

Рубцовский индустриальный институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

**СОГЛАСОВАНО**

Декан ТФ

А.В. Сорокин

## **Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.9 «Анализ технологических процессов изготовления деталей»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **15.03.05  
Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

Направленность (профиль, специализация): **Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств**

Статус дисциплины: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Форма обучения: **очная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	доцент	О.В. Хахина
Согласовал	Зав. кафедрой «ТиТМПП»	В.В. Гриценко
	руководитель направленности (профиля) программы	В.В. Гриценко

г. Рубцовск

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-1	Способен анализировать, разрабатывать и внедрять эффективные технологические процессы изготовления изделий машиностроения	ПК-1.10	Рассчитывает припуски и промежуточные размеры на обработку поверхностей деталей

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Оборудование автоматизированных производств, Оборудование машиностроительных производств, Основы технологии машиностроения, Технология машиностроения
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Выпускная квалификационная работа, Преддипломная практика

## 3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	12	0	24	72	47

## 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Форма обучения: очная

Семестр: 8

### **Лекционные занятия (12ч.)**

- 1. Анализ показателей служебного назначения ТП {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4,5]** Анализ, разработка и внедрение эффективных технологических процессов изготовления изделий машиностроения, этапы и методика. Анализ уточнения по операциям ТП. Анализ загрузки по операциям ТП. Анализ соответствия режимов резания нормативным значениям. Анализ соответствия применяемого оборудования и технологической оснастки типу производства
- 2. Анализ схем базирования на операциях ТП {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,3,4,5]** Основы теории базирования изделий машиностроения. Погрешность базирования. Погрешности, обусловленные неопределенностью базирования. Основы выбора технологических баз на операциях механической обработки, разработка оптимальных схем базирования.
- 3. Размерный анализ спроектированных технологических процессов механической обработки {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.) [1,3,4]** Структура технологических размерных цепей. Размерная схема технологического процесса. Граф размерных связей технологического процесса.
- 4. Размерный анализ проектируемых технологических процессов {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[1,3,4]** Выявление и построение технологических размерных цепей. Расчетные уравнения для решения проверочной задачи по методу полной взаимозаменяемости. Расчетные уравнения для решения проверочной задачи по методу неполной взаимозаменяемости. Расчет припусков и промежуточных размеров на обработку поверхностей деталей. Определение линейных операционных размеров из условия обеспечения минимально необходимого припуска на последующую обработку. Определение линейных операционных размеров из условия обеспечения чертежного размера, непосредственно не выдерживаемого при обработке. Определение линейных операционных размеров из условия обеспечения глубины термоупрочняемого слоя на плоских поверхностях
- 5. Статистический анализ точности и стабильности технологических процессов {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4,5]** Определение параметров точности ТП опытно-статистическими методами. Анализ точности ТП по кривым распределений при отсутствии систематических погрешностей закономерно изменяющихся во времени. Анализ точности ТП по кривым распределений при наличии систематических погрешностей закономерно изменяющихся во времени. Расчет параметров точности и стабильности ТП.

### **Практические занятия (24ч.)**

- 1. Анализ технологического процесса(2ч.)[1]** Решение практических задач на расчет коэффициента уточнения геометрических параметров деталей по переходам и операциям ТП, расчет коэффициентов загрузки по времени и по мощности. Практический анализ соответствия режимов резания нормативным значениям, соответствия применяемого оборудования и технологической оснастки

типу производства.

**2. Погрешность базирования(2ч.)[1,4]** Решение практических задач на расчет погрешностей базирования, погрешностей обусловленных неопределенностью базирования, на разработку оптимальных схем базирования деталей. Учет погрешности базирования в расчете припуска на обработку

**3. Размерный анализ действующего технологического процесса. {работа в малых группах} (2ч.)[1,4]** Построение технологической размерной схемы и графа размерных связей. Роль припуска, его отличие от напуска.

**4. Размерный анализ действующего технологического процесса {работа в малых группах} (2ч.)[1,4]** Выявление и расчет технологических размерных цепей. Припуск и конструкторский размер как замыкающие звенья размерных цепей. Анализ полученных результатов

**5. Размерный анализ проектируемого технологического процесса {метод кейсов} (4ч.)[1,3]** Анализ конструкции детали и технических требований. Выбор заготовки. Расчет количества переходов для обработки наиболее точных поверхностей. Построение плана обработки эти поверхностей. Факторы, влияющие на припуск.

**6. Размерный анализ проектируемого технологического процесса {метод кейсов} (2ч.)[1,5]** Проектирование маршрута обработки детали. Назначение припусков.

**7. Анализ проектируемого технологического процесса {метод кейсов} (4ч.) [1,3,4]** Построение технологической размерной схемы и графа размерных связей, выявление и расчет размерных цепей

**8. Размерный анализ проектируемого технологического процесса {метод кейсов} (2ч.)[1,3,4]** Анализ результатов расчета технологических размерных цепей. Предложения по изменениям технологии изготовления и назначению технологических размеров.

**9. Статистические методы оценки качества технологических процессов(4ч.) [3,4,5]** Решение практических задач на построение полей рассеивания, гистограмм рассеивания параметров точности деталей, проверку соответствия эмпирических кривых рассеивания теоретическим законам распределения случайных величин при отсутствии и наличии систематических погрешностей изменяющихся во времени. Расчет параметров точности и стабильности ТС.

### **Самостоятельная работа (72ч.)**

**1. Подготовка к практическим занятиям в семестре(20ч.)[1,2,3,4]** Подготовка к практическим занятиям заключается в теоретической подготовке и выполнении практических заданий. Основными формами подготовки являются работа над конспектом лекций и изучение литературы по соответствующим темам

**2. Подготовка к текущей аттестации(22ч.)[1,2,3,4]** Подготовка к текущей аттестации заключается в проработке конспектов лекций, практических занятий и литературы по соответствующим темам.

**3. Выполнение расчетного задания(15ч.)[1,2,3,4]** РЗ предусматривает

проведение анализа загрузки операций действующего ТП по уточнению, по времени и по мощности; проведение размерного анализа действующего или проектируемого ТП. Расчет припусков на обработку

#### **4. Подготовка к зачету(15ч.)[1,2,3,4,5]**

### **5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Шашок, А.В. Элементы размерного анализа технологических процессов механической обработки деталей машин [текст]: Учеб. пособ. для студентов всех форм обучения направления 151900.62 "КТМ"/ А.В. Шашок, Рекомендовано СибРУМЦ ВПО. - Рубцовск: РИО, 2013. - 97 с. (25 экз.)

2. Хахина, О.В. Анализ технологических процессов изготовления деталей машин: методические рекомендации по организации самостоятельной работы по дисциплине «Анализ технологических процессов изготовления деталей машин» для студентов направлений подготовки «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» всех форм обучения/ О.В.Хахина; Рубцовский индустриальный институт. – Рубцовск: РИИ, 2021. - 9 с. URL:

[https://edu.rubinst.ru/resources/books/Khakhina\\_O.V.\\_Analiz\\_TP\\_\\_igotovleniya\\_DM\\_\(samost.rab.\)\\_2021.pdf](https://edu.rubinst.ru/resources/books/Khakhina_O.V._Analiz_TP__igotovleniya_DM_(samost.rab.)_2021.pdf) (дата обращения 01.12.2021)ЭР)

### **6. Перечень учебной литературы**

#### **6.1. Основная литература**

3. Модели размерных связей в машине : учебное пособие / А. С. Мельников, М. А. Тамаркин, Э. Э. Тищенко, А. Н. Чукарин. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 237 с. — ISBN 978-5-4486-0120-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/70771.html> (дата обращения: 23.03.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/70771>

4. Скрипка, В. Л. Расчет размерных цепей : учебное пособие / В. Л. Скрипка, О. И. Ягелло. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2012. — 36 с. — ISBN 978-5-9900344-3-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/6973.html> (дата обращения: 23.03.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

#### **6.2. Дополнительная литература**

5. Рахимьянов, Х. М. Технология машиностроения : учебное пособие / Х. М. Рахимьянов, Б. А. Красильников, Э. З. Мартынов. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2014. — 254 с. —

ISBN 978-5-7782-2291-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/47721.html> (дата обращения: 25.02.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6. Безъязычный, В. Ф. Технология машиностроения : учебное пособие / В. Ф. Безъязычный, С. В. Сафонов. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 336 с. — ISBN 978-5-9729-0412-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/98479.html> (дата обращения: 25.02.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6. Безъязычный, В. Ф. Технология машиностроения : учебное пособие / В. Ф. Безъязычный, С. В. Сафонов. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 336 с. — ISBN 978-5-9729-0412-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/98479.html> (дата обращения: 25.02.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

## **7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

7. Первый машиностроительный портал: Информационно-поисковая система <http://www.1bm.ru>. Библиотека портала включает: ГОСТы, ОСТы, ТУ (оперативный доступ к нормативным документам), каталоги предприятий. Представлены: Каталоги предприятий, Марочник металлов и сплавов, выставлены бесплатные программы, тендеры, реклама. Требуется регистрация.

8. Портал машиностроения. Источник отраслевой информации <http://www.mashportal.ru/main.aspx>. Содержит большое количество постоянно обновляемой и полезной информации в области машиностроения (о мероприятиях, проведенных и проводимых исследованиях, предприятиях машиностроения). На страницах портала представлены новостные и аналитические материалы по экономике отрасли, а также по методикам и решениям в области управления, маркетинга, разработки продукции, производства, снабжения и продаж в машиностроении.

9. Техническая литература <http://techliter.ru>. Содержит учебные и справочные пособия, инженерные программы, калькуляторы, марочники

10. Технологии машиностроения: Образовательный сайт <http://www.1mashstroi.ru>. Содержит информацию в области технологии машиностроения, стандартизации и сертификации (нормативные документы), качества продукции и производственной логистики.

11. Вестник машиностроения [http://www.mashin.ru/eshop/journals/vestnik\\_mashinostroeniya/](http://www.mashin.ru/eshop/journals/vestnik_mashinostroeniya/).

Старейший в России и наиболее авторитетный научно-технический и производственный журнал. В журнале освещаются вопросы развития разных отраслей машиностроения, разработки, создания, внедрения новой техники, технологий, материалов.

12. и-Маш (<http://www.i-mash.ru/predpr/filtr/cat/26>) Специализированный

информационно-аналитический интернет-ресурс, посвященный машиностроению. Публикует новости, статьи, нормативные документы отрасли (ГОСТы, ГОСТы Р, стандарты, ИСО, ТУ, ОСТы и др.), хранит и собирает актуальную информацию о предприятиях (каталог машиностроительных заводов и предприятий, отсортированный по фильтрам), является открытой площадкой для общения специалистов машиностроения.

## **8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

## **9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

<b>№пп</b>	<b>Используемое программное обеспечение</b>
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

<b>№пп</b>	<b>Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы</b>
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы ( <a href="http://Window.edu.ru">http://Window.edu.ru</a> )
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )

## **10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
учебные аудитории для проведения учебных занятий

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».



**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**  
**ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Анализ технологических процессов изготовления деталей»**

**1. Перечень оценочных средств для компетенций, формируемых в результате освоения дисциплины**

Код контролируемой компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ПК-1: Способен анализировать, разрабатывать и внедрять эффективные технологические процессы изготовления изделий машиностроения	Зачет	Комплект контролирующих материалов для зачета

**2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

Оцениваемые компетенции представлены в разделе «Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций» рабочей программы дисциплины «Анализ технологических процессов изготовления деталей».

При оценивании сформированности компетенций по дисциплине «Анализ технологических процессов изготовления деталей» используется 100-балльная шкала.

Критерий	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по традиционной шкале
Студент освоил изучаемый материал, выполняет задания в соответствии с индикаторами достижения компетенций, может допускать отдельные ошибки.	25-100	<i>Зачтено</i>
Студент не освоил основное содержание изученного материала, задания в соответствии с индикаторами достижения компетенций не выполнены или выполнены неверно.	0-24	<i>Не зачтено</i>

**3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки уровня достижения компетенций в соответствии с индикаторами**

*1.Примеры заданий для зачета*

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-1 Способен анализировать, разрабатывать и внедрять эффективные технологические процессы изготовления изделий машиностроения	ПК-1.10 Рассчитывает припуски и промежуточные размеры на обработку поверхностей деталей

1. Рассчитать или назначить по нормативам припуски на обработку по переходам для проведения анализа проектируемого технологического процесса. (ПК-1.10)
2. Определить технологические (промежуточные) размеры по переходам. (ПК-1.10)
3. Провести анализ схемы базирования операций (по указанию преподавателя из предлагаемого технологического процесса механической обработки детали). Объяснить каким образом погрешность базирования влияет на величину припуска на обработку (ПК-1.10)
4. Составить технологическую размерную схему и граф (по указанию преподавателя из предлагаемого технологического процесса механической обработки детали), выявить технологические размерные цепи, определяющие величину припусков и конструкторских размеров. (ПК-1.10)
5. Определить припуски и конструкторские размеры, обеспечиваемые данным технологическим процессом. (ПК-1.10)
6. Сделать заключение о возможности обеспечить требуемое качество детали по результатам расчета технологических размерных цепей. (ПК-1.10)
7. Объяснить суть метода полной взаимозаменяемости, применяемого для расчета промежуточных размеров (ПК-1.10)

Примечание: Технологические процессы и чертежи деталей, являющиеся исходными данными для выполнения работы, хранятся на кафедре.

**4. Файл и/или БТЗ с полным комплектом оценочных материалов прилагается.**