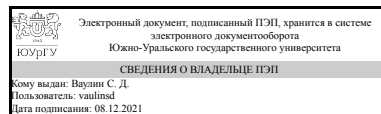


УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Политехнический институт



С. Д. Ваулин

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** ФД.03 Технологическое обеспечение киберфизических систем  
**для направления** 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

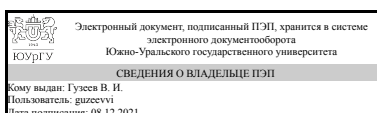
**уровень** Бакалавриат

**форма обучения** очная

**кафедра-разработчик** Технологии автоматизированного машиностроения

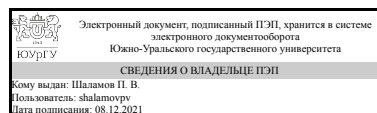
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утверждённым приказом Минобрнауки от 17.08.2020 № 1044

Зав.кафедрой разработчика,  
д.техн.н., проф.



В. И. Гузев

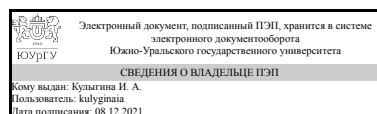
Разработчик программы,  
к.техн.н., доц., доцент



П. В. Шаламов

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления  
к.техн.н., доц.



И. А. Кулыгина

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины — освоение практических основ методики проектирования технологических процессов для различных машиностроительных производств. Задачи преподавания дисциплины — обучение самостоятельной работе по постановке и последовательному многовариантному решению задач по проектированию технологических процессов обработки различных деталей машиностроительных производств.

### Краткое содержание дисциплины

Нормирование точности. Базирование и базы в машиностроении. Разработка схем базирования заготовок на операциях механической обработки. Точность обработки деталей на металлорежущих станках. Теория размерных цепей, как средство выявления закономерностей и связей, проявляющихся при проектировании технологических процессов. Расчет конструкторских и технологических размерных цепей. Разработка технологического процесса механической обработки заготовок деталей машин.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов для их реализации	Знает: - Технологические факторы, влияющие на точность обработки поверхностей; Умеет: - Рассчитывать погрешности обработки при выполнении операций изготовления деталей машиностроения, в том числе с использованием программных средств; - Рассчитывать припуски на обработку поверхностей деталей машиностроения, в том числе с использованием программных средств; Имеет практический опыт: - Расчета точности обработки при проектировании операций изготовления деталей машиностроения; - Установления значений припусков на обработку поверхностей деталей машиностроения, в том числе с использованием программных средств; - Установления значений промежуточных размеров, обеспечиваемых при обработке поверхностей деталей машиностроения, в том числе с использованием программных средств;
ПК-4 Способен участвовать в разработке программ и методик контроля и испытания машиностроительных изделий, средств технологического оснащения, диагностики, автоматизации и управления; осуществлять метрологическую поверку средств измерения основных показателей качества выпускаемой продукции; принимать участие в оценке брака и анализе причин его возникновения, разработке мероприятий по его предупреждению и	Знает: - Программное обеспечение для выполнения точностных расчетов и оформления технологической документации; Умеет: - Применять методики расчетов погрешностей обработки заготовок и сборки изделий; - Производить точностные расчеты операций изготовления деталей в том числе с использованием программных средств; Имеет практический опыт: - Анализа технологических процессов и выявления причин,

устранению	вызывающих погрешности изготовления деталей в производственных условиях; - Разработки рекомендаций по устранению брака и обеспечению заданного качества изготавливаемых изделий;
ПК-8 Способен участвовать в проектировании технологических процессов изготовления машиностроительных изделий с применением систем автоматизированного проектирования, а также принимать участие в обеспечении качества и производительности изготовления машиностроительных изделий при помощи систем автоматизированного проектирования	Умеет: - Рассчитывать погрешности обработки при выполнении операций изготовления машиностроительных изделий средней сложности с использованием программных средств; - Использовать САРР-системы для расчета припусков и промежуточных размеров на обработку поверхностей машиностроительных изделий; Имеет практический опыт: - Расчета точности обработки при проектировании операций изготовления машиностроительных изделий средней сложности с использованием программных средств;

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.Ф.06 Размерно-точностное проектирование, 1.Ф.11 Процессы и операции формообразования, 1.Ф.01 Основы обеспечения качества, 1.Ф.05 Решение конструкторско-технологических задач с использованием физико-математических и вероятностно-статистических методов, 1.Ф.02 Основы технологии машиностроения, 1.Ф.03 Режущий инструмент, Производственная практика, эксплуатационная практика (4 семестр), Производственная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика (6 семестр), Учебная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика (2 семестр)	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
1.Ф.02 Основы технологии машиностроения	Знает: - Основные закономерности процесса изготовления машиностроительных изделий;- Принципы выбора технологических баз и схем базирования заготовок;- Технологические факторы, влияющие на точность обработки поверхностей деталей машиностроения;- Методику расчета норм времени; Умеет: - Применять технологические методы обеспечения требуемых эксплуатационных качеств деталей

	<p>машин, выявлять закономерности и связи, проявляющиеся при проектировании технологических процессов;- Устанавливать по марке материала технологические свойства материалов деталей машиностроения;- Определять тип производства на основе анализа программы выпуска деталей машиностроения;- Выбирать схемы базирования заготовок деталей машиностроения;- Выбирать схемы закрепления заготовок деталей машиностроения;- Рассчитывать погрешности обработки при выполнении операций изготовления деталей машиностроения;- Нормировать технологические операции изготовления деталей машиностроения;- Оформлять технологическую документацию на разработанные технологические процессы изготовления деталей машиностроения; Имеет практический опыт: - Определения технологических свойств материала деталей машиностроения; - Выбора схемы базирования и закрепления заготовок деталей машиностроения;- Установления требуемых сил закрепления заготовок деталей машиностроения;- Расчета точности обработки при проектировании операций изготовления деталей машиностроения;- Установления норм времени на технологические операции изготовления деталей машиностроения;- Оформления технологической документации на технологические процессы изготовления деталей машиностроения;</p>
1.Ф.01 Основы обеспечения качества	<p>Знает: - Технические требования, предъявляемые к изготавливаемым изделиям; - Государственные стандарты и локальные нормативные акты, регламентирующие вопросы качества изготавливаемых изделий; - Методики расчетов погрешностей обработки заготовок и сборки изделий; Умеет: - Определять соответствие характеристик изделий государственным, отраслевым стандартам, стандартам предприятий, конструкторским и технологическим документам; - Анализировать производственную ситуацию; Имеет практический опыт: - Анализа рекламаций и изучение причин возникновения дефектов; - Выявления причин, вызывающих погрешности изготовления деталей; - Разработки предложений по уменьшению влияния технологических факторов на точность изготовления деталей;</p>
1.Ф.06 Размерно-точностное проектирование	<p>Знает: - Методики расчетов погрешностей обработки заготовок и сборки изделий; , - Характеристики видов заготовок деталей машиностроения; - Технологические факторы, влияющие на точность обработки поверхностей деталей машиностроения;- Принципы выбора технологических баз и схем базирования</p>

	<p>заготовок; Умеет: - Производить точностные расчеты операций изготовления деталей; - Применять программное обеспечение для выполнения расчетов и оформления документации; , - Устанавливать основные требования к проектируемым заготовкам деталей машиностроения; - Выбирать схемы базирования заготовок деталей машиностроения; - Рассчитывать погрешности обработки при выполнении операций изготовления деталей машиностроения; - Рассчитывать припуски на обработку поверхностей деталей машиностроения; Имеет практический опыт: - Выявления причин, вызывающих погрешности изготовления деталей; - Разработки методик обеспечения качества изготавливаемых изделий; , - Разработки технических заданий на проектирование заготовок деталей машиностроения; - Расчета точности обработки при проектировании операций изготовления деталей машиностроения; - Установления значений припусков на обработку поверхностей деталей машиностроения;- Установления значений промежуточных размеров, обеспечиваемых при обработке поверхностей деталей машиностроения</p>
<p>1.Ф.05 Решение конструкторско-технологических задач с использованием физико-математических и вероятностно-статистических методов</p>	<p>Знает: - Методики статистической обработки результатов измерений и контроля; , - Методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации; Умеет: - Выполнять статистическую обработку результатов контроля и измерений; , - Оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ; Имеет практический опыт: - Обработки экспериментальных данных и оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля; , - Сбора, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний; - Проведения экспериментов в соответствии с установленными полномочиям;</p>
<p>1.Ф.11 Процессы и операции формообразования</p>	<p>Знает: - Особенности и области применения процессов и операций формообразования;- Типовые технологические режимы технологических операций изготовления деталей машиностроения;- Методику расчета технологических режимов технологических операций изготовления деталей машиностроения; Умеет: – Назначать для заданного обрабатываемого материала оптимальные сочетания группы и марки инструментального материала, геометрические и конструктивные параметры режущего инструмента;– Выполнять расчёты величин силы и мощности резания, температуры в контакте</p>

	<p>«заготовка–инструмент–стружка», стойкости и расхода режущих инструментов, шероховатости и других показателей качества обработанной поверхности;- Рассчитывать технологические режимы операций изготовления деталей машиностроения; Имеет практический опыт: - Практического использования теоретических положений и практических рекомендаций по процессам и операциям формообразования;- Установления технологических режимов технологических операций изготовления деталей машиностроения;</p>
<p>1.Ф.03 Режущий инструмент</p>	<p>Знает: – Основные конструктивно-геометрические параметры режущего инструмента;– Критерии выбора или проектирования параметров инструмента;– Направления совершенствования конструкций инструмента; Умеет: - Устанавливать основные требования к специальным металлорежущим инструментам, используемым для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения; Имеет практический опыт: - Выбора стандартных инструментов, необходимых для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения;- Разработки технических заданий на проектирование специальных металлорежущих инструментов, необходимых для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения;</p>
<p>Учебная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика (2 семестр)</p>	<p>Знает: - Основные принципы работы в современных САД-системах;- Современные САД-системы, их функциональные возможности для проектирования геометрических 2D- и 3D-моделей машиностроительных изделий; , - Основные программные средства, применяемые при решении конструкторско-технологических задач; , - Возможности развития собственного образования и совершенствования в производственно-технологической сфере; Умеет: - Использовать САД- системы для оформления технологической документации на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий; , - Использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности; , - Разрабатывать технические проекты с использованием средств автоматизации проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий; - Использовать стандартное программное обеспечение при оформлении документации; - Использовать пакеты прикладных программ при проведении расчетных и конструкторских работ, в</p>

	<p>графическом оформлении проекта; , –  Определять и использовать собственный потенциал в производственно-технологической области; Имеет практический опыт: - Разработки с применением САД-систем унифицированных конструкторско-технологических решений; , -  Использования прикладных программные средства при решении конструкторско-технологических задач;- Разработки решений прикладных задач в программной среде Mathcad; , - Организации собственного времени в процессе выполнения производственных заданий;</p>
<p>Производственная практика, эксплуатационная практика (4 семестр)</p>	<p>Знает: - Реальную практическую деятельность предприятия;– Техничко-экономические показатели и критерии работоспособности оборудования машиностроительных производств, классификацию оборудования инструментов, оснастки;- Особенности рабочих профессий по месту прохождения практики; , - Средства технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров; , - Основы социального взаимодействия, его формирования и функционирования в условиях производства;  Умеет: – Выбирать рациональные технологические решения при изготовлении продукции машиностроения, инструменты, эффективное оборудование;– Осуществлять поиск информации по полученному заданию, сбор, анализ данных, необходимых для решения поставленных технических и технологических задач; , - Выбирать средства технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа; , - Избирать наиболее оптимальный стиль работы в команде; Имеет практический опыт: - Выбора оборудования, инструментов, средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления продукции;– Наладки, настройки регулировки, обслуживания технических средств и систем управления; , - Выполнения работ по настройке и регламентному эксплуатационному обслуживанию средств и систем машиностроительных производств; , - Взаимодействия в условиях работы на промышленном предприятии;</p>
<p>Производственная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика (6</p>	<p>Знает: - Структуру требований к станочному приспособлению; , – Принципы развития и</p>

семестр)

закономерности функционирования машиностроительного предприятия;-  
Содержание, методы и организацию профессиональной деятельности; – Типы производственных подразделений, их основные параметры, основные бизнес-процессы в организации и принципы их проектирования;-  
Средства технологического оснащения, контрольно-измерительные приборы и инструменты, применяемые в организации; -  
Технические требования, предъявляемые к машиностроительным изделиям; -  
Характеристики основных видов исходных заготовок и методов их получения; - Типы и конструктивные особенности средств автоматизации и механизации технологических, подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных операций; - Технологические возможности и характеристики основных технологических методов механосборочного производства; , - Формальную и неформальную структуру рабочих групп, команд, коллективов, их особенности; , - Принципы организации процессов разработки и изготовления изделий машиностроительных производств, средств их технологического оснащения и автоматизации, выбора технологий, для реализации процессов проектирования, изготовления, диагностирования и испытаний; , - Основные характеристики машиностроительного производства; Умеет: - Читать технологическую и конструкторскую документацию;-  
Анализировать схемы установки заготовки; , -  
Осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств; , -  
Разрабатывать компоновочные планы и планы размещения оборудования в производственных подразделениях; , – Выполнять анализ технологических процессов и оборудования как объектов автоматизации и управления; , -  
Взаимодействовать с людьми с учетом феномена группового влияния; , - Осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации; , -  
Подбирать аналоги технологических комплексов механической обработки заготовок и сборки для заданных изделий; - Анализировать структуру действующих технологических комплексов; -  
Определять тип производства на основании программы выпуска и данных об изготавливаемых изделиях; - Определять



	<p>оптимальный режим работы технологического комплекса; Имеет практический опыт: - Оформления комплекта конструкторской документации на сложное станочное приспособление; - Изучения основ организации производственно-технологической, хозяйственной и финансовой деятельности предприятия;- Участия в разработке оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий; - Анализа безопасности и эффективности рабочих мест, их технического оснащения, размещения оборудования, средств автоматизации управления, контроля и испытаний;- Проверки соответствия разрабатываемых средств автоматизации и механизации технологических процессов современному уровню развития техники и технологии; - Разработки предложений по автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства; - Взаимодействия в условиях работы на промышленном предприятии; - Участия в разработке и практическом освоении средств и систем машиностроительных производств, подготовке планов освоения новой техники и технологий; - Анализа современных проектных решений по проектированию механосборочных комплексов для изготовления заданных изделий; - Анализа заданной производственной программы- Определения типа производства;- Анализа структуры технологических процессов обработки заготовок и (или) сборки изделий;</p>
--	--

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 82,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		8	
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144	
<i>Аудиторные занятия:</i>	72	72	
Лекции (Л)	0	0	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	72	72	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	61,5	61,5	
с применением дистанционных образовательных технологий	0		

Разработка схем базирования заготовок на операциях механической обработки	4	4
Расчёт размерной цепи действующего технологического процесса	12	12
Разработка технологического процесса механической обработки заготовок	28	28
Нормирование точности.	6	6
Подготовка к экзамену	11,5	11,5
Консультации и промежуточная аттестация	10,5	10,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

## 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Нормирование точности	12	0	12	0
2	Разработка схем базирования заготовок на операциях механической обработки	12	0	12	0
3	Расчет конструкторских и технологических размерных цепей	20	0	20	0
4	Разработка технологического процесса механической обработки заготовок деталей машин	28	0	28	0

### 5.1. Лекции

Не предусмотрены

### 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Принципы построения единой системы допусков и посадок (ЕСДП)	6
2	1	Допуски формы и расположения поверхностей, шероховатость поверхности	6
1	2	Основные положения теории базирования. Классификация баз.	2
2	2	Установка заготовки на станке. Определённость базирования при обработке партии деталей.	2
3	2	Погрешность базирования, закрепления и установки заготовок при механической обработке	2
4	2	Смена баз, принципы единства и совмещения баз.	2
5	2	Выбор баз при проектировании технологических процессов.	2
6	2	Основные комбинации комплектов технологических баз, применяемые при механической обработке заготовок деталей.	2
1	3	Основные понятия о размерных цепях	2
2	3	Понятие о конструкторских и технологических размерных цепях Расчет конструкторских и технологических размерных цепей с использованием программного комплекса "Курсар"	6
3	3	Расчет конструкторских и технологических размерных цепей	2
4	3	Теория и практика расчёта технологических размерных цепей	4
5	3	Метод полной взаимозаменяемости и вероятностный метод решения	2

		размерных цепей	
6	3	Метод групповой взаимозаменяемости и компенсационный метод при решении размерных цепей	4
1	4	Анализ чертежа детали и технологической документации действующего технологического процесса	4
2	4	Составление размерной схемы действующего технологического процесса	6
3	4	Расчёт замыкающих звеньев и анализ припусков в действующем технологическом процессе	6
4	4	Проектирование нового технологического процесса. Составление размерной схемы на проектный технологический процесс	6
5	4	Расчёт промежуточных операционных размеров размеров в проектном варианте технологического процесса. Расчёт размеров исходной заготовки	6

### 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

### 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Разработка схем базирования заготовок на операциях механической обработки	Основы технологии энергетического машиностроения [Текст] : учеб. пособие по направлению 15.03.05 «Конструкт.-технол. обеспечение машиностроит. пр-в» и др. / В. Л. Кулыгин, П. В. Шаламов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Технология автоматизир. машиностроения ; ЮУрГУ/2013 Глава 2 Стр.11-33	8	4
Расчёт размерной цепи действующего технологического процесса	Допуски и посадки [Текст] : учеб. пособие для вузов по направлению подгот. бакалавров и магистров "Технол. машины и оборудование" и др. / В. И. Анухин Глава4 Стр. 104-117 Теория и практика решения конструкторских и технологических размерных цепей [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. Ю. Шамин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Технология машиностроения ; ЮУрГУ 2013 Глава 6 Стр. 166-285	8	12
Разработка технологического процесса механической обработки заготовок	Технология машиностроения [Текст] : учеб. пособие для вузов по направлению "Технология, оборудование и автоматизация машиностр. пр-в" и специальности "Технология машиностроения" направления "Конструктор.-технол. обеспечение машиностр. пр-в" / В. Л. Кулыгин, В. И. Гузеев, И. А. Кулыгина М. : БАСТЕТ , 2011, 186 с. Все страницы	8	28
Нормирование точности.	Допуски и посадки [Текст] : учеб. пособие для вузов по направлению	8	6

	подгот. бакалавров и магистров "Технол. машины и оборудование" и др. / В. И. Анухин Глава1 Стр. 10-16; Глава 5 Стр. 119-176		
Подготовка к экзамену	Технология машиностроения [Текст] : учеб. пособие для вузов по направлению "Технология, оборудование и автоматизация машиностр. пр-в" и специальности "Технология машиностроения" направления "Конструктор.-технол. обеспечение машиностр. пр-в" / В. Л. Кулыгин, В. И. Гузеев, И. А. Кулыгина М. : БАСТЕТ , 2011, 186 с. Теория и практика решения конструкторских и технологических размерных цепей [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. Ю. Шамин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Технология машиностроения ; ЮУрГУ 2013 Все страницы	8	11,5

## 6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

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

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	8	Текущий контроль	Выполнение практического задания "Анализ технологичности детали"	1	20	20 баллов Выполнен анализ технологичности детали, по которой будет выполняться ВКР. Правильно посчитаны все пять коэффициентов технологичности 15 баллов Выполнен анализ технологичности детали, по которой выполняется ВКР. Есть неточности в оформлении, не на все контрольные вопросы правильно дан ответ 10 баллов Выполнен анализ технологичности детали, по которой выполняется ВКР. Часть коэффициентов посчитаны с ошибками, не на все контрольные вопросы дан правильный ответ 5 баллов Анализ технологичности детали, по которой выполняется ВКР, выполнен с ошибками. 0 баллов Анализ технологичности детали, по которой выполняется	экзамен

						ВКР, не выполнен	
2	8	Текущий контроль	Проведение практической работы "Анализ точности обработки детали в кондукторе"	1	20	20 баллов: Полностью выполнен расчёт погрешностей обработки, сделан отчёт по практической работе, студент полностью ответил на все вопросы 15 баллов: Расчёт погрешностей обработки выполнен с неточностями. е на все поставленные вопросы даны исчерпывающие ответы 10 баллов : Не точности в оформлении отчёта по работе. Не все погрешности обработки полностью рассчитаны. Не на все вопросы даны исчерпывающие ответы. 5 баллов. : Оценка точности обработки детали в кондукторе выполнена с ошибками. На часть контрольных вопросов не даны ответы 0 баллов: Работа не выполнена. Отчёт не предоставлен	экзамен
3	8	Текущий контроль	Составление размерной схемы действующего технологического процесса	1	15	15 баллов: Размерная схемы составлена правильно. Выявлены замыкающие звенья (если они есть). Правильно составлены уравнения замыкающих звеньев и припусков. 10 баллов: Размерная схема составлена правильно. Не все замыкающие звенья выявлены. Часть уравнений замыкающих звеньев и припусков составлены с ошибками 5 баллов: Размерная схема составлена с ошибками. Не написаны уравнения замыкающих звеньев и припусков 0 баллов: Размерная схема не составлена.	экзамен
4	8	Текущий контроль	Автоматизированный расчёт размерного анализа	1	15	15 баллов: Расчёт всех замыкающих звеньев и припусков выполнен правильно. Предоставлен отчёт 10 баллов: Расчёт части припусков и замыкающих звеньев выполнен с ошибками 5 баллов: Часть припусков и замыкающих звеньев не рассчитаны. Есть арифметические ошибки в расчётах 0 баллов: Размерный анализ не выполнен. Отчёт не предоставлен	экзамен
5	8	Текущий	Составление нового	1	15	15 баллов: Спроектирован новый	экзамен

		контроль	технологического процесса обработки детали. Составление размерной схемы.			<p>единичный технологический процесс обработки детали. Правильно составлена размерная схема, написаны уравнения для припусков и для расчёта промежуточных операционных размеров и размеров заготовки 10 баллов: Спроектирован новый единичный технологический процесс обработки детали. Правильно составлена размерная схема, уравнения для припусков и для расчёта промежуточных операционных размеров и размеров заготовки выполнены с ошибками</p> <p>05 баллов: Новый единичный технологический процесс обработки детали с проектирован с ошибками. Размерная схема составлена с ошибками, написаны уравнения для припусков и для расчёта промежуточных операционных размеров и размеров заготовки с ошибками</p> <p>0 баллов. : Новый технологический процесс не спроектирован</p>	
6	8	Текущий контроль	Размерный расчёт спроектированного технологического процесса	1	15	<p>15 баллов: Расчёт всех замыкающих звеньев и припусков выполнен правильно. Предоставлен отчёт</p> <p>10 баллов: Расчёт части припусков и замыкающих звеньев выполнен с ошибками</p> <p>5 баллов: Часть припусков и замыкающих звеньев не рассчитаны. Есть арифметические ошибки в расчётах</p> <p>0 баллов: Размерный анализ не выполнен. Отчёт не предоставлен</p>	экзамен
7	8	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	100	<p>На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных баллов за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля</p>	экзамен

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных баллов за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	Отлично- величина рейтинга обучающегося 85...100; Хорошо- величина рейтинга обучающегося 75...84%; Удовлетворительно- величина рейтинга обучающегося 60...74%; Неудовлетворительно- величина рейтинга обучающегося менее 60%	
--	---	--

### 6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ						
		1	2	3	4	5	6	7
ПК-1	Знает: - Технологические факторы, влияющие на точность обработки поверхностей;	+			+	+	+	+
ПК-1	Умеет: - Рассчитывать погрешности обработки при выполнении операций изготовления деталей машиностроения, в том числе с использованием программных средств; - Рассчитывать припуски на обработку поверхностей деталей машиностроения, в том числе с использованием программных средств;	+			+	+	+	+
ПК-1	Имеет практический опыт: - Расчета точности обработки при проектировании операций изготовления деталей машиностроения; - Установления значений припусков на обработку поверхностей деталей машиностроения, в том числе с использованием программных средств; - Установления значений промежуточных размеров, обеспечиваемых при обработке поверхностей деталей машиностроения, в том числе с использованием программных средств;	+			+	+	+	+
ПК-4	Знает: - Программное обеспечение для выполнения точностных расчетов и оформления технологической документации;				+	+	+	+
ПК-4	Умеет: - Применять методики расчетов погрешностей обработки заготовок и сборки изделий; - Производить точностные расчеты операций изготовления деталей в том числе с использованием программных средств;				+	+	+	+
ПК-4	Имеет практический опыт: - Анализа технологических процессов и выявления причин, вызывающих погрешности изготовления деталей в производственных условиях; - Разработки рекомендаций по устранению брака и обеспечению заданного качества изготавливаемых изделий;				+	+	+	+
ПК-8	Умеет: - Рассчитывать погрешности обработки при выполнении операций изготовления машиностроительных изделий средней сложности с использованием программных средств; - Использовать САПР-системы для расчета припусков и промежуточных размеров на обработку поверхностей машиностроительных изделий;	+			+	+	+	+
ПК-8	Имеет практический опыт: - Расчета точности обработки при проектировании операций изготовления машиностроительных изделий средней сложности с использованием программных средств;	+			+	+	+	+

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

- Кулыгин, В. Л. Основы технологии машиностроения Текст учеб. пособие для вузов по направлению "Технология, оборудование и автоматизация машиностр. пр-в" и специальности "Технология машиностроения" направления "Конструктор.-технол. обеспечение

машиностр. пр-в" В. Л. Кулыгин, И. А. Кулыгина. - М.: БАСТЕТ, 2011. - 166, [1] с. ил., табл. 22 см

2. Кулыгин, В. Л. Технология машиностроения Текст учеб. пособие для вузов по направлению "Технология, оборудование и автоматизация машиностр. пр-в" и специальности "Технология машиностроения" направления "Конструктор.-технол. обеспечение машиностр. пр-в" В. Л. Кулыгин, В. И. Гузеев, И. А. Кулыгина. - М.: БАСТЕТ, 2011. - 182, [1] с. ил. 22 см

3. Шамин, В. Ю. Теория и практика решения конструкторских и технологических размерных цепей Учеб. пособие для вузов по направлению 552900 "Технология, оборудование и автоматизация машиностр. пр-в" и специальностям 120100 "Технология машиностроения", 120200 "Металлорежущие станки и инструмент" Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Технология, бизнес и компьютер. упр. машиностроит. пр-в; ЮУрГУ. - 2-е изд., перераб. и доп. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 1999. - 429 с.

4. Марков, Н. Н. Нормирование точности в машиностроении Учеб. для машиностроит. специальностей вузов Н. Н. Марков, В. В. Осипов, М. Г. Шабалина; Под ред. Ю. М. Соломенцева. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа : Академия, 2001. - 334,[1] с. ил.

*б) дополнительная литература:*

1. Шамин, В. Ю. Теория и практика решения конструкторских и технологических размерных цепей Ч. 2 Учеб. пособие для студентов спец. 120100,120200: В 3 ч. В. Ю. Шамин; Челяб. гос. техн. ун-т, Каф. Технология машиностроения; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЧГТУ, 1993. - 200 с. ил.

2. Шамин, В. Ю. Теория и практика решения конструкторских и технологических размерных цепей Ч. 1 Учеб. пособие для студ. спец. 120100,120200: В 3 ч. В. Ю. Шамин; Челяб. гос. техн. ун-т, Каф. Технология машиностроения; ЧГТУ; ЮУрГУ. - Челябинск: Б. И, 1993. - 156, [2] с. ил.

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

*г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. 1. Технология машиностроения: учебное пособие / В.Л.Кулыгин, В.И.Гузеев, И.А.Кулыгина – М.: «Издательский Дом «БАСТЕТ», 2011г. – 184 с.

2. Основы технологии машиностроения: учебное пособие / В.Л.Кулыгин, И.А.Кулыгина – М.: «Издательский Дом «БАСТЕТ», 2011г. – 168 с

2. Столярова, Т. В. Метрология, стандартизация, сертификация Конспект лекций Т. В. Столярова, В. А. Кувшинова, О. В. Ковалерова; Под ред. В. Н. Выбойщика; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Технология машиностроения; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2005. - 85, [1] с. ил.

3. Шамин, В. Ю. Теория и практика решения конструкторских и технологических размерных цепей Ч. 2 Учеб. пособие для студентов спец. 120100,120200: В 3 ч. В. Ю. Шамин; Челяб. гос. техн. ун-т, Каф. Технология машиностроения; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЧГТУ, 1993. - 200 с. ил.

4. Выпускная квалификационная работа бакалавра по направлению подготовки "Конструкторско-технологическое обеспечение



машиностроительных производств" [Текст] : метод. указания / В. Л. Кулыгин и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Технология автоматизир. машиностроения ; ЮУрГУ. 2013 56с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Столярова, Т. В. Метрология, стандартизация, сертификация  
Конспект лекций Т. В. Столярова, В. А. Кувшинова, О. В. Ковалерова; Под ред. В. Н. Выбойщика; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Технология машиностроения; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2005. - 85, [1] с. ил.

2. Шамин, В. Ю. Теория и практика решения конструкторских и технологических размерных цепей Ч. 2 Учеб. пособие для студентов спец. 120100,120200: В 3 ч. В. Ю. Шамин; Челяб. гос. техн. ун-т, Каф. Технология машиностроения; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЧГТУ, 1993. - 200 с. ил.

3. Выпускная квалификационная работа бакалавра по направлению подготовки "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" [Текст] : метод. указания / В. Л. Кулыгин и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Технология автоматизир. машиностроения ; ЮУрГУ. 2013 56с.

## Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. -Paint.NET(бессрочно)
4. -Creo Academic(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. ООО "ГарантУралСервис"-Гарант(бессрочно)
2. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	202 (1)	Компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, обеспечивающее проведение всех видов занятий
Практические занятия и семинары	107 (1)	Лаборатория «Автоматизация производственных процессов и подготовки управляющих про-грамм». Перечень оборудования: 1. Измерительная машина ЮтА – Р; 2. Прибор для настройки инструмента БВ4272; 3. Проектор; 4. Мультимедийный компьютер Pentium-600 ; 5. Координатно-измерительные машины с ЧПУ – 3шт. 6. Автоматизированный стенд для измерения шероховатости. 7. АРМ инженера-метролога 8. Программно-технический лабораторный мо-дуль «Технология машиностроения» 9.

		Комплекс оборудования и программ «Автоматизация машиностроения» 10. Лабораторный комплекс «Автоматизация машиностроения»
--	--	---