

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММ

УТВЕРЖДАЮ /Н.П. Сютлов/
(Ф.И.О. декана (директора института))

02.02.2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б.1.2.17 Технология машиностроения

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки
(специальность)

15.03.02 Технологические машины и оборудование

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Оборудование нефтегазопереработки

Курс 4
Семестр 7

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	144 / 4	часов/зачетных единиц
Лекции	32	часов
Лабораторные работы	-	часов
Практические занятия	32	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	64	часов
Контактная работа по экзамену	-	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	80	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	-	часов
Экзамен	-	семестр
Зачет	-	семестр
БРК, ДЗ	7	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Программу составили:

доцент с ученой степенью кандидата наук	МиМ	СОГЛАСОВАНО	Н.П. Сютков
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина
Кафедра транспортно-технологических машин

25.01.2022	протокол №	6	(наименование кафедры)
(дата)			
Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	С.Я. Алибеков	
		(И.О. Фамилия)	

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими)
кафедрой(ами).
СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	А.И. Павлов
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит
выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	Д.В. Костромин
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Копылов Владимир Иванович, генеральный директор ООО Объединение
«Родина»

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 07.02.2022 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ПК-4 Способен выполнять работу по обслуживанию и ремонту технологического оборудования	ПК-4.1 Рассчитывает параметры простых узлов технологического оборудования в соответствии с типовыми методиками; конструирует отдельные детали узлов оборудования; разрабатывает эскизные проекты простых деталей и узлов технологического оборудования с использованием конструкторских систем автоматизированного проектирования (САД-систем) в соответствии с Единой системой конструкторской документации; использует прикладные программы для	знания: Методы достижения точности и уменьшения влияния технологических факторов, вызывающих погрешности изготовления деталей умения: Умеет выполнять технические расчеты для разработки технологий получения машиностроительных изделий заданного качества и количества при наименьших трудозатратах навыки: Владеет навыками выбора оптимального сочетания программных сред для управления гибкими производственными системами

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к элективным дисциплинам (модулям) ОПОП.

Дисциплина является элективной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: САПР оборудования нефтегазопереработки (ПК-4), Детали машин (ПК-4), Основы гидравлических расчетов оборудования нефтегазопереработки (ПК-4)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Ремонт и контроль технологического оборудования (ПК-4), Спецглавы по ремонту оборудования (ПК-4); практиках: Преддипломная практика (ПК-4), Производственная практика. Технологическая (проектно-технологическая) практика (ПК-4); государственной итоговой аттестации в форме: Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена (ПК-4), Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-4)

Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: лекционные занятия, процедуры самообучения, практические занятия

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: классическая лекция, лекция с элементами мозгового штурма

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Технология машиностроения	144	ПК-4
Лекция. Основные положения и понятия технологии машиностроения. Машина как объект производства. Производственный и технологический процессы. Виды организации производства.	2	
Лекция. Изделия машиностроительного производства и их качественные характеристики. Показатели качества и методы их оценки. Точность изделий. Качество поверхностного слоя деталей.	2	
Лекция. Теория базирования и теория размерных цепей, как средство достижения качества изделия. Базирование деталей в машиностроении.	2	
Лекция. Виды размерных цепей. Методы расчета размерных цепей, прямая и обратная задачи.	2	
Лекция. Технологические размерные расчеты.	2	
Лекция. Закономерности и связи, проявляющиеся в процессе проектирования и создания машины. Формирование качества деталей.	2	
Лекция. Кинематические и размерные связи. Метод разработки технологического процесса изготовления машины, обеспечивающий достижение ее качества, требуемую производительность и экономическую эффективность.	2	
Лекция. Технологическая система (ТС) и ее элементы. Влияние параметров ТС на точность обработки и качество изделий.	2	
Лекция. Основные формы организации производственного процесса	2	
Лекция. Закономерности образования отклонений	2	
Лекция. Обеспечение точности механической обработки	2	
Лекция. Технология сборки. Общая характеристика и функциональные задачи технологических процессов сборки. Организационные формы сборки. Выбор методов достижения точности замыкающих звеньев при сборке.	2	
Лекция. Структура технологического процесса. Описание технологического процесса. Правила записи технологических операций и переходов. Выбор и назначение технологических баз. Проектирование маршрута обработки.	2	
Лекция. Систематические и случайные погрешности. Статистический анализ точностных параметров деталей и	2	

изделий. Рассеяние размеров. Законы распределения погрешностей.		
Лекция. Технологичность конструкции изделия	2	
Лекция. Погрешности, обусловленные тепловыми деформациями технологической системы	2	
Практическое занятие. Определение и расчет составляющих погрешностей установки детали. Анализ точности обработки.	4	
Практическое занятие. Определение и расчет составляющих погрешностей установки детали. Анализ точности обработки.	4	
Практическое занятие. Определение динамической жесткости фрезерного станка производственным методом. Расчет погрешностей обработки, связанных с недостаточной жесткостью станка.	4	
Практическое занятие. Определение погрешности обработки тонкостенного кольца.	4	
Практическое занятие. Статистический анализ параметров качества деталей и изделий.	8	
Практическое занятие. Определение погрешности обработки партии деталей на настроенном станке.	4	
Практическое занятие. Нормирование операций технологического процесса.	4	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Освоение теоретического и практического материала.	80	
Иная контактная работа:	0	

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины "Технология машиностроения" рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности. **Занятия лекционного типа** дают систематизированные знания по дисциплине Технология машиностроения, концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации. Подготовка к **занятиям семинарского типа** включает ознакомление с планом практического занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины.

Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Изучение дисциплины "Технология машиностроения" включает выполнение практической работы

Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе.

(7 семестр) дифференцированный зачёт.

Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ		
1.	Копылов, Ю. Р. Технология машиностроения [Электронный ресурс] : учебное пособие для впо / Копылов Ю. Р. Санкт-Петербург: Лань, 2024. - 252 с. ISBN 978-5-507-49336-4.	https://e.lanbook.com/book/387341
2.	Сысоев, С. К. Технология машиностроения. Проектирование технологических процессов [Электронный ресурс] / Сысоев С. К., Сысоев А. С., Левко В. А. 3-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 352 с. ISBN 978-5-8114-9942-7.	https://e.lanbook.com/book/201644
3.	Коломейченко, А. В. Технология машиностроения. Лабораторный практикум [Электронный ресурс] / Коломейченко А. В., Кравченко И. Н., Титов Н. В., Тарасов В. А. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 272 с. ISBN 978-5-8114-1901-2.	https://e.lanbook.com/book/212159
4.	Маталин, Андрей Александрович. Технология машиностроения [Текст] : [учебник по специальности 151001 направления подготовки «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»] / А. А. Маталин. Изд. 4-е, стер. Санкт-Петербург: Лань, 2016. - 511, [1] с. ISBN 978-5-8114-0771-2. Экземпляры: всего 10.	10
5.	Технология машиностроения. Курсовое и дипломное проектирование [Текст] : [учебное пособие для студентов вузов по специальности 15.05.01 "Проектирование технологических машин и комплексов" и направлению подготовки бакалавров 15.03.05 "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств"] / М. Ф. Пашкевич [и др.]. Старый Оскол: ТНТ, 2015. - 443 с. ISBN 978-5-94178-455-4. Экземпляры: всего 10.	10
6.	Кулыгин, Виктор Леонидович. Технология машиностроения [Текст] : учебное пособие [для студентов вузов по направлению "Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств" и специальности "Технология машиностроения" направления "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств"] / В. Л. Кулыгин, В. И. Гузеев, И. А. Кулыгина. Москва: БАСТЕТ, 2011. - 182, [1] с. ISBN 978-5-903178-26-1. Экземпляры: всего 10.	10

7.	Виноградов, Виталий Михайлович. Технология машиностроения. Введение в специальность [Текст] : учеб. пособие для студентов вузов по направлению подгот. "Конструкторско-технол. обеспечение машиностр. пр-в" / В. М. Виноградов. Москва: Академия, 2006. - 174 с. ISBN 5-7695-2519-3. Экземпляры: всего 20.	20
8.	Технология машиностроения [Текст] : [учеб. для студентов вузов по специальности "Технология машиностроения" направления подгот. "Конструкт.-технол. обеспечение машиностр. пр-в"] / Л. В. Лебедев, В. У. Мнацаканян, А. А. Погонин и др. Москва: Академия, 2006. - 526 с. ISBN 5-7695-2291-7. Экземпляры: всего 20.	20
9.	Технология машиностроения [Текст] : сб. задач и упражнений : учеб. пособие / [В. И. Аверченков и др. ; под общ. ред. В. И. Аверченкова и Е. А. Польского]. Изд. 2-е, перераб. и доп. М.: ИНФРА-М, 2006. - 285 с. ISBN 5-16-002253-8. Экземпляры: всего 30.	30
10.	Основы технологии машиностроения [Текст] : [учебник по направлениям "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств", "Автоматизация технологических процессов и производств" и др.] / [авт.: В. А. Тимирязев и др.]; под ред. В. А. Тимирязева ; М-во образования и науки Рос. Федерации, [ФГБОУ ВО: МГТУ "СТАНКИН", "Поволж. гос. технол. ун-т]. Йошкар-Ола: ПГТУ, 2016. - 423 с. ISBN 978-5-8158-1676-3. Экземпляры: всего 36.	36
11.	Кудряшов, Евгений Алексеевич. Основы технологии машиностроения [Текст] : учебник : [по направлениям Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств", "Автоматизация технологических процессов и производств (машиностроение)"] / Е. А. Кудряшов, И. М. Смирнов, Е. И. Яцун ; под ред. Е. А. Кудряшова. Старый Оскол: ТНТ, 2017. - 431 с. ISBN 978-5-94178-536-0. Экземпляры: всего 20.	20
ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ		
1.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru
2.	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	http://cyberleninka.ru
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ		
1.	Справочно-правовая система Консультант+	http://www.consultant.ru
2.	Информационно-правовой портал Гарант	http://www.garant.ru
3.	Профессиональные справочные системы Техэксперт	http://www.cntd.ru

6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	141 (I)	Беспроводной цифровой микроскоп Henghao 088 500X (1), ДЕФЕКТОСКОП вихретоковый Зонд ВД-96 (1), Колонки Sven Stream Mega (1), Полуавтомат сварочный Мидиком-140 А (1), Проектор мультимедийный Hitachi CP-EX250 (1), СТАНОК ПЛОСКОШЛИФ. 371 М1 (1), СТАНОК ПОПЕР.СТРОГ.7А311 (1), СТАНОК ТОКАРНО-ВИНТ 1А616 (1), СТАНОК ТОКАРНО-ВИНТ 1К62 (1), СТАНОК ТОКАРНО-ВИНТ 1П611 (2), СТАНОК ТОКАРНО-ВИНТ.1К62 (2), СТАНОК ТС-75 (1), СТАНОК УНИВ.ФРЕЗЕР.675 (1), СТАНОК УНИВ.ФРЕЗЕР.6Н82 (1), Установка индукционного нагрева ИМ 15-8-50/WS-0.6-2 (1), Комплект учебной мебели (1)	Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
2.	143 (I)	Ноутбук Lenovo (G500) 15,6" HD (1), ОСЦИЛЛОГРАФ Н-115 (1), Принтер HP LaserJet 1200 (1), Проектор мультимедийный Hitachi CP-EX250 (1), РОБОТ МП-9С (1), РОБОТ ПРОМ.УНИВЕРСАЛ 5-02 (1), СТАНОК 16К20Ф3 (1), СТАНОК ВЕРТ-ФРЕЗЕРН. (1), СТАНОК ГОР.ФРЕЗЕР. (1), СТАНОК ГОР/Ф 6Н82Г (1), СТАНОК ТОКАРН.ВИНТОВ 1И611 П (1), СТАНОК ТОКАРНОВИНТ 16К20 (1), СТАНОК ТОКАРНОВИНТОРЕЗНЫЙ 1А 625 (1), СТАНОК ТОКАРНО-РЕВОЛЬВЕР.1Н318 (1), СТАНОК ТОКАРОВИНТОРЕЗНЫЙ 1А 625. (1), СТАНОК УНИВ.ФРЕЗ.6Б76ПФ2 (1), УНИВ.ПРИБОР УДМ-600 (1), Комплект учебной мебели (1)	Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
3.	144a (I)	Компл.оборуд.по пневмоприв. (1), Компрессор Concorde CD-AC-480/100-3 (1), СТАНОК	Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office

	ЗУБОДОЛБЕЖНЫЙ (1), СТАНОК ЗУБОРЕЗНЫЙ 5П-23А (1), СТАНОК ЗУБОФРЕЗЕРНЫЙ 5 К 301/П (1), СТАНОК ПОПЕР.СТРОГАЛЬНЫЙ. 7535 (1), СТАНОК УНИВ.ЗАТОЧН. (1), Станок токарный с ЧПУ 1и611 ПМ 0.03 (1), ТОКАРНЫЙ АВТОМАТ (1), Комплект учебной мебели (1)	Standard, Агент Dr.Web, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
--	--	--

Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий.	удовлетворительно
Продвинутый уровень	Обучающийся твердо знает программный материал, излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	хорошо
Высокий уровень	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, грамотно и логически стройно его излагает, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно обосновывает принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения практических работ	отлично

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и

алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

"Технология машиностроения"

Семестр 7

1. Как называется изделие, выполненное из однородного материала без применения сборочных операций?
 - а) сборочная единица
 - б) деталь
 - в) комплекс
 - г) комплект
2. Как различается масса заготовки и масса детали?
 - а) масса заготовки больше массы детали
 - б) масса заготовки меньше массы детали
 - в) масса заготовки равна массы детали;
 - г) нет понятия «масса заготовки»
3. Технологический и производственный процессы. Какое понятие в технологии машиностроения более «широкое»?
 - а) Производственный процесс
 - б) Технологический процесс
 - в) Оба понятия равнозначны
 - г) Нет таких понятий.
4. В каком из вариантов указаны основные процессы технологического цикла?
 - а) контроль деталей, транспортировка
 - б) механическая обработка, сборка, термообработка
 - в) перемещение предметов труда, ремонт оборудования
 - г) изготовление приспособлений, уборка помещений
5. Сколько типов машиностроительного производства существует?
 - а) 1

б) 2

в) 3

г) 4

6. Какому типу производства соответствует коэффициент загрузки операции (Кз.о.) равный 1?

а) Единичное производство

б) Серийное производство

в) Массовое производство

г) Кз.о.=1 не соответствует ни в одному типу производства.

7. Какому типу производства соответствует коэффициент загрузки операции (Кз.о.) равный 40?

а) Единичное производство

б) Серийное производство

в) Массовое производство

г) Кз.о.=40 не соответствует ни в одному типу производства.

8. При каком типе машиностроительного производства применяется поточная форма организации производственного процесса?

а) Единичное производство

б) Серийное производство

в) Массовое производство

г) Поточная форма организации производственного процесса не применяется в производстве

9. По предложенному описанию определите тип производства:

Выпуск изделий в больших количествах ограниченной номенклатуры. Оборудование устанавливается в последовательности выполнения операций технологического процесса, широкое применение станков автоматов.

а) массовое

б) серийное

в) единичное

г) предложенное описание не подходит ни под один тип производства

10. Уберите не существующую разновидность серийного производства.

а) Мелкосерийное

б) Среднесерийное

в) Многосерийное

г) Крупносерийное

Критерий оценивания тестов.

1 балл за каждый правильный вопрос

Пороговый уровень (5 – 6 балла за тест)

Продвинутый уровень (7 – 8 баллов за тест)

Высокий уровень (9 - 10 баллов за тест)

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

11. Роль и значение машиностроения в обеспечении народного хозяйства техникой.
12. Исторический процесс развития машиностроения. Предмет и задачи технологии машиностроения.
13. Изделия машиностроения и его элементы.
14. Понятие о производственном и технологическом процессах обработки и сборки машин.
15. Типы машиностроительного производства. Единичное производство, серийное производство. Разновидности серийного производства.
16. Массовое производство. Формы организации работ.
17. Концентрация дифференсация операций. Гибкие автоматизированные производственные системы.
18. Технологичность конструкции изделия. Понятие о технологичности конструкции изделия.
19. Основные и дополнительные показатели ТКИ.
20. Технологические требования к конструкции при их сборке, к заготовке, деталям.
21. Обеспечение точности замыкающего звена размерной цепи методом: полной взаимозаменяемости; неполной взаимозаменяемости; групповой взаимозаменяемости; пригонки; регулирования.
22. Базы и базирование. Классификация баз.
23. Основы базирования: базирование призматических деталей, деталей типа валов, типа дисков.
24. Основные соображения выбора баз.
25. Роль и значение первой операции.
26. Смена баз.
27. Принципы постоянства и совмещения баз.
28. Погрешность установки заготовок при обработке на станках.
29. Точность в машиностроении. Точность механической обработки.

30. Неточность кинематической схемы станка. Геометрическая неточность станка, приспособления, инструмента.
31. Неточность изготовления инструмента. Размерный износ инструмента.
32. Упругие деформации технологической системы. Явления вибрации и пути их сокращения.
33. Размерный износ инструмента. Упругие деформации технологической системы.
34. Погрешность настройки.
35. Температурные деформации технологической системы.
36. Виды погрешностей (систематические, переменные систематические и случайные). Рассеивание размеров и оценка точности на их основе.
37. Суммирование погрешностей. Экономическая и достигаемая точность обработки.
38. Пути повышения, расчеты и анализ точности в производственных условиях. Корреляционный анализ.
39. Методы настройки станков и расчеты настроечных размеров. Статическая настройка.
40. Настройка по пробным заготовкам с помощью рабочего калибра.
41. Настройка по пробным заготовкам с помощью универсального мерительного инструмента. Расчет настройки без учета переменных систематических погрешностей.
42. Расчет настройки с учетом переменных систематических погрешностей.
43. Управление точностью процесса обработки по выходным данным (поднастройка).
44. Управление точностью обработки по входным данным. Управление упругими перемещениями элементов технологической системы для устранения систематических и переменных систематических погрешностей, вызывающих погрешности геометрической формы заготовок.
45. Точность сборки.
46. Разработка технологического процесса сборки. Основные положения. Исходная информация для разработки технологического процесса сборки. Последовательность проектирования технологического процесса сборки.
47. Анализ технических требований и выявление технологических задач при изготовлении изделия.
48. Анализ условий работы, объема выпуска. Выбор типа производства и метода работы.
49. Выбор организационной формы сборки.
50. Установление последовательности и содержания сборочных операций и составление схем сборки.
51. Выбор сборочного оборудования, оснастки.

