатого регулирования скорости. Вариаторы. Ступенчатое регулирование и геометрический ряд частот вращения. Стандартизация частот вращения. Механизмы ступенчатого регулирования скорости: коробки и гитары сменных колес.  Узлы настройки во внутренних цепях согласования относительных движений. Двухпарная гитара сменных колес. Условие сцепляемости. Стандартные наборы сменных колес. Точные и приближенные настройки. Способы подбора сменных колес. Обслуживание и эксплуатация узлов.  Виды внутренних цепей, особенности и возможности их настройки. Простая (бездифференциальная) кинематическая цепь и сложная (дифференциальная) кинематическая цепь. Механизмы алгебраического суммирования движений. Конические и цилиндрические дифференциалы. Возможности настройки простой и сложной кинематической цепи.</p>
P4	<b>Конструкции станков</b>	<p>Токарно-винторезные станки. Карусельные и лобовые станки. Токарно-револьверные станки. Токарные автоматы и полуавтоматы. Сверлильные и расточные станки. Фрезерные станки. Строгальные и протяжные станки. Шлифовальные станки. Станки для обработки зубчатых колес. Многооперационные станки (обрабатывающие центры): Назначение. Рабочие и вспомогательные движения. Принципиальная схема станка. Основные узлы. Компоновка станков. Кинематическая схема. Наладка станка на нарезание. Особенности конструкции станков с ЧПУ: компоновка, приводы движений. Технологическая оснастка. Приспособления станков: для крепления деталей; для поддержания деталей. Приспособления для крепления и смены инструмента. Эксплуатация и обслуживание станков.</p>







#### 4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

##### 4.1 Лабораторные работы не предусмотрено

##### 4.2 Практические занятия

Очная форма обучения

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P4	1	Токарно-винторезный станок. Изучение кинематики и устройства станка. Настройка и наладка станка для нарезания резьбы.	5
P4	2	Фрезерный станок. Изучение кинематики и устройства станка. Анализ кинематики станка. Расширение возможностей станка.	4
P4	3	Фрезерный станок с ЧПУ. Изучение возможностей. Система управления. Настройка и наладка.	4
P4	4	Технологические особенности универсального оборудования и станков с ЧПУ	4
<b>Всего:</b>			17

Заочная и заочная ускоренная форма обучения

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)	
			Заочная	заочная ускоренная
P4	1	Технологические особенности универсального оборудования и станков с ЧПУ	8	4
<b>Всего:</b>			8	4

##### 4.3. Примерная тематика самостоятельной работы

###### 4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ

Классификация металлорежущего станка (указывается модель станка). Выбор станка соответствует заданию на проект по модулю (в банке заданий более 300 моделей станков).

###### 4.3.2. Примерный перечень тем графических работ *не предусмотрено*

###### 4.3.3. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ) *не предусмотрено*

###### 4.3.4. Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов *не предусмотрено*

###### 4.3.5. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов) *не предусмотрено*

###### 4.3.6. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

Анализ кинематики и расчет технико-экономические характеристики металлорежущего станка (указывается модель станка). Выбор станка соответствует заданию на проект по модулю (в банке заданий более 300 моделей станков).

###### 4.3.7. Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ) *не предусмотрено*

###### 4.3.8. Примерная тематика контрольных работ

Контрольная работа проводится по теоретическому разделу «Классификация металлорежущих станков». Вопросы к контрольной работе:

Основные понятия и определения.

Классификация станков (указан тип станка) по технологическому назначению

Классификация станков (указан тип станка) по степени универсальности

Классификация станков (указан тип станка) по степени автоматизации

Классификация станков (указан тип станка) по точности обработки

Обозначение станков (указан тип станка).

Стандартизация размерных рядов станков и основные размеры станков (указан тип станка).

Расшифровка заданного обозначения станка

#### 4.3.9. Примерная тематика коллоквиумов не предусмотрено

### 5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ, ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

Код раздела, темы дисциплины	Активные методы обучения					Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение						
	Проектная работа	Кейс-анализ	Деловые игры	Проблемное обучение	Командная работа	Другие (дискуссия, лекция-беседа)	Сетевые учебные курсы	Виртуальные практикумы и симуляторы	Вебинары и видеоконференции	Асинхронные web-конференции и семинары	Совместная работа и разработка контента	Другие (указать, какие)
P1	*			*	*							
P2	*			*	*							
P3	*			*	*							
P4	*			*	*							

### 6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ (Приложение 1)

### 7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ (Приложение 2)

### 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Приложение 3)

### 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 9.1.Рекомендуемая литература

##### 9.1.1. Основная литература

1. Сысоев, Сергей Константинович. Технология машиностроения. Проектирование технологических процессов : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. дипломир. специалистов "Конструкт.-технол. обеспечение машиностроит. пр-в" / С. К. Сысоев, А. С. Сысоев, В. А. Левко .— Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2011 .— 352 с. : ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература)
2. Чернов, Николай Николаевич. Металлорежущие станки : учебник для машиностроит. техникумов / Н. Н. Чернов .— 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Машиностроение, 1978 .— 389 с.

##### 9.1.2. Дополнительная литература

1. Металлорежущие станки : учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальностям "Технология машиностроения", "Металлообrab. станки и комплексы" направления подгот. "Конструктор.-технол. обеспечение машиностроит. пр-в" : в 2 т. Т. 1 / [Т. М. Аврамова, В. В. Бушуев, Л. Я. Гниловой и др.] / под ред. В. В. Бушуева .— Москва : Машиностроение, 2011 .— 608 с. : ил. ; 24 см .— (Для вузов)
2. Мещерякова, В. Б. Металлорежущие станки с ЧПУ : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров 15.03.02 (151000) "Технологические машины и оборудование" / В. Б. Мещерякова, В. С. Стародубов .— Москва : ИНФРА-М, 2015 .— 336 с. : ил. — (Высшее образование. Бакалавриат)
3. Зубарев, Ю.М. Современные инструментальные материалы [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 304 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/595>. Готлиб, Борис Михайлович. Введение в мехатронику : учеб. пособие для студентов специальности 220401.65 - "Мехатроника" : [в 2 т.]. Т. 1. Концептуальные основы мехатроники / Б. М. Готлиб ; Урал. гос. ун-т путей сообщения .— Екатеринбург : УрГУПС, 2008 .— 521 с.
4. Волчкевич, Л.И. Автоматизация производственных процессов: Учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : Машиностроение, 2007. — 380 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/726>.
5. Проектирование технологических процессов машиностроительных производств [Электронный ресурс] : учеб. / В.А. Тимирязев [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 384 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/50682>.
6. Вивденко, Ю.Н. Технологические системы производства деталей наукоемкой техники: Учебное пособие для вузов [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : Машиностроение, 2006. — 559 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/724>.
7. Косов, Н.П. Технологическая оснастка: вопросы и ответы: Учебное пособие для вузов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н.П. Косов, А.Н. Исаев, А.Г. Схиртладзе. — Электрон. дан. — Москва : Машиностроение, 2007. — 304 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/744>.

## **9.2. Методические разработки не используются**

## **9.3. Программное обеспечение**

Используется ПО: *не используется*

## **9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

<http://lib.urfu.ru> – Зональная научная библиотека УрФУ

<http://elibrary.ru> – Научная электронная библиотека Elibrary.ru

<http://standartgost.ru/> – Открытая база ГОСТов

[http://www.edu.ru/db/portal/sites/res\\_page.htm](http://www.edu.ru/db/portal/sites/res_page.htm) – Федеральные образовательные ресурсы

[http://window.edu.ru/catalog/?p\\_rubr=2.1](http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.1) - Единое окно доступа к образовательным ресурсам

<http://window.edu.ru/unilib/>- Библиотеки ВУЗов

## **9.5. Электронные образовательные ресурсы**

Не используются

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

Лекционные занятия проводятся в аудитории, оснащенной мультимедийным оборудованием: мультимедийный проектор, интерактивная доска и т.п.

Лабораторные занятия проводятся в аудитории, оснащенной персональными компьютерами профессиональной конфигурации и мультимедийным оборудованием: мультимедийный проектор, интерактивная доска и т.п.

Практические занятия проводятся в аудитории, оснащенной мультимедийным оборудованием и выходом в интернет: жидкокристаллический телевизор с диодной подсветкой, персональными компьютерами профессиональной конфигурации и специализированным программным обеспечением.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1**  
к рабочей программе дисциплины

**6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**6.1. Весовой коэффициент значимости дисциплины –  $100 \cdot 2/240 = 0,83$  %**

**6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине**

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,6</b>		
<b>Текущая аттестация на лекциях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
Посещение лекций	5, 1-17	10
Домашняя работа	5, 1-17	15
Контрольная работа	5, 1-17	15
Расчетно-графическая работа	5, 1-17	60
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0,4</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – зачет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,6</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0,4</b>		
<b>Текущая аттестация на практических занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
Выполнение лабораторных работ	5, 1-17	100
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим занятиям – 1,0</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0,0</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – не предусмотрено</b>		

**6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта не предусмотрено**

**6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины**

<b>Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина</b>	<b>Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре</b>
Семестр 5	1

**ПРИЛОЖЕНИЕ 2**  
**к рабочей программе дисциплины**

**7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ**

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте ФЭПО <http://fero.i-exam.ru>. Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте Интернет-тренажеры <http://training.i-exam.ru>. Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на портале СМУДС УрФУ. В связи с отсутствием Дисциплины и ее аналогов, по которым возможно тестирование, на сайтах ФЭПО, Интернет-тренажеры и портале СМУДС УрФУ, тестирование в рамках НТК не проводится.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 3**  
**к рабочей программе дисциплины**

**8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ БРС**

В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре критерии оценивания достижений студентов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания, как и при проведении промежуточной аттестации по модулю, опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
<b>Знания</b>	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
<b>Умения</b>	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
<b>Личностные качества</b>	Студент имеет низкую мотивацию учебной	Студент имеет выраженную	Студент имеет развитую мотивацию

	деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.
--	--	--	--

**8.1.1. Уровень освоения элементов компетенций**, соответствующих этапу изучения дисциплины, в условиях применения БРС оценивается с использованием критериев и шкалы оценок, утвержденных УМС института:

Критерии		Шкала оценок
Рейтинг результата освоения дисциплины $R_{ИД}$ (баллы БРС)	Оценка по дисциплине	Уровень освоения элементов компетенций
100-80	Зачтено	Высокий
80-60		Повышенный
60-40		Пороговый
менее 40	Не зачтено	Элементы не освоены

**8.1.2. Промежуточная аттестация по дисциплине** представляет собой комплексную оценку, определяемую уровнем выполнения всех запланированных контрольно-оценочных мероприятий (КОМ), каждое из которых имеет свою значимость, учитываемую при определении рейтинга результата освоения дисциплины  $R_{ИД}$ . Используемый набор КОМ имеет следующую характеристику:

№ п/п	Форма КОМ	Значимость КОМ	Состав КОМ
1	Посещение лекций	0,024	4 раздела лекционного материала
	Домашняя работа	0,036	4 этапа в составе ДР
	Контрольная работа	0,036	8 типов вопросов
	Расчетно-графическая работа	0,144	6 этапов в составе РГР
	Выполнение комплекса практических заданий	0,4	4 практические работы
3	Зачет	0,36	66 теоретических вопросов по разделам дисциплины
	Σ	1	

Набор и значимость перечисленных КОМ реализованы в БРС дисциплины (см. Приложение 1). Характеристика состава заданий КОМ приведена в разделе 8.3.

**8.1.3. Оценка знаний, умений и навыков**, продемонстрированных студентами при выполнении отдельных контрольно-оценочных мероприятий и оценочных заданий, входящих в их состав, осуществляется с применением следующей шкалы оценок и критериев:

Уровни оценки достижений студента (оценки)	Критерии для определения уровня достижений	Значимость уровня оценки $R_j$
	Выполненное оценочное задание:	
Высокий (В)	соответствует требованиям, замечаний нет	0,9
Средний (С)	соответствует требованиям, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	0,65
Пороговый (П)	не в полной мере соответствует требованиям, есть	0,40

	замечания	
Недостаточный (Н)	не соответствует требованиям, имеет существенные ошибки, требующие исправления	0,15
Нет результата (О)	не выполнено или отсутствует	0

Для определения начисляемого балла БРС по оценочному заданию, предусмотренный для него максимальный балл умножается на значимость уровня выставленной оценки (с округлением до целого числа).

## **8.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ**

Независимый тестовый контроль не предусмотрен.

### **8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

**8.3.1. Примерные задания для проведения мини-контрольных в рамках учебных занятий не предусмотрено**

**8.3.2. Примерные контрольные задачи в рамках учебных занятий не предусмотрено**

**8.3.3. Примерные контрольные кейсы не предусмотрено**

**8.3.4. Перечень примерных вопросов для зачета**

1. Краткий исторический очерк развития металлообработки, машиностроения, станкостроения.
2. Место и значение обработки резанием в машиностроении.
3. Классификация станков по технологическому назначению, степени универсальности и автоматизации, точности обработки.
4. Обозначение станков. Стандартизация размерных рядов станков и основные размеры станков.
5. Кинематические цепи, их виды
6. Структурная схема привода рабочего органа и ее элементы: источник движения, передающие движение и преобразующие движение механизмы, механизмы изменения величины и направления скорости.
7. Внешние кинематические цепи и внутренние цепи для согласования относительных движений. Область применения цепей.
8. Кинематическая схема - условное изображение совокупности кинематических цепей. ГОСТы 2.701-84, 2.703-68, 2.770-68..
9. Регулирование скорости во внешних кинематических цепях
10. Диапазон регулирования абсолютной скорости рабочего движения.
11. Бесступенчатое, ступенчатое и смешанное регулирование скорости. Способы бесступенчатого регулирования скорости.
12. Ступенчатое регулирование и геометрический ряд частот вращения. Стандартизация частот вращения. Механизмы ступенчатого регулирования скорости: коробки и гитары сменных колес.
13. Узлы настройки во внутренних цепях согласования относительных движений
14. Двухпарная гитара сменных колес. Условие сцепляемости. Стандартные наборы сменных колес. Точные и приближенные настройки.
15. Способы подбора сменных колес. Обслуживание и эксплуатация узлов.
16. Виды внутренних цепей, особенности и возможности их настройки
17. Простая (бездифференциальная) кинематическая цепь и сложная (дифференциальная) кинематическая цепь.
18. Механизмы алгебраического суммирования движений.
19. Конические и цилиндрические дифференциалы.
20. Возможности настройки простой и сложной кинематической цепи.

21. (название) станки: Назначение. Рабочие и вспомогательные движения. Принципиальная схема станка. Основные узлы. Компоновка станков. Кинематическая схема. Наладка станка на нарезание.
22. Особенности конструкции станков с ЧПУ: компоновка, приводы движений.
23. Технологическая оснастка. Приспособления станков: для крепления деталей; для поддержания деталей.
24. Приспособления для крепления и смены инструмента. Эксплуатация и обслуживание станков.

**8.3.5. Перечень примерных вопросов для экзамена не предусмотрено**

**8.3.6. Ресурсы АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ для проведения тестового контроля в рамках текущей и промежуточной аттестации не используются**

**8.3.7. Ресурсы ФЭПО для проведения независимого тестового контроля не используются**

**8.3.8. Интернет-тренажеры не используются**

**8.3.9. Перечень примерных заданий в составе контрольной работы**

1. Описать исходные данные (тип станка, условное обозначение группы)
2. Перечислить классификационные признаки классификационной группы (по технологическому назначению, по степени универсальности, по степени автоматизации и др.) и классификационные группы.
3. Привести 2-3 примера с различными классификационными признаками данного типа станков и область их применения.

**8.3.10. Контрольные задания для формирования отчета по лабораторным занятиям**

1. Описать исходные данные.
2. Записать постановку задачи.
3. Выполнить практическое задание
4. Выполнить заданные расчеты.
5. Сформулировать вывод по лабораторной работе.

**8.3.11. Перечень примерных заданий в составе домашней работы**

1. Описать назначение станка
2. Описать классификационные группы станка по обозначению.
3. Определить классификационные признаки и классификационные группы станка по характеристикам:
  - a. Классификация в зависимости от вида обработки, применяемого инструмента и компоновки станка
  - b. Классификация станка по степени универсальности
  - c. Классификация станка по степени автоматизации
  - d. Классификация станка по степени точности
4. Сравнить классификацию станка по обозначению и по характеристикам

**8.3.12. Перечень примерных заданий в составе расчетно-графической работы**

1. Описать назначение станка, его особенности, паспортные характеристики
2. Дать классификационные признаки и классификационные группы станка.
3. Выполнить кинематическую схему станка по ГОСТ.
4. Выполнить анализ кинематической схемы станка
5. Рассчитать технико-экономические характеристики станка:
  - a. Производительность
  - b. Надежность
  - c. Гибкость
  - d. Точность
  - e. Экономическая эффективность
6. Оформить результаты (графическая и текстовая части)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОСНОВЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ  
ПОДГОТОВКИ ПРОИЗВОДСТВА**

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Модуль</b> Основы автоматизированного производства	<b>Код модуля</b> <b>1134408 (М.1.12)</b>
<b>Образовательная программа</b> Автоматизация технологических процессов и производств	<b>Код ОП</b> 15.03.04/01.01 УП 5368, 5437, 5617 15.03.04/02.01 УП 5363
<b>Направление подготовки</b> Автоматизация технологических процессов и производств	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 15.03.04
<b>Уровень подготовки</b> высшее образование-бакалавриат	
<b>ФГОС</b> высшего образования	<b>Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО:</b> 15.03.04: № 200 от 12 марта 2015 г.

Екатеринбург, 2019

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Тихонов Игорь Николаевич	канд. техн. наук, доцент	заведующий кафедрой	Электронное машиностроение	
2	Близник Михаил Германович		Старший преподаватель	Электронное машиностроение	
3	Харчук Михаил Дмитриевич	канд. техн. наук, доцент	доцент	Электронное машиностроение	

Руководитель модуля

И.Н. Тихонов

**Рекомендовано учебно-методическим советом** Института новых материалов и технологий

Председатель учебно-методического совета

М.П. Шалимов

Протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ г.

**Согласовано:**

Дирекция образовательных программ

Р.Х. Токарева

# **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ**

## **Оборудование автоматизированных производств**

### **1.1. Аннотация содержания дисциплины**

Дисциплина «Основы автоматизированной конструкторско-технологической подготовки производства» входит в вариативную часть ВУЗа образовательной программы в составе модуля «Основы автоматизированного производства», изучается после освоения дисциплин модуля «Оборудование автоматизированных производств» и «Основы технологий автоматизированных производств».

В процессе изучения дисциплины студенты осваивают компетенции, связанные с компьютерной поддержкой жизненного цикла продукции при конструкторско-технологической подготовке производства, осваивают современные программные средства для проектирования технологической документации машиностроительного производства.

Процесс изучения дисциплины включает лекции, лабораторные занятия и самостоятельную работу студента. В ходе освоения дисциплины студенты выполняют расчетно-графическую работу, контрольную и домашнюю работу. Основные формы интерактивного обучения: проектная работа в малых группах.

Форма заключительного контроля при промежуточной аттестации – зачет. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине разработаны фонд оценочных средств и балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. Оценка по дисциплине выставляется в системе БРС и носит интегрированный характер, учитывающий результаты оценивания участия студентов в аудиторных занятиях, качества и своевременности выполнения домашних работ и расчетно-графической работы, зачета.

### **1.2. Язык реализации программы - русский.**

### **1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

Результатом обучения в рамках дисциплины является формирование у студента следующих компетенций:

способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-5);

способность участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения (ОПК-4);

способность выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий (ПК-2);

способность участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, в практическом освоении и совершенствовании данных процессов, средств и систем (ПК-7);

способность участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами (ПК-19);

способность выбирать средства автоматизации при проектировании систем управления технологическими процессами (ДПК-7)

способность применять типовые схмотехнические решения при проектировании аппаратной части систем автоматического управления технологическими процессами (ДПК-8);

способность алгоритмизировать задачи автоматизации и составлять программы для управляющих устройств (ДПК-9);

способность разработки моделей автоматизированных производств, их технологических процессов и систем управления (ДПК-10).

В результате освоения дисциплины студент должен:

*Знать и понимать:*

основные компоненты систем автоматизированного проектирования технологических процессов, построенных на методах аналогий и синтеза, подсистемы графического обеспечения технологического проектирования.

*Уметь:*

спроектировать технологический процесс в среде САПР ТП;

создать или дополнить информационную базу системы;

разработать электронные технологические документы;

создать операционные эскизы.

*Владеть* (демонстрировать навыки и опыт деятельности):

научно-технической лексикой (терминологией);

общими принципами функционирования автоматических систем управления различного назначения.

#### 1.4. Объем дисциплины

Очная форма обучения

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)	Семестр 6
1	<b>Аудиторные занятия</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>34</b>
2	Лекции	17	17	17
3	Практические занятия		0	0
4	Лабораторные работы	17	17	17
5	<b>Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации</b>	34	5,1	34
6	<b>Промежуточная аттестация</b>	4	<b>0,25</b>	зачет
7	<b>Общий объем по учебному плану, час.</b>	<b>72</b>	<b>39,35</b>	<b>72</b>
8	<b>Общий объем по учебному плану, з.е.</b>	<b>2</b>		<b>2</b>

Заочная форма обучения

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)	Семестр 8
1	<b>Аудиторные занятия</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>14</b>
2	Лекции	4	4	4

3	Практические занятия		0	0
4	Лабораторные работы	10	10	10
5	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	54	2,1	54
6	Промежуточная аттестация	4	0,25	зачет
7	Общий объем по учебному плану, час.	72	16,35	72
8	Общий объем по учебному плану, з.е.	2		2

#### Заочная ускоренная форма обучения

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)	Семестр 4
1	Аудиторные занятия	8	8	8
2	Лекции	2	2	2
3	Практические занятия		0	0
4	Лабораторные работы	6	6	6
5	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	60	1,2	60
6	Промежуточная аттестация	4	0,25	зачет
7	Общий объем по учебному плану, час.	72	9,45	72
8	Общий объем по учебному плану, з.е.	2		2

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Подготовка технологических процессов и производств к автоматизации проектирования	Введение. Общие сведения об автоматизации производства. Роль и значение автоматизации конструкторско-технологической подготовки производства. Состояние современного промышленного производства. Автоматизированное и автоматическое проектирование. Степень автоматизации проектирования производственных процессов. Состояние и перспектива автоматизации конструкторско-технологической подготовки производственных и технологических процессов отрасли. Основные понятия и определения. Содержание, цели и задачи дисциплины, ее взаимосвязь с другими дисциплинами. Состав и структура САПР. Компоненты и обеспечение САПР. Классификация автоматизированных систем.

P2	Организация проектирования и характеристика проектной документации	<p>Особенности современных технологических процессов их классификация и структура. Технологические процессы как объекты управления. Проектирование как объект автоматизации. Принципы системности, преемственности, стандартизации и автоматизации – методологическая основа автоматизации процесса проектирования.</p> <p>Этапы проектирования: предпроектные исследования, техническое проектирование, эскизное проектирование и рабочее проектирование. Проблема выбора стандартов проектирования. Содержание этапов проектирования с учётом выбранных стандартов. Особенности процесса принятия решений при реализации вариантов проектирования. Автоматизация документирования проектных работ и технологических процессов.</p>
P3	Системы автоматизации конструкторской подготовки производства	<p>Системы автоматизированного проектирования (САПР). Модели проектирования изделий, оборудования и оснастки. Модели формы и геометрических параметров. Графическое ядро системы проектирования. Методы построения и модели плоских и пространственных изображений. Векторная графика. Геометрические примитивы как основной элемент построения объектов. Векторно-растровая интерпретация объектов.</p> <p>Плоские и объёмные изображения объектов проектирования, выполненные в соответствии с правилами ЕСКД, ЕСТД, ЕСТПП (чертежи, схемы, карты эскизов и т.д.). Модели структуры: кинематические, гидравлические, электронные и др. схемы. Представление объектов проектирования при выводе на различные периферийные устройства вывода.</p> <p>Автоматизация расчетных работ и их интеграция в системах САПР. Библиотеки стандартных и типовых изделий, оборудования, оснастки.</p> <p>Обзор современного программного обеспечения (CAD – систем) и их характеристики. Выбор, разработка и внедрение автоматизированных систем проектирования и конструкторской подготовки производства..</p>
P4	Автоматизация систем подготовки и сопровождения технологических процессов.	<p>Системы автоматизации технологической подготовки производства. Общие характеристики систем автоматизированной подготовки технологических процессов их функции и структуры. Автоматизация управления на базе программно-технических комплексов.</p> <p>Структура и состав автоматизированных систем подготовки и сопровождения технологических процессов. Математическое и программное обеспечение систем. Функции программирования и кодировки геометрии заготовки, траектории движения подвижных органов станка и параметров обработки. Синтез управляющих программ и постпроцессоров для оборудования с числовым программным управлением. Модуль системы автоматизированной подготовки производства.</p> <p>Системы автоматизированной подготовки и сопровождения технологических процессов для различных методов обработки изделий. Базы данных, включая</p>

		<p>архивные и справочные подсистемы и их интеграция в системы. Автоматизированная подготовка и документирование стандартизованного описания технологических процессов.</p> <p>Обзор современного программного обеспечения (САМ – систем) и их характеристики. Выбор, разработка и внедрение автоматизированных систем подготовки и сопровождения технологических процессов. Прототипирование деталей или шаблонов.</p>
P5	Интегрированные системы управления проектированием и производством.	<p>Интегрированные системы автоматизации конструкторско-технологической подготовки производства. Основные функции и особенности интегрированных систем. Иерархические системы управления. Принципы интеграции и управление информацией об объекте. Основные требования к системам (принципы модульности, открытости, иерархичности, информационного единства и т.д.) Система САПР как одна из основных составляющих систем обеспечения управления жизненным циклом изделия.</p> <p>Взаимодействие с другими системами, обеспечивающими современное цифровое производство. Этапы разработки и внедрения автоматизированных систем управления технологических процессов и производств.</p>







#### 4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

##### 4.1. Лабораторные работы

Очная форма обучения

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P2	1	Расчет и проектирование изделия с помощью автоматизированной системы проектирования.	6
P3	2	Подготовка управляющей программы для оборудования с ЧПУ при изготовлении изделия в системах автоматизированного проектирования	4
P4	3	Автоматизированная комплексная конструкторско-технологическая подготовка производства в интегрированной САПР.	7
<b>Всего:</b>			17

Заочная форма обучения

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P2	1	Расчет и проектирование изделия с помощью автоматизированной системы проектирования.	4
P4	2	Автоматизированная комплексная конструкторско-технологическая подготовка производства в интегрированной САПР.	6
<b>Всего:</b>			10

Заочная ускоренная форма обучения

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P2	1	Расчет и проектирование изделия с помощью автоматизированной системы проектирования.	4
P4	2	Автоматизированная комплексная конструкторско-технологическая подготовка производства в интегрированной САПР.	2
<b>Всего:</b>			6

4.2. Практические занятия не предусмотрено

##### 4.3. Примерная тематика самостоятельной работы

###### 4.3.1. Примерный перечень тем домашней работы

Поэтапное создание 2D и 3D-моделей по заданному чертежу детали компонентов автоматизированных систем (наименование детали) с использованием программного обеспечения (наименование ПО). Выбор детали соответствует заданию на проект по модулю (в банке заданий более 200 чертежей деталей компонентов автоматизированных систем).

**4.3.2. Примерный перечень тем графических работ не предусмотрено**

**4.3.3. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ) не предусмотрено**

**4.3.4. Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов не предусмотрено**

**4.3.5. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов) не предусмотрено**

**4.3.6. Примерный перечень тем расчетно-графической работы**

Разработка и оформление технологического процесса изготовления детали (наименование детали) с использованием программного обеспечения (наименование ПО). Выбор детали соответствует заданию на проект по модулю (в банке заданий более 200 чертежей деталей компонентов автоматизированных систем).

**4.3.7. Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ) не предусмотрено**

**4.3.8. Примерная тематика контрольных работ**

Контрольная работа проводится по теоретическому разделу «Автоматизация систем подготовки и сопровождения технологических процессов». Вопросы к контрольной работе:

1. Системы автоматизации технологической подготовки производства
2. Общие характеристики систем автоматизированной подготовки технологических процессов их функции и структуры
3. Автоматизация управления на базе программно-технических комплексов
4. Структура и состав автоматизированных систем подготовки и сопровождения технологических процессов
5. Математическое и программное обеспечение систем
6. Функции программирования и кодировки геометрии заготовки, траектории движения подвижных органов станка и параметров обработки
7. Синтез управляющих программ и постпроцессоров для оборудования с числовым программным управлением
8. Модуль системы автоматизированной подготовки производства
9. Системы автоматизированной подготовки и сопровождения технологических процессов для различных методов обработки изделий
10. Базы данных, включая архивные и справочные подсистемы и их интеграция в системы
11. Автоматизированная подготовка и документирование стандартизованного описания технологических процессов
12. Обзор современного программного обеспечения (САМ – систем) и их характеристики.
13. Выбор, разработка и внедрение автоматизированных систем подготовки и сопровождения технологических процессов
14. Прототипирование деталей или шаблонов

**4.3.9. Примерная тематика коллоквиумов не предусмотрено**

## **5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ, ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ**

Код раздела, темы дисциплины	Активные методы обучения					Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение					
	Проектная работа	Кейс-анализ	Деловые игры	Проблемное обучение	Командная работа	Другие (дискуссия, лекция-беседа)	Сетевые учебные курсы	Виртуальные практикумы и симуляторы	Вебинары и видеоконференции	Асинхронные web-конференции и семинары	Совместная работа и разработка контента

P1	*			*	*							
P2	*			*	*							
P3	*			*	*							
P4	*			*	*							

## **6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ (Приложение 1)**

## **7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ (Приложение 2)**

## **8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Приложение 3)**

## **9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **9.1.Рекомендуемая литература**

#### **9.1.1. Основная литература**

1. Сысоев, Сергей Константинович. Технология машиностроения. Проектирование технологических процессов : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. дипломир. специалистов "Конструкт.-технол. обеспечение машиностроит. пр-в" / С. К. Сысоев, А. С. Сысоев, В. А. Левко .— Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2011 .— 352 с. : ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература)
2. Чернов, Николай Николаевич. Металлорежущие станки : учебник для машиностроит. техникумов / Н. Н. Чернов .— 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Машиностроение, 1978 .— 389 с.

#### **9.1.2. Дополнительная литература**

1. Металлорежущие станки : учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальностям "Технология машиностроения", "Металлообработ. станки и комплексы" направления подгот. "Конструктор.-технол. обеспечение машиностроит. пр-в" : в 2 т. Т. 1 / [Т. М. Авраимова, В. В. Бушуев, Л. Я. Гниловой и др.] / под ред. В. В. Бушуева .— Москва : Машиностроение, 2011 .— 608 с. : ил. ; 24 см. — (Для вузов)
2. Мещерякова, В. Б. Металлорежущие станки с ЧПУ : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров 15.03.02 (151000) "Технологические машины и оборудование" / В. Б. Мещерякова, В. С. Стародубов .— Москва : ИНФРА-М, 2015 .— 336 с. : ил. — (Высшее образование. Бакалавриат)
3. Зубарев, Ю.М. Современные инструментальные материалы [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 304 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/595>. Готлиб, Борис Михайлович. Введение в мехатронику : учеб. пособие для студентов специальности 220401.65 - "Мехатроника" : [в 2 т.]. Т. 1. Концептуальные основы мехатроники / Б. М. Готлиб ; Урал. гос. ун-т путей сообщения .— Екатеринбург : УрГУПС, 2008 .— 521 с.
4. Волчкевич, Л.И. Автоматизация производственных процессов: Учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : Машиностроение, 2007. — 380 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/726>.
5. Проектирование технологических процессов машиностроительных производств [Электронный ресурс] : учеб. / В.А. Тимирязев [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 384 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/50682>.
6. Вивденко, Ю.Н. Технологические системы производства деталей наукоемкой техники: Учебное пособие для вузов [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : Машиностроение, 2006. — 559 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/724>.

7. Косов, Н.П. Технологическая оснастка: вопросы и ответы: Учебное пособие для вузов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н.П. Косов, А.Н. Исаев, А.Г. Схиртладзе. — Электрон. дан. — Москва : Машиностроение, 2007. — 304 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/744>.

## **9.2. Методические разработки не используются**

## **9.3. Программное обеспечение**

Используется ПО: *не используется*

## **9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

<http://lib.urfu.ru> – Зональная научная библиотека УрФУ

<http://elibrary.ru> – Научная электронная библиотека Elibrary.ru

<http://standartgost.ru/> – Открытая база ГОСТов

[http://www.edu.ru/db/portal/sites/res\\_page.htm](http://www.edu.ru/db/portal/sites/res_page.htm) – Федеральные образовательные ресурсы

[http://window.edu.ru/catalog/?p\\_rubr=2.1](http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.1) - Единое окно доступа к образовательным ресурсам

<http://window.edu.ru/unilib/>- Библиотеки ВУЗов

## **9.5. Электронные образовательные ресурсы**

Не используются

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

Лекционные занятия проводятся в аудитории, оснащенной мультимедийным оборудованием: мультимедийный проектор, интерактивная доска и т.п.

Лабораторные занятия проводятся в аудитории, оснащенной персональными компьютерами профессиональной конфигурации и мультимедийным оборудованием: мультимедийный проектор, интерактивная доска и т.п.

Практические занятия проводятся в аудитории, оснащенной мультимедийным оборудованием и выходом в интернет: жидкокристаллический телевизор с диодной подсветкой, персональными компьютерами профессиональной конфигурации и специализированным программным обеспечением.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1**  
к рабочей программе дисциплины

**6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

6.1. Весовой коэффициент значимости дисциплины –  $100 \cdot 2/240 = 0,83 \%$

6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,6</b>		
<b>Текущая аттестация на лекциях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
Посещение лекций	6, 1-17	10
Домашняя работа	6, 1-17	15
Контрольная работа	6, 1-17	15
Расчетно-графическая работа	6, 1-17	60
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0,4</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – зачет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,6</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – не предусмотрено</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0,4</b>		
<b>Текущая аттестация на лабораторных занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
Выполнение лабораторных работ	6, 1-17	100
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – 1,0</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0,0</b>		

6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта не предусмотрено

6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины

<b>Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина</b>	<b>Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре</b>
Семестр 6	1

**ПРИЛОЖЕНИЕ 2**  
к рабочей программе дисциплины

**7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ**

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте ФЭПО <http://fero.i-exam.ru>. Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте Интернет-тренажеры <http://training.i-exam.ru>. Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на портале СМУДС УрФУ. В связи с отсутствием Дисциплины и ее аналогов, по которым возможно тестирование, на сайтах ФЭПО, Интернет-тренажеры и портале СМУДС УрФУ, тестирование в рамках НТК не проводится.

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ БРС

В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре критерии оценивания достижений студентов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания, как и при проведении промежуточной аттестации по модулю, опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
<b>Знания</b>	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
<b>Умения</b>	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
<b>Личностные качества</b>	Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.

**8.1.1. Уровень освоения элементов компетенций**, соответствующих этапу изучения дисциплины, в условиях применения БРС оценивается с использованием критериев и шкалы

оценок, утвержденных УМС ИнМИТ:

Критерии		Шкала оценок
Рейтинг результата освоения дисциплины $R_{ИД}$ (баллы БРС)	Оценка по дисциплине	Уровень освоения элементов компетенций
100-80	Зачтено	Высокий
80-60		Повышенный
60-40		Пороговый
менее 40	Не зачтено	Элементы не освоены

**8.1.2. Промежуточная аттестация по дисциплине** представляет собой комплексную оценку, определяемую уровнем выполнения всех запланированных контрольно-оценочных мероприятий (КОМ), каждое из которых имеет свою значимость, учитываемую при определении рейтинга результата освоения дисциплины  $R_{ИД}$ . Используемый набор КОМ имеет следующую характеристику:

№ п/п	Форма КОМ	Значимость КОМ	Состав КОМ
1	Посещение лекций	0,024	5 разделов лекционного материала
	Домашняя работа	0,036	4 этапа в составе ДР
	Контрольная работа	0,036	14 вопросов
2	Расчетно-графическая работа	0,144	5 этапов в составе РГР
	Выполнение комплекса лабораторных работ	0,4	3 лабораторные работы
3	Зачет	0,36	66 теоретических вопросов по разделам дисциплины
	Σ	1	

Набор и значимость перечисленных КОМ реализованы в БРС дисциплины (см. Приложение 1). Характеристика состава заданий КОМ приведена в разделе 8.3.

**8.1.3. Оценка знаний, умений и навыков**, продемонстрированных студентами при выполнении отдельных контрольно-оценочных мероприятий и оценочных заданий, входящих в их состав, осуществляется с применением следующей шкалы оценок и критериев:

Уровни оценки достижений студента (оценки)	Критерии для определения уровня достижений	Значимость уровня оценки $R_j$
	Выполненное оценочное задание:	
Высокий (В)	соответствует требованиям, замечаний нет	0,9
Средний (С)	соответствует требованиям, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	0,65
Пороговый (П)	не в полной мере соответствует требованиям, есть замечания	0,40
Недостаточный (Н)	не соответствует требованиям, имеет существенные ошибки, требующие исправления	0,15
Нет результата (О)	не выполнено или отсутствует	0

Для определения начисляемого балла БРС по оценочному заданию, предусмотренный для него максимальный балл умножается на значимость уровня выставленной оценки (с округлением до целого числа).

## 8.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

Независимый тестовый контроль не предусмотрен.

### **8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

**8.3.1. Примерные задания для проведения мини-контрольных в рамках учебных занятий *не предусмотрено***

**8.3.2. Примерные контрольные задачи в рамках учебных занятий *не предусмотрено***

**8.3.3. Примерные контрольные кейсы *не предусмотрено***

**8.3.4. Перечень примерных вопросов для зачета**

1. Общие сведения об автоматизации производства.
2. Роль и значение автоматизации производства.
3. Состояние современного промышленного производства.
4. Автоматические и полуавтоматические проектирование.
5. Степень автоматизации производственных и технологических процессов.
6. Состояние и перспектива автоматизации конструкторско-технологической подготовки производства.
7. Основные понятия и определения.
8. Содержание, цели и задачи дисциплины, ее взаимосвязь с другими дисциплинами
9. Состав и структура САПР.
10. Компоненты и обеспечение САПР.
11. Классификация автоматизированных систем.
12. Особенности современных технологических процессов их классификация и структура.
13. Технологические процессы как объекты управления.
14. Проектирование как объект автоматизации.
15. Принципы системности, преемственности, стандартизации и автоматизации – методологическая основа автоматизации процесса проектирования.
16. Этапы проектирования.
17. Предпроектные исследования.
18. Техническое проектирование.
19. Эскизное проектирование.
20. Рабочее проектирование.
21. Выбор стандартов проектирования.
22. Содержание этапов проектирования.
23. Особенности процесса принятия решений при реализации вариантов проектирования.
24. Автоматизация документирования проектных работ и технологических процессов.
25. Компоненты и модули САПР их классификация и назначение.
26. Иерархическая структура и взаимодействие компонентов САПР.
27. Системы конструкторской подготовки производства их назначение и функции (САПР)
28. . Принципы и подходы к проектированию изделий, оборудования и оснастки.
29. Модели формы и геометрических параметров.
30. Графическое ядро системы проектирования.
31. Методы построения и модели плоских и пространственных изображений.
32. Векторная графика. Геометрические примитивы как основной элемент построения объектов.
33. Векторно-растровая интерпретация объектов.
34. Плоские и объемные изображения объектов проектирования, выполненные в соответствии с правилами ЕСКД, ЕСТД, ЕСТПП (чертежи, схемы, карты эскизов и т.д.).
35. Модели структуры: кинематические, гидравлические, электронные и др. схемы.

36. Представление объектов проектирования при выводе на различные периферийные устройства вывода.
37. Автоматизация расчетных работ и их интеграция в системах САПР.
38. Библиотеки стандартных и типовых изделий, оборудования, оснастки.
39. Обзор современного программного обеспечения (CAD – систем) и их характеристики
40. Принципы и подходы к выбору и внедрению автоматизированных систем проектирования и конструкторской подготовки производства
41. Разработка автоматизированных систем проектирования и конструкторской подготовки производства
42. Общие характеристики систем автоматизированной подготовки технологических процессов их функции и структура.
43. Автоматизация управления на базе программно-технических комплексов.
44. Структура и состав автоматизированных систем подготовки и сопровождения технологических процессов.
45. Математическое и программное обеспечение систем.
46. Функции программирования и кодировки геометрии заготовки, траектории движения подвижных органов станка и параметров обработки.
47. Синтез управляющих программ для оборудования с числовым программным управлением.
48. Понятие постпроцессора, назначение, характеристики.
49. Синтез постпроцессоров для оборудования с числовым программным управлением.
50. Модуль системы автоматизированной подготовки производства.
51. Системы автоматизированной подготовки и сопровождения технологических процессов для различных методов обработки изделий.
52. Базы данных, включая архивные и справочные подсистемы и их интеграция в системы.
53. Автоматизированная подготовка и документирование стандартизованного описания технологических процессов (CAPP – системы).
54. Обзор современного программного обеспечения (CAM – систем) и их характеристики.
55. Выбор, разработка и внедрение автоматизированных систем подготовки и сопровождения технологических процессов.
56. Прототипирование деталей или шаблонов
57. Интегрированные системы автоматизации конструкторско-технологической подготовки производства.
58. Основные функции и особенности интегрированных систем. Иерархические системы управления.
59. Принципы интеграции и управление информацией об объекте.
60. Понятие о системах управления информацией о продукции (PDM – системы).
61. Основные требования к системам (принципы модульности, открытости, иерархичности, информационного единства и т.д.)
62. Система САПР как одна из основных составляющих систем обеспечения управления жизненным циклом изделия.
63. Понятие о системах управления жизненным циклом (PLM – системы).
64. Взаимодействие с другими системами, обеспечивающими современное цифровое производство.
65. Понятие о подходах к проектированию и производству высокотехнологичной и наукоёмкой продукции (CALS – технологии).
66. Этапы разработки и внедрения автоматизированных систем управления технологических процессов и производств

**8.3.5. Перечень примерных вопросов для экзамена** *не предусмотрено*

**8.3.6. Ресурсы АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ для проведения тестового контроля в рамках текущей и промежуточной аттестации** *не используются*

**8.3.7. Ресурсы ФЭПО для проведения независимого тестового контроля** *не используются*

**8.3.8. Интернет-тренажеры** *не используются*

**8.3.9. Перечень примерных заданий в составе контрольной работы**

1. Дать полную формулировку вопроса
2. Описать функциональное назначение предложенной системы (CAD/CAM/CAE/...) или раскрыть задачи функции.
3. Дать классификацию ПО данной функциональной группы.
4. Привести 3-4 примера ПО с различными классификационными признаками и область применения.
5. Описать перспективы развития ПО данной группы или функционального назначения

**8.3.10. Контрольные задания для формирования отчета по лабораторным занятиям**

1. Описать исходные данные.
2. Записать постановку задачи.
3. Выполнить практическое задание
4. Выполнить заданные расчеты.
5. Сформулировать вывод по лабораторной работе.

**8.3.11. Перечень примерных заданий в составе домашней работы**

1. Описать деталь, её особенности.
2. Выделить этапы получения 2D и 3D-моделей по заданному чертежу детали
3. Выполнить 2D и 3D-моделирование или 3D-моделирование с преобразованием в 2D-модель.
4. Описать проблемные моменты работы при выполнении задания и указываются нерешённые вопросы. Оформить результаты (графическая и текстовая части)

**8.3.12. Перечень примерных заданий в составе расчетно-графической работы**

1. Описать деталь, её особенности.
2. Доработать 2D или 3D-модель детали при необходимости.
3. Выбрать автоматизированную систему подготовки и сопровождения технологических процессов, обосновать выбор.
4. Разработать маршрутную и операционную технологии изготовления детали, представленной 2D- 3D-моделью с учетом требований рабочего чертежа.
5. Оформить результаты (графическая и текстовая части)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИЙ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ПРОИЗВОДСТВ**

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Модуль</b> Основы автоматизированного производства	<b>Код модуля</b> <b>1134408 (М.1.12)</b>
<b>Образовательная программа</b> Автоматизация технологических процессов и производств	<b>Код ОП</b> 15.03.04/01.01 УП 5368, 5437, 5617 15.03.04/02.01 УП 5363
<b>Направление подготовки</b> Автоматизация технологических процессов и производств	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 15.03.04
<b>Уровень подготовки</b> высшее образование-бакалавриат	
<b>ФГОС</b> высшего образования	<b>Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО:</b> 15.03.04: № 200 от 12 марта 2015 г.

Екатеринбург, 2018

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>ФИО</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Кафедра</b>	<b>Подпись</b>
1	Тихонов Игорь Николаевич	канд. техн. наук, доцент	заведующий кафедрой	Электронное машиностроение	
2	Харчук Михаил Дмитриевич	канд. техн. наук, доцент	доцент	Электронное машиностроение	

Руководитель модуля

И.Н. Тихонов

**Рекомендовано учебно-методическим советом** Института новых материалов и технологий

Председатель учебно-методического совета

М.П. Шалимов

Протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ г.

**Согласовано:**

Дирекция образовательных программ

Р.Х. Токарева

# **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ**

## **Основы технологий автоматизированных производств**

### **1.1. Аннотация содержания дисциплины**

Дисциплина «Основы технологий автоматизированных производств» входит в вариативную часть ВУЗа образовательной программы в составе модуля «Основы автоматизированного производства», осваивается параллельно с дисциплиной «Оборудование автоматизированных производств». Дисциплина направлена на знакомство студентов с основными понятиями технологии автоматизированных производств, освоение вопросов технологии машиностроения в области изготовления механической части узлов и компонентов автоматизированных систем.

В процессе изучения дисциплины рассматриваются следующие вопросы: основы машиностроения и машиностроительного производства деталей и узлов, выпускаемых в единичных экземплярах или мелкими сериями; основы теории резания материалов и технологий механической обработки с применяемыми инструментами и оборудованием.

Процесс изучения дисциплины включает лекции, практические занятия и самостоятельную работу студента. В ходе освоения дисциплины студенты выполняют расчетно-графическую работу, контрольную и домашнюю работу. Основные формы интерактивного обучения: проектная работа в малых группах.

Форма заключительного контроля при промежуточной аттестации – экзамен. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине разработаны фонд оценочных средств и балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. Оценка по дисциплине выставляется в системе БРС и носит интегрированный характер, учитывающий результаты оценивания участия студентов в аудиторных занятиях, качества и своевременности выполнения домашних работ и расчетно-графической работы, экзамена.

### **1.2. Язык реализации программы - русский.**

### **1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

Результатом обучения в рамках дисциплины является формирование у студента следующих компетенций:

способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-5);

способность выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий (ПК-2);

способность участвовать в постановке целей проекта (программы), его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, разработке структуры его взаимосвязей, определении приоритетов решения задач с учетом правовых и нравственных аспектов профессиональной деятельности, в разработке проектов изделий с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров, в разработке проектов модернизации действующих производств, создании новых, в разработке средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации расчетов и проектирования (ПК-4);

способность проводить диагностику состояния и динамики производственных объектов производств с использованием необходимых методов и средств анализа (ПК-6).

способностью участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, в практическом освоении и совершенствовании данных процессов, средств и систем (ПК-7);

способность определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению, устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и выполнять проверку и отладку систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, а также их ремонт и выбор; осваивать средства обеспечения автоматизации и управления (ПК-9);

способность участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами (ПК-19);

способность разработки моделей автоматизированных производств, их технологических процессов и систем управления (ДПК-10).

В результате освоения дисциплины студент должен:

*Знать и понимать:* основные средства технологического оснащения и типовые технологии изготовления деталей приборов резанием, а также терминологию в области обработки резанием; способы конструктивного выполнения узлов и агрегатов оборудования машиностроения; основные виды работ, выполняемых на отдельных видах и типах станков; правила наладки и настройки станков; основы теории резания материалов, основные технологии механической обработки их, инструмент и технологическое оборудование; основные теоретические положения технологии машиностроения, определяющие требуемое качество выпускаемого изделия; содержание технологических процессов изготовления деталей машин, ее сборки и отладки; приемы оптимизации технологических процессов.

*Уметь:* выбирать станки для выполнения конкретных технологических задач; осуществлять наладку и настройку станков; выполнять на станках простейшие технологические операции; выбирать инструменты и станки для изготовления деталей; проектировать технологические процессы изготовления и сборки узлов машины; рассчитывать составляющие режимов резания и другие параметры технологического процесса; выявлять основные особенности технологических процессов с целью их автоматизации на основе мехатронных принципов построения систем.

*Владеть* (демонстрировать навыки и опыт деятельности): технической терминологией в области обработки резанием, металлорежущего инструмента, станков и станочных систем; основными приемами проектирования технологических процессов изготовления и сборки деталей и узлов машины в условиях единичного и мелкосерийного производства; знаниями по теории процесса резания материалов, режущим инструментам и технологическому оборудованию.

#### 1.4. Объем дисциплины

Очная форма обучения

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)	Семестр 5
1	<b>Аудиторные занятия</b>	<b>51</b>	<b>51</b>	<b>51</b>
2	Лекции	34	34	34
3	Практические занятия	17	17	17
4	Лабораторные работы		0	0

5	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	75	7,65	75
6	Промежуточная аттестация	18	2,33	экзамен
7	Общий объем по учебному плану, час.	144	60,98	144
8	Общий объем по учебному плану, з.е.	4		4

Заочная форма обучения

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)	Семестр 7
1	Аудиторные занятия	16	16	16
2	Лекции	6	6	6
3	Практические занятия	10	10	10
4	Лабораторные работы		0	0
5	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	110	2,4	110
6	Промежуточная аттестация	18	2,33	экзамен
7	Общий объем по учебному плану, час.	144	20,73	144
8	Общий объем по учебному плану, з.е.	4		4

Заочная ускоренная форма обучения

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)	Семестр 4
1	Аудиторные занятия	10	10	10
2	Лекции	4	4	4
3	Практические занятия	6	6	6
4	Лабораторные работы		0	0
5	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	116	1,5	116
6	Промежуточная аттестация	18	2,33	экзамен
7	Общий объем по учебному плану, час.	144	13,83	144
8	Общий объем по учебному плану, з.е.	4		4

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	<b>Введение</b>	Краткий исторический очерк развития металлообработки, машиностроения, станкостроения. Место и значение обработки резанием в машиностроении.
P2	<b>Основные понятия и определения процессов формообразования поверхностей</b>	Понятия: заготовка, деталь, инструмент. Основные схемы обработки резанием. Классификация видов движения заготовок и инструмента. Сечение и размеры срезаемого слоя материала с заготовки. Составляющие режима резания. Координатные плоскости, определяющие положение инструмента относительно заготовки и станка.
P3	<b>Режущий инструмент</b>	Тип, вид, конструкция и размеры режущего инструмента. Геометрия лезвийного режущего инструмента на примере токарного резца. Основные инструментальные материалы, их классификация. Основные характеристики инструментальных материалов. Рекомендуемые области их использования.
P4	<b>Физико-механические основы обработки материалов резанием</b>	Физическая сущность процесса преобразования срезаемого слоя материала в стружку на примере лезвийной обработки. Упругая и пластическая деформация материала. Отделение материала сдвиговыми деформациями. Усадка стружки – усредненная характеристика степени деформации материала. Виды стружек в зависимости от свойств обрабатываемого материала. Свободное и несвободное резание. Сила резания. Температура резания. Влияние составляющих режима резания, геометрии инструмента, свойств обрабатываемого материала на усадку стружки, силу и температуру резания. Наростообразование при резании вязких материалов. Дефектный слой – результат взаимодействия инструмента с обработанной поверхностью детали. Наклеп, образующийся при резании вязких материалов. Дефектный слой, содержащий трещины при резании твердых материалов. Влияние дефектного слоя на работоспособность детали. Трение и износ режущего инструмента. Стойкость инструмента. Экономическая стойкость инструмента. Точность и качество обработки поверхностей. Влияние режима резания и свойств обрабатываемого материала на качество поверхности.
P5	<b>Основы технологии машиностроения</b>	Основные понятия и определения. Производственный и технологический процессы в машиностроении. Структура технологического процесса: операция, переход, установ, позиция. Технологическая документация. Производственная программа. Типы производства. Основные формы организации работ. Трудоемкость технологических операций. Норма времени и норма выработки. Штучное время. Базирование и базы. Правило шести точек и его применение. Обозначение баз в технологической документации. Конструкторские, технологические и измерительные. Классификация технологических баз: основные и вспомогательные, опорные и проверочные, черновые и

		<p>чистовые. Правило выбора и перемены баз. Принципы совмещения и постоянства баз. Понятие технологического (операционного) размера.</p> <p>Понятие припуска на обработку. Припуски общие и промежуточные. Схемы расположения припусков. Назначение припусков при различных типах производства и различных способах получения заготовок. Методы определения припусков: расчетно-аналитический и опытно-статистический (табличный).</p> <p>Понятие о размерном анализе технологических процессов, его задачи. Этапы размерного анализа: составление размерной схемы, выявление технологических размерных цепей с целью определения операционных размеров и допусков.</p>
Р6	<p><b>Технологическое обеспечение качества изделия</b></p>	<p>Качество продукции. Показатели качества. Уровень качества и аттестация продукции. Надежность изделия, показатели надежности.</p> <p>Качество поверхности изделия. Шероховатость поверхности. Достижимый уровень шероховатости различными способами обработки.</p> <p>Понятие технологичности конструкции, в том числе и на стадии проектирования техпроцесса. Показатели технологичности и их определение. Правила обеспечения технологичности изделий и технологический контроль. Основные направления повышения технологичности изделий. Размерный анализ при проектировании техпроцесса. Выбор заготовок для различных типов производства.</p> <p>Понятие о точности механической обработки. Методы обеспечения точности механической обработки в различных типах производства. Метод пробных проходов инструмента и замеров размеров. Методы настройки станков в серийном и массовом производствах.</p> <p>Источники и причины образования погрешностей обработки. Погрешности от упругих перемещений в технологической системе. Понятие о жесткости технологической системы. Погрешности базирования и закрепления заготовки. Погрешности от износа инструмента. Погрешности от температурных деформаций в станке. Погрешности от геометрической точности частей станка и их износа. Погрешности приспособления и инструмента. Погрешности, определяемые разбросом свойств и размеров заготовок. Меры борьбы с погрешностями.</p> <p>Систематическая и случайная погрешности обработки, суммарная погрешность. Статистические методы определения погрешности обработки: метод кривых распределения, метод точечных диаграмм. Экономическая и достижимая точность методов обработки.</p>







#### 4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Лабораторные работы не предусмотрено

##### 6.2. Практические занятия

Очная форма обучения

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P2	1	Основные схемы обработки резанием	2
P3	2	Геометрия лезвийного режущего инструмента	2
P4	3	Расчет силы резания при точении	3
P5	4	Расчет припусков	4
P5	5	Базирование заготовок	4
P6	6	Точность обработки деталей на настроенном станке	2
<b>Всего:</b>			17

Заочная форма обучения

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P3	1	Геометрия лезвийного режущего инструмента	2
P5	2	Расчет припусков	4
P5	3	Базирование заготовок	4
<b>Всего:</b>			10

Заочная ускоренная форма обучения

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P3	1	Геометрия лезвийного режущего инструмента	2
P5	2	Базирование заготовок	4
<b>Всего:</b>			6

#### 4.3. Примерная тематика самостоятельной работы

##### 4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ

1. Заготовки для механообработки; способы их получения, преимущественное использование в единичном и мелкосерийном производстве;
2. Инструментальные материалы режущей части инструмента; выбор инструментального материала для различных групп обрабатываемых материалов.
3. Расчет составляющих режимов резания для различных видов механической обработки;
4. Выбор вида термической обработки и ее места в технологическом процессе обработки детали;
5. Расчет конструкторских и технологических размерных цепей;
6. Базирование заготовки в приспособлениях

Выбор детали соответствует заданию на проект по модулю (в банке заданий более 200 чертежей деталей компонентов автоматизированных систем).

**4.3.2. Примерный перечень тем графических работ не предусмотрено**

**4.3.3. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ) не предусмотрено**

**4.3.4. Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов не предусмотрено**

**4.3.5. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов) не предусмотрено**

**4.3.6. Примерный перечень тем расчетно-графических работ**

Разработка и эскизное оформление технологического процесса изготовления детали (наименование детали). Выбор детали соответствует заданию на проект по модулю (в банке заданий более 200 чертежей деталей компонентов автоматизированных систем).

**4.3.7. Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ) не предусмотрено**

**4.3.8. Примерная тематика контрольных работ**

Контрольная работа проводится по теоретическому разделу «Физико-механические основы обработки материалов резанием». Вопросы к контрольной работе:

1. Физическая сущность процесса преобразования срезаемого слоя материала в стружку на примере лезвийной обработки
2. Упругая и пластическая деформация материала
3. Отделение материала сдвиговыми деформациями
4. Усадка стружки – усредненная характеристика степени деформации материала
5. Виды стружек в зависимости от свойств обрабатываемого материала
6. Свободное и несвободное резание
7. Сила резания
8. Температура резания
9. Влияние составляющих режима резания, геометрии инструмента, свойств обрабатываемого материала на усадку стружки, силу и температуру резания
10. Наростообразование при резании вязких материалов
11. Дефектный слой – результат взаимодействия инструмента с обработанной поверхностью детали
12. Наклеп, образующийся при резании вязких материалов
13. Дефектный слой, содержащий трещины при резании твердых материалов
14. Влияние дефектного слоя на работоспособность детали
15. Трение и износ режущего инструмента
16. Стойкость инструмента
17. Экономическая стойкость инструмента
18. Точность и качество обработки поверхностей
19. Влияние режима резания и свойств обрабатываемого материала на качество поверхности

**4.3.9. Примерная тематика коллоквиумов не предусмотрено**

## **5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ, ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ**

Код раздела, темы дисциплины	Активные методы обучения					Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение					
	Проектная работа	Кейс-анализ	Деловые игры	Проблемное обучение	Командная работа	Другие (дискуссия, лекция-беседа)	Сетевые учебные курсы	Виртуальные практикумы и симуляторы	Вебинары и видеоконференции	Асинхронные web-конференции и семинары	Совместная работа и разработка контента

P1	*			*								
P2	*			*								
P3	*			*								
P4	*			*	*							
P5	*			*	*							
P6	*			*	*							

## **6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ (Приложение 1)**

## **7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ (Приложение 2)**

## **8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Приложение 3)**

## **9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **9.1.Рекомендуемая литература**

#### **9.1.1. Основная литература**

1. Сысоев, Сергей Константинович. Технология машиностроения. Проектирование технологических процессов : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. дипломир. специалистов "Конструкт.-технол. обеспечение машиностроит. пр-в" / С. К. Сысоев, А. С. Сысоев, В. А. Левко .— Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2011 .— 352 с. : ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература)
2. Чернов, Николай Николаевич. Металлорежущие станки : учебник для машиностроит. техникумов / Н. Н. Чернов .— 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Машиностроение, 1978 .— 389 с.

#### **9.1.2. Дополнительная литература**

1. Металлорежущие станки : учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальностям "Технология машиностроения", "Металлообработ. станки и комплексы" направления подгот. "Конструктор.-технол. обеспечение машиностроит. пр-в" : в 2 т. Т. 1 / [Т. М. Аврамова, В. В. Бушуев, Л. Я. Гниловой и др.] / под ред. В. В. Бушуева .— Москва : Машиностроение, 2011 .— 608 с. : ил. ; 24 см .— (Для вузов)
2. Мещерякова, В. Б. Металлорежущие станки с ЧПУ : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров 15.03.02 (151000) "Технологические машины и оборудование" / В. Б. Мещерякова, В. С. Стародубов .— Москва : ИНФРА-М, 2015 .— 336 с. : ил. — (Высшее образование. Бакалавриат)
3. Зубарев, Ю.М. Современные инструментальные материалы [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 304 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/595>. Готлиб, Борис Михайлович. Введение в мехатронику : учеб. пособие для студентов специальности 220401.65 - "Мехатроника" : [в 2 т.]. Т. 1. Концептуальные основы мехатроники / Б. М. Готлиб ; Урал. гос. ун-т путей сообщения .— Екатеринбург : УрГУПС, 2008 .— 521 с.
4. Волчкевич, Л.И. Автоматизация производственных процессов: Учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : Машиностроение, 2007. — 380 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/726>.
5. Проектирование технологических процессов машиностроительных производств [Электронный ресурс] : учеб. / В.А. Тимирязев [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 384 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/50682>.
6. Вивденко, Ю.Н. Технологические системы производства деталей наукоемкой техники: Учебное пособие для вузов [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. —

Москва : Машиностроение, 2006. — 559 с. — Режим доступа:

<https://e.lanbook.com/book/724>.

7. Косов, Н.П. Технологическая оснастка: вопросы и ответы: Учебное пособие для вузов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н.П. Косов, А.Н. Исаев, А.Г. Схиртладзе. — Электрон. дан. — Москва : Машиностроение, 2007. — 304 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/744>.

## **9.2. Методические разработки не используются**

## **9.3. Программное обеспечение**

Используется ПО: *не используется*

## **9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

<http://lib.urfu.ru> – Зональная научная библиотека УрФУ

<http://elibrary.ru> – Научная электронная библиотека Elibrary.ru

<http://standartgost.ru/> – Открытая база ГОСТов

[http://www.edu.ru/db/portal/sites/res\\_page.htm](http://www.edu.ru/db/portal/sites/res_page.htm) – Федеральные образовательные ресурсы

[http://window.edu.ru/catalog/?p\\_rubr=2.1](http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.1) - Единое окно доступа к образовательным ресурсам

<http://window.edu.ru/unilib/> - Библиотеки ВУЗов

## **9.5. Электронные образовательные ресурсы**

Не используются

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

Лекционные занятия проводятся в аудитории, оснащенной мультимедийным оборудованием: мультимедийный проектор, интерактивная доска и т.п.

Лабораторные занятия проводятся в аудитории, оснащенной персональными компьютерами профессиональной конфигурации и мультимедийным оборудованием: мультимедийный проектор, интерактивная доска и т.п.

Практические занятия проводятся в аудитории, оснащенной мультимедийным оборудованием и выходом в интернет: жидкокристаллический телевизор с диодной подсветкой, персональными компьютерами профессиональной конфигурации и специализированным программным обеспечением.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1**  
к рабочей программе дисциплины

**6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

6.1. Весовой коэффициент значимости дисциплины –  $100 \cdot 4 / 240 = 1,67\%$

6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,6</b>		
<b>Текущая аттестация на лекциях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
Посещение лекций	5, 1-17	10
Домашняя работа	5, 1-17	15
Контрольная работа	5, 1-17	15
Расчетно-графическая работа	5, 1-17	60
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0,4</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,6</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0,4</b>		
<b>Текущая аттестация на практических занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
Выполнение лабораторных работ	5, 1-17	100
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим занятиям – 1,0</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0,0</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – не предусмотрено</b>		

6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта не предусмотрено

6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины

<b>Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина</b>	<b>Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре</b>
Семестр 5	1

**ПРИЛОЖЕНИЕ 2**  
к рабочей программе дисциплины

**7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ**

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте ФЭПО <http://fero.i-exam.ru>. Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте Интернет-тренажеры <http://training.i-exam.ru>. Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на портале СМУДС УрФУ. В связи с отсутствием Дисциплины и ее аналогов, по которым возможно тестирование, на сайтах ФЭПО, Интернет-тренажеры и портале СМУДС УрФУ, тестирование в рамках НТК не проводится.

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ БРС

В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре критерии оценивания достижений студентов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания, как и при проведении промежуточной аттестации по модулю, опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
<b>Знания</b>	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
<b>Умения</b>	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
<b>Личностные качества</b>	Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.

**8.1.1. Уровень освоения элементов компетенций, соответствующих этапу изучения дисциплины, в условиях применения БРС оценивается с использованием критериев и шкалы**

оценок, утвержденных УМС ИнМИТ:

Критерии		Шкала оценок
Рейтинг результата освоения дисциплины $R_{ИД}$ (баллы БРС)	Оценка по дисциплине	Уровень освоения элементов компетенций
100-80	Зачтено	Высокий
80-60		Повышенный
60-40		Пороговый
менее 40	Не зачтено	Элементы не освоены

**8.1.2. Промежуточная аттестация по дисциплине** представляет собой комплексную оценку, определяемую уровнем выполнения всех запланированных контрольно-оценочных мероприятий (КОМ), каждое из которых имеет свою значимость, учитываемую при определении рейтинга результата освоения дисциплины  $R_{ИД}$ . Используемый набор КОМ имеет следующую характеристику:

№ п/п	Форма КОМ	Значимость КОМ	Состав КОМ
1	Посещение лекций	0,024	6 разделов лекционного материала
	Домашняя работа	0,036	4 этапа в составе ДР
	Контрольная работа	0,036	19 вопросов
2	Расчетно-графическая работа	0,144	4 этапа в составе РГР
	Выполнение комплекса практических заданий	0,4	6 практических работ
3	Экзамен	0,36	85 теоретических вопросов по разделам дисциплины
	Σ	1	

Набор и значимость перечисленных КОМ реализованы в БРС дисциплины (см. Приложение 1). Характеристика состава заданий КОМ приведена в разделе 8.3.

**8.1.3. Оценка знаний, умений и навыков**, продемонстрированных студентами при выполнении отдельных контрольно-оценочных мероприятий и оценочных заданий, входящих в их состав, осуществляется с применением следующей шкалы оценок и критериев:

Уровни оценки достижений студента (оценки)	Критерии для определения уровня достижений	Значимость уровня оценки $R_j$
	Выполненное оценочное задание:	
Высокий (В)	соответствует требованиям, замечаний нет	0,9
Средний (С)	соответствует требованиям, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	0,65
Пороговый (П)	не в полной мере соответствует требованиям, есть замечания	0,40
Недостаточный (Н)	не соответствует требованиям, имеет существенные ошибки, требующие исправления	0,15
Нет результата (О)	не выполнено или отсутствует	0

Для определения начисляемого балла БРС по оценочному заданию, предусмотренный для него максимальный балл умножается на значимость уровня выставленной оценки (с округлением до целого числа).

## 8.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

Независимый тестовый контроль не предусмотрен.

### **8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

**8.3.1. Примерные задания для проведения мини-контрольных в рамках учебных занятий** *не предусмотрено*

**8.3.2. Примерные контрольные задачи в рамках учебных занятий** *не предусмотрено*

**8.3.3. Примерные контрольные кейсы** *не предусмотрено*

**8.3.4. Перечень примерных вопросов для экзамена**

1. Понятия: заготовка, деталь, инструмент
2. Основные схемы обработки резанием
3. Классификация видов движения заготовок и инструмента
4. Сечение и размеры срезаемого слоя материала с заготовки
5. Составляющие режима резания
6. Координатные плоскости, определяющие положение инструмента относительно заготовки и станка
7. Тип, вид, конструкция и размеры режущего инструмента
8. Геометрия лезвийного режущего инструмента на примере токарного резца
9. Основные инструментальные материалы, их классификация
10. Основные характеристики инструментальных материалов
11. Рекомендуемые области их использования
12. Физическая сущность процесса преобразования срезаемого слоя материала в стружку на примере лезвийной обработки
13. Упругая и пластическая деформация материала
14. Отделение материала сдвиговыми деформациями
15. Усадка стружки – усредненная характеристика степени деформации материала
16. Виды стружек в зависимости от свойств обрабатываемого материала
17. Свободное и несвободное резание
18. Сила резания
19. Температура резания
20. Влияние составляющих режима резания, геометрии инструмента, свойств обрабатываемого материала на усадку стружки, силу и температуру резания
21. Наростообразование при резании вязких материалов
22. Дефектный слой – результат взаимодействия инструмента с обработанной поверхностью детали
23. Наклеп, образующийся при резании вязких материалов
24. Дефектный слой, содержащий трещины при резании твердых материалов
25. Влияние дефектного слоя на работоспособность детали
26. Трение и износ режущего инструмента
27. Стойкость инструмента
28. Экономическая стойкость инструмента
29. Точность и качество обработки поверхностей
30. Влияние режима резания и свойств обрабатываемого материала на качество поверхности
31. Основные понятия и определения
32. Производственный и технологический процессы в машиностроении
33. Структура технологического процесса: операция, переход, установ, позиция
34. Технологическая документация
35. Производственная программа
36. Типы производства
37. Основные формы организации работ
38. Трудоемкость технологических операций
39. Норма времени и норма выработки
40. Штучное время

41. Базирование и базы
42. Правило шести точек и его применение
43. Обозначение баз в технологической документации
44. Конструкторские, технологические и измерительные
45. Классификация технологических баз: основные и вспомогательные, опорные и проверочные, черновые и чистовые
46. Правило выбора и перемены баз
47. Принципы совмещения и постоянства баз
48. Понятие технологического (операционного) размера
49. Понятие припуска на обработку
50. Припуски общие и промежуточные
51. Схемы расположения припусков
52. Назначение припусков при различных типах производства и различных способах получения заготовок
53. Методы определения припусков: расчетно-аналитический и опытно-статистический (табличный)
54. Понятие о размерном анализе технологических процессов, его задачи
55. Этапы размерного анализа: составление размерной схемы, выявление технологических размерных цепей с целью определения операционных размеров и допусков
56. Качество продукции
57. Показатели качества
58. Уровень качества и аттестация продукции
59. Надежность изделия, показатели надежности
60. Качество поверхности изделия
61. Шероховатость поверхности
62. Достижимый уровень шероховатости различными способами обработки
63. Понятие технологичности конструкции, в том числе и на стадии проектирования техпроцесса
64. Показатели технологичности и их определение
65. Правила обеспечения технологичности изделий и технологический контроль
66. Основные направления повышения технологичности изделий
67. Размерный анализ при проектировании техпроцесса
68. Выбор заготовок для различных типов производства
69. Понятие о точности механической обработки
70. Методы обеспечения точности механической обработки в различных типах производства
71. Метод пробных проходов инструмента и замеров размеров
72. Методы настройки станков в серийном и массовом производствах
73. Источники и причины образования погрешностей обработки
74. Погрешности от упругих перемещений в технологической системе
75. Понятие о жесткости технологической системы
76. Погрешности базирования и закрепления заготовки
77. Погрешности от износа инструмента
78. Погрешности от температурных деформаций в станке
79. Погрешности от геометрической точности частей станка и их износа
80. Погрешности приспособления и инструмента
81. Погрешности, определяемые разбросом свойств и размеров заготовок
82. Меры борьбы с погрешностями
83. Систематическая и случайная погрешности обработки, суммарная погрешность
84. Статистические методы определения погрешности обработки: метод кривых распределения, метод точечных диаграмм
85. Экономическая и достижимая точность методов обработки

**8.3.5. Перечень примерных вопросов для экзамена не предусмотрено**

**8.3.6. Ресурсы АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ для проведения тестового контроля в рамках текущей и промежуточной аттестации не используются**

**8.3.7. Ресурсы ФЭПО для проведения независимого тестового контроля не используются**

**8.3.8. Интернет-тренажеры не используются**

**8.3.9. Перечень примерных заданий в составе контрольной работы**

1. Дать полную формулировку вопроса
2. Выполнить эскиз(ы) схемы резания с указанием необходимых зон (наклеп, температура и т.д.).
3. Привести цифровые значения на эскизах или вывести необходимые формулы.
4. Привести примера(ы) влияния указанного процесса на параметры и результаты механической обработки.

**8.3.10. Контрольные задания для формирования отчета по практическим занятиям**

1. Описать исходные данные.
2. Записать постановку задачи.
3. Выполнить задание
4. Сформулировать вывод по практической работе.

**8.3.11. Перечень примерных заданий в составе домашней работы**

1. Описать чертеж детали, её особенности.
2. Выполнить заданные расчеты припусков, режимов резания, размерных цепей или обосновать выбор заготовки, базирования, термообработки, инструментального материала в соответствии с заданием
3. Описать проблемные моменты работы при выполнении задания.
4. Оформить результаты (графическая и текстовая части)

**8.3.12. Перечень примерных заданий в составе расчетно-графической работы**

«Разработка и эскизное оформление технологического процесса изготовления детали»

1. Описание детали, её особенностей.
2. Расчетно-пояснительная записка:

2.1. Обоснование выбора детали для автоматизированной (мехатронной, робототехнической) системы.

2.2. Описание функций детали, классификация поверхностей детали по назначению, выделение поверхностей, требующих наибольшей точности (наименьшей шероховатости) при обработке.

2.3. Выбор ПО с пояснением особенностей и проблем, возникших при выполнении РГР.

2.4. Анализ технологичности детали с учетом парка используемых станков.

2.5. Выбор вида и способа получения заготовки с учетом типа производства.

Предлагается несколько вариантов и обосновывается выбор. Размеры и припуски определяются с помощью ОСМОП.

2.6. Разработка маршрутной и операционной технологии с анализом вариантов.

2.6.1. обоснование выбора маршрута, базирования, оборудования, инструмента, приспособлений и оснастки;

2.6.2. расчет общих и операционных припусков на 2 поверхности детали (как правило, определяющие габариты заготовки и (или) с наиболее точной обработкой);

2.6.3. размерный анализ ТП и расчет операционных размеров;

2.6.4. расчет режимов резания и норм штучного времени.

3. Графическая часть (выполняется на листах формата А1) - Операционные эскизы ТП в мелкосерийном (единичном) производстве (12-16 эскизов). Как правило, эскизы выполняются на каждый установ или переход. Допускается не повторять одинаковые эскизы и не выполнять эскизы для операций: разметочных, ТО, контрольных, - в этом случае эскизы заменяются рамкой с указанием номера и наименования операции. На каждом эскизе:

- 3.1. заготовка изображается в положении, которое занимает на данном установе;

3.2. цветными карандашами выделяются: красным - поверхности, обрабатываемые на данном переходе (установе, операции); синим - используемый инструмент в положении, занимаемом в конце перехода (несколько инструментов изображаются в ряд);

3.3. указываются операционные размеры, номера и шероховатость обрабатываемых поверхностей;

3.4. указываются базирование и закрепление - условными знаками;

3.5. сверху или сбоку указываются: номер и наименование операции, установка, перехода, оборудование (модель станка), оснастка (тип), инструмент (тип, материал режущей части, ГОСТ), фактические режимы резания и параметры, устанавливаемые на станке (допускается оборудование и оснастку указывать один раз на первом эскизе операции или установке).

4. Оформление РГР в целом