

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.ДВ.7.1 «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: **дисциплины (модули) по выбору**

Форма обучения: **заочная**

<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 планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ПК-11	способность выполнять работы по моделированию продукции и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, применять алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем машиностроительных производств	Факторы, влияющие на качество технологического процесса. Алгоритмы проведения анализа технологического процесса. Критерии оптимального состояния технологического процесса.	Применять алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем машиностроительных производств .	Практическими навыками расчета статистических критериев оценки качества технологических процессов
ПК-16	способность 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	Основные показатели, характеризующие эффективное использование материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки. Основные принципы формирования погрешности обработки деталей машин. Алгоритмы выбора и расчетов параметров технологических процессов для их реализации.	Совершенствовать технологии Проводить анализ эффективности использования материалов, оборудования инструментов, выявлять области их нерационального и неэффективного использования, предлагать мероприятия по повышению эффективности. Проводить анализ схем базирования деталей на операциях механической обработки, выявлять нерациональные схемы базирования Рассчитывать параметры технологических процессов для их реализации	Практическими навыками расчета коэффициентов уточнения, загрузки оборудования по времени, мощности, определять степень соответствия применяемого оборудования, технологической оснастки, режущего инструмента типу производства, степень соответствия режимов обработки их нормативным значениям Практическими навыками разработки оптимальных схем базирования деталей
ПК-19	способность осваивать и применять современные	Методику выявления	Определять	Практическими

	<p>методы организации и управления машиностроительными производствами, выполнять работы по доводке и освоению технологических процессов, средств и систем технологического оснащения, автоматизации, управления, контроля, диагностики в ходе подготовки производства новой продукции, оценке их инновационного потенциала, по определению соответствия выпускаемой продукции требованиям регламентирующей документации, по стандартизации, унификации технологических процессов, средств и систем технологического оснащения, диагностики, автоматизации и управления выпускаемой продукцией</p>	<p>размерных связей в технологической системе. Методику расчета технологических размерных цепей</p>	<p>соответствие выпускаемой продукции требованиям регламентирующей документации, а именно: Разрабатывать размерную схему технологического процесса, граф его размерных связей. Формировать уравнения размерных связей ТП</p>	<p>навыками расчета конструкторских, технологических и измерительных размерных цепей</p>
--	---	---	--	--

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

<p>Дисциплины (практики), предшествующие освоению дисциплины, результаты которых необходимы для освоения данной дисциплины.</p>	<p>Взаимозаменяемость, стандартизация, технические измерения, Оборудование автоматизированных производств, Оборудование машиностроительных производств, Основы технологии машиностроения, Технология машиностроения</p>
<p>Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.</p>	<p>Выпускная квалификационная работа, Преддипломная практика</p>

## 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: Экзамен

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
заочная	6	0	10	92	19

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

**Форма обучения: заочная**

**Семестр: 9**

**Лекционные занятия (6ч.)**

**1. Статистический анализ точности и стабильности технологических процессов {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.) [1,2,3,4]**

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. Алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем машиностроительных производств

**2. Размерный анализ спроектированных технологических процессов механической обработки {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.) [1,2,3,4]**

Анализ схем базирования на операциях ТП Выбор и эффективное использование, технологической оснастки. Основные принципы формирования погрешности обработки деталей машин. Основы теории базирования изделий машиностроения. Погрешность базирования. Погрешности, обусловленные неопределенностью базирования. Основы выбора технологических баз на операциях механической обработки, разработка оптимальных схем базирования при разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий.

Определение соответствия выпускаемой продукции требованиям регламентирующей документации методом размерного анализа. Структура технологических размерных цепей. Размерная схема технологического процесса. Граф размерных связей технологического процесса. Алгоритмы выбора и расчетов параметров технологических процессов для их реализации

**3. Размерный анализ проектируемых технологических процессов {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.) [1,2,3,4]**

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. 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

### **Практические занятия (10ч.)**

**1. Статистические методы оценки качества технологических процессов {творческое задание} (2ч.)[2,4]** 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.

**2. 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.

**3. Размерный анализ действующего технологического процесса. {метод кейсов} (4ч.)[1]** Построение технологической размерной схемы и графа размерных связей

**4. Анализ результатов расчета технологических размерных цепей. {творческое задание} (2ч.)[1]** Предложения по изменениям технологии изготовления и назначению технологических размеров.

### **Самостоятельная работа (92ч.)**

**1. Изучение тем дисциплины(63ч.)[1,2,3,4]**

**2. Выполнение контрольной работы(20ч.)[1]**

**3. Подготовка к экзамену(9ч.)[1,2,3,4]**

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

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

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

## **6. Перечень учебной литературы**

### **6.1. Основная литература**

2. Маталин, А. А. Технология машиностроения : учебник для во / А. А. Маталин. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 512 с. — ISBN 978-5-8114-5659-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/143709> (дата обращения: 07.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **6.2. Дополнительная литература**

3. Безъязычный, В. Ф. Основы технологии машиностроения : учебник / В. Ф. Безъязычный. — 3-е изд., исправл. — Москва : Машиностроение, 2020. — 568 с. — ISBN 978-5-907104-27-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151069>(дата обращения: 07.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Ковшов, А. Н. Технология машиностроения : учебник / А. Н. Ковшов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-0833-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/86015> (дата обращения: 07.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

5. 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.

6. 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.

7. Первый машиностроительный портал: Информационно-поисковая система <http://www.lbm.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.

## **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	Windows
2	Microsoft Office
3	Антивирус Kaspersky
4	LibreOffice

<b>№пп</b>	<b>Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы</b>
1	«Базовые нормативные документы» ООО «Группа компаний Кодекс», программные продукты «Кодекс» и «Техэксперт» ( <a href="https://kodeks.ru">https://kodeks.ru</a> )

2	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> )
3	Единая база ГОСТов Российской Федерации ( <a href="http://gostexpert.ru/">http://gostexpert.ru/</a> )
4	Научные ресурсы в открытом доступе ( <a href="http://www.prometeus.nsc.ru/sciguide/page0607.ssi">http://www.prometeus.nsc.ru/sciguide/page0607.ssi</a> )
5	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 занятий лекционного типа
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
помещения для самостоятельной работы

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 компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Код контролируемой компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ПК-11: способность выполнять работы по моделированию продукции и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, применять алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем машиностроительных производств	Экзамен	Комплект контролирующих материалов для экзамена
ПК-16: способность 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	Экзамен	Комплект контролирующих материалов для экзамена
ПК-19: способность осваивать и применять современные методы организации и управления машиностроительными производствами, выполнять работы по доводке и освоению технологических процессов, средств и систем технологического оснащения, автоматизации, управления, контроля, диагностики в ходе подготовки производства новой продукции, оценке их инновационного потенциала, по определению соответствия выпускаемой продукции требованиям регламентирующей документации, по стандартизации, унификации технологических процессов, средств и систем технологического оснащения, диагностики, автоматизации и управления выпускаемой продукцией	Экзамен	Комплект контролирующих материалов для экзамена

**2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Показатели оценивания компетенций представлены в разделе «Требования к результатам освоения дисциплины» рабочей программы дисциплины «Анализ технологических процессов изготовления деталей» с декомпозицией: знать, уметь, владеть.

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

<b>Критерий</b>	<b>Оценка по 100-балльной шкале</b>	<b>Оценка по традиционной шкале</b>
Студент твёрдо знает программный материал, системно и грамотно излагает его, демонстрирует необходимый уровень компетенций, чёткие, сжатые ответы на дополнительные вопросы, свободно владеет понятийным аппаратом.	75-100	<i>Отлично</i>
Студент проявил полное знание программного материала, демонстрирует сформированные на достаточном уровне умения и навыки, указанные в программе компетенции, допускает неприципиальные неточности при изложении ответа на вопросы.	50-74	<i>Хорошо</i>
Студент обнаруживает знания только основного материала, но не усвоил детали, допускает ошибки, демонстрирует не до конца сформированные компетенции, умения систематизировать материал и делать выводы.	25-49	<i>Удовлетворительно</i>
Студент не усвоил основное содержание материала, не умеет систематизировать информацию, делать необходимые выводы, чётко и грамотно отвечать на заданные вопросы, демонстрирует низкий уровень овладения необходимыми компетенциями.	<25	<i>Неудовлетворительно</i>

**3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.**

<b>№ пп</b>	<b>Вопрос/Задача</b>	<b>Проверяемые компетенции</b>
1	Используя способность выполнять работы по моделированию продукции и объектов машиностроительных производств : 1. Назовите критерии оптимального состояния технологического процесса	ПК-11

	2. Перечислите факторы, влияющие на качество технологического процесса	
2	<p>Применяя алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем машиностроительных производств</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определите индекс пригодности технологического процесса</li> <li>2. Определите запас возможностей процесса</li> <li>3. Определите границы состояния статистической управляемости технологического процесса в отношении внутренней изменчивости</li> </ol>	ПК-11
3	<p>Используя способность участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий ответьте на вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дайте характеристику понятию «уточнение по операциям», укажите формулу расчета показателя и рекомендуемые пределы.</li> <li>2. Дайте характеристику понятию «уточнение по операциям», укажите формулу расчета показателя и рекомендуемые пределы.</li> <li>3. Каким образом проводится анализ режимов резания технологического процесса механической обработки детали?</li> <li>4. По каким критериям проводится анализ эффективности использования оборудования?</li> <li>5. Как классифицируют технологические базы по количеству степеней свободы. дайте определение двойной направляющей базы, с помощью каких поверхностей можно ее реализовать?</li> <li>6. Скольких степеней свободы лишается заготовки при наложении удерживающих связей на двойную опорную базу</li> <li>7. Дайте определение погрешности базирования.</li> </ol>	ПК-16
4	<p>Используя способность выбирать и эффективно использовать материалы, оборудование, инструменты, технологическую оснастку:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проанализируйте технологический процесс обработки поверхности детали по параметру «уточнение по операциям». При необходимости предложите мероприятия по улучшению.</li> <li>2. Составьте план обработки заданной поверхности детали, опираясь на параметр «улучшение по операциям».</li> <li>3. Проведите анализ режимов резания операции. При необходимости предложите мероприятия по повышению эффективности обработки</li> <li>4. Проведите анализ эффективности использования оборудования. При необходимости предложите мероприятия по повышению эффективности обработки.</li> <li>5. Применяя способность участвовать в разработке</li> </ol>	ПК-16

	<p>оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий определите погрешность базирования детали по предложенной схеме.</p> <p>6. Применяя способность осваивать на практике и совершенствовать технологии, Проанализируйте предложенные схемы базирования. Выберите оптимальную.</p> <p>7. Применяя способность осваивать на практике и совершенствовать технологии, проведите размерный анализ действующего технологического процесса, сделайте выводы и предложите мероприятия по устранению выявленных несоответствий.</p> <p>8. Применяя способность использовать алгоритмы выбора и расчетов технологических процессов для их реализации, проведите размерный анализ действующего технологического процесса, сделайте выводы и предложите мероприятия по устранению выявленных несоответствий.</p>	
5	<p>Опишите алгоритм размерного анализа действующего технологического процесса с целью определения соответствия выпускаемой продукции требованиям нормативной документации. Что является исходными данными? Какие рассчитываются параметры?</p>	ПК-19
6	<p>Применяя способность выполнять работы по доводке и освоению технологических процессов, средств и систем технологического оснащения</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Рассчитайте припуски на обработку</li> <li>2. Рассчитайте технологические размеры по переходам</li> <li>3. Рассчитайте размер заготовки.</li> </ol>	ПК-19

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