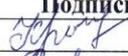
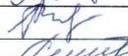
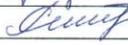


## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Код и наименование дисциплины: ОП.05 Процессы формообразования и инструменты

Код и наименование специальности: 15.02.16 Технология машиностроения

Форма обучения: очная

Статус	Должность	И.О. Фамилия	Подпись
Разработал	Доцент кафедры ТМ	Ю.А. Кряжев	
Согласовал	Заведующий кафедрой	А.В. Балашов	
	Руководитель ППСЗ	М.И. Маркова	

Барнаул

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ .....	3
1.1 Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы.....	3
1.2 Цель и планируемые результаты освоения учебной дисциплины.....	3
2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	6
2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы.....	6
2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины.....	7
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	18
3.1 Требования к материально-техническому обеспечению.....	18
3.2 Информационное обеспечение обучения. Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы.....	18
4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	20
ПРИЛОЖЕНИЕ А (обязательное) Методические рекомендации и указания .....	23

# 1 Паспорт рабочей программы учебной дисциплины *Процессы формообразования и инструменты*

## 1.1 Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Обязательная часть общепрофессионального цикла

## 1.2 Цель и планируемые результаты освоения учебной дисциплины:

Цель учебной дисциплины - формирование знаний и умений, соответствующих ОК 01, ОК 02, ОК 03, ПК 1.3, ПК 1.5, ФГОС СПО по специальности 15.02.16.

Требования к результатам освоения учебной дисциплины:

Номер /индекс компетенции по ФГОС СПО	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:	
		знать	уметь
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности.	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составить план действия; определить необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)

ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	номенклатуру информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств.	определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение; использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач.
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	содержание актуальной нормативно-правовой документации; современную научную и профессиональную терминологию; возможные траектории профессионального развития и самообразования; основы предпринимательской деятельности; основы финансовой грамотности; правила разработки бизнес-планов; порядок выстраивания презентации; кредитные банковские продукты	определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применять современную научную профессиональную терминологию; определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования; выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи; презентовать идеи

			открытия собственного дела в профессиональной деятельности; оформлять бизнес-план; рассчитывать размеры выплат по процентным ставкам кредитования; определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности; презентовать бизнес-идею; определять источники финансирования
ПК 1.3	Выбирать методы механической обработки и последовательность технологического процесса обработки деталей машин в машиностроительном производстве	порядок расчёта припусков на механическую обработку и режимов резания; основные методы обработки металлов резанием; материалы, применяемые для изготовления лезвийного инструмента; материалы, применяемые для изготовления; основные методы формообразования заготовок; виды лезвийного инструмента и область его применения; типовые технологические процессы изготовления деталей машин, основы автоматизации технологических процессов и производств	проектировать технологические операции с выбором метода формообразования и вида режущего инструмента, анализировать и выбирать схемы базирования инструмента, выбирать методы обработки поверхностей лезвийным инструментом
ПК 1.5	Выполнять расчеты параметров механической обработки изготовления деталей машин, в т.ч. с применением систем автоматизированного проектирования	методики расчета межпереходных и межоперационных размеров, припусков и допусков, способы формообразования при обработке деталей	выполнять расчеты параметров механической обработки изготовления деталей машин, в т.ч. с применением систем

		резанием и с применением аддитивных методов, методика расчета режимов резания и норм времени на операции металлорежущей обработки;	автоматизированного проектирования; выполнять расчет рациональных режимов резания при различных видах обработки
--	--	--	---

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов по видам учебной работы
<b>Общий объем учебной нагрузки:</b>	<b>90</b>
<b>Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем:</b>	<b>80</b>
в том числе:	
лекционные занятия	32
уроки	16
практические занятия	32
лабораторные работы	-
консультации	-
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>8</b>
в том числе:	
<i>Изучение литературы по темам разделов 2-5</i>	3
<i>Подготовка к защите сообщений (докладов).</i>	2
<i>Подготовка к зачёту</i>	3
<b>Промежуточная аттестация в форме зачета</b>	<b>2</b>

*Промежуточная аттестация в форме зачета во 2 семестре.*

## 2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины Процессы формообразования и инструменты:

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала (лекции и уроки), практические и лабораторные занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объём часов
1	2	3
<b>Раздел 1. Процессы производства заготовок в машиностроении</b>		
Тема 1.1. Роль процессов формообразования в машиностроении	<b>Содержание учебного материала</b>	1
	1. Классификация видов формообразования: обработка резанием, обработка методом пластического деформирования, обработка электрофизическими и электромеханическими методами, горячая обработка, лазерная и плазменная обработка	
	2. Роль процессов формообразования в цикле производства деталей машин. Развитие науки и практики формообразования деталей в машиностроении.	
	3. Содержание учебной дисциплины «Процессы формообразования и инструменты» и связь ее с другими дисциплинами учебного плана подготовки техника.	
Тема 1.2. Литейное производство (ЛП)	<b>Содержание учебного материала</b>	2
	1. Литейное производство, его роль в машиностроении. Производство отливок в разовых песчано-глинистых формах.	
	2. Модельный комплект, его состав и назначение. Формовочные и стержневые смеси.	
	3. Литье в кокиль, центробежное литье, литье под давлением, литье в оболочковые формы, литье по выплавляемым моделям.	
Тема 1.3. Обработка материалов давлением (ОМД)	<b>Содержание учебного материала</b>	2
	1. Обработка давлением. Понятие о пластической деформации. Влияние различных факторов на пластичность. Виды обработки металлов давлением.	
	2. Прокатное производство. Понятие о продольной, поперечной и поперечно-винтовой прокатке.	
	3. Прессование и волочение: прямое и обкатное прессование. Свободная ковка: ручная и машинная, область применения, виды штамповки, типы штампов, материал для их изготовления. Листовая штамповка. Специальные способы обработки давлением.	
	<b>Практическое занятие:</b> «Выбор вида заготовки (метод литья, метод штамповки, из листового проката, из профильного проката)»	3
Тема 1.4. Сварочное производство (СП) и порошковая	<b>Содержание учебного материала</b>	2
	1. Сварка металлов, способы сварки, типы сварных соединений и швов, электрическая дуга, электроды, технология ручной электродуговой сварки.	
	2. Сварка под флюсом. Понятие о сварке в среде защитных газов. Газовая и контактная сварка.	
	3. Свариваемость. Факторы, влияющие на свариваемость металла. Особенности сварки чугуна и сплавов	

металлургия (ПМ)	цветных металлов.	
	4. Пайка. Виды припоя и их марки по ГОСТу. Технологический процесс пайки металла.	
	5. Основные виды брака при сварке и пайке металлов. Специальные виды сварки. Склеивание.	
	6. Технология производства изделий из порошков. Порошковые материалы.	
<b>Раздел 2. Обработка материалов точением и строганием</b>		
Тема 2.1 Инструменты формообразовани я	<b>Содержание учебного материала (урок):</b>	1
	1. Инструменты формообразования в машиностроении для процесса механической обработки (точение, сверление, фрезерование и т.п.) металлических и неметаллических материалов.	
	2. Инструментальные материалы и требования к ним, выбор марки инструментального материала.	
	3. Изготовление цельных твердосплавных инструментов из пластифицированного полуфабриката.	
	4. ГОСТы на формы пластинок, вставок из твердого сплава и минералокерамики, искусственного алмаза и кубического нитрида бора. Износостойкие покрытия	
Тема 2.2. Процесс точения. Геометрия токарного резца	<b>Содержание учебного материала</b>	2
	1. Основы механики работы режущего клина: резец - разновидность клина. Резец - простейший типовой режущий инструмент.	
	2. Определение конструктивных элементов резца: рабочая часть (головка), тело - крепежная часть резца (державка, стержень), лезвие, передняя поверхность лезвия.	
	3. Главная и вспомогательная задние поверхности лезвия, режущая кромка, ленточка лезвия, фаска лезвия, вершина лезвия, радиус при вершине резца. Исходные плоскости для изучения геометрии резца по ГОСТ 25762-83.	
	4. Углы лезвия резца и плоскости. Влияние углов резца на процесс резания. Числовые значения углов для типовых резцов. Влияние установки резца на процесс резания. Основные типы токарных резцов.	
	5. Приборы и инструменты для измерения статических углов резца.	
	6. Общая классификация токарных резцов по конструкции, технологическому назначению, направлению движения подачи.	
	7. Формы передней поверхности лезвия резца. Стружколомающие канавки и уступы, накладные стружколомы.	
	8. Резцы с механическим креплением многогранных неперетачиваемых твердосплавных и минералокерамических пластин. Способы крепления режущих пластин к державке.	
	9. Резцы со сменными рабочими головками. Выбор конструкции и геометрии резца в зависимости от условий от условий обработки. Фасонные резцы: стержневые, круглые (дисковые), призматические.	
10. Заточка резцов. Абразивные круги для заточки. Порядок заточки резца. Доводка резцов.		

	Электроалмазная заточка. Контроль заточки с помощью угломеров и шаблонов. Методы повышения износостойкости и надежности режущих инструментов.	
Тема 2.3. Режимы резания и основное время обработки	<b>Содержание учебного материала (урок):</b>	1
	1. Элементы резания при точении. Срез и его геометрия, площадь поперечного сечения среза. Скорость резания. Параметры режима резания	
	2. Частота вращения заготовки. Основное время обработки. Расчетная длина обработки.	
	3. Производительность обработки резанием. Анализ формул основного времени и производительность труда при точении.	
	<b>Практическое занятие: «Измерение геометрических параметров токарного резца»</b>	3
	<b>Практическое занятие: «Расчет режимов резания при точении».</b>	2
Тема 2.4. Физические явления при токарной обработке	<b>Содержание учебного материала</b>	1
	1. Стружкообразование. Пластические и упругие деформации, возникающие в процессе стружкообразования. Типы стружек.	
	2. Факторы, влияющие на образование типа стружки. Влияние различных способов стружкоотделения на процесс резания.	
	3. Явления образования нароста, зависимость наростообразования от величины скорости резания. Влияние наростообразования на процесс резания. Методы борьбы с наростообразованием.	
	4. Применение смазочно-охлаждающих технологических средств (СОТС). Вибрации при стружкообразовании. Явления усадки стружки. Явление наклепа на обработанной поверхности в процессе стружкообразования.	
Тема 2.5. Сопротивление резанию при токарной обработке	<b>Содержание учебного материала (урок):</b>	1
	1. Сила резания, возникающая в процессе стружкообразования, и причины ее возникновения. Разложение силы резания на составляющие $P_z, P_y, P_x$ .	
	2. Действие составляющих сил резания и их воздействие на заготовку, резец, зажимное приспособление и станок. Формулы для определения сил $P_z, P_y, P_x$ .	
	3. Определение коэффициентов в формулах составляющих сил резания по справочным таблицам. Влияние различных факторов на силу резания.	
	4. Расчет составляющих сил резания по эмпирическим формулам с использованием ПЭВМ. Мощность резания, необходимая для резания $N$ рез.	
Тема 2.6. Тепловые явления при резании металлов, износ и стойкость резца	<b>Содержание учебного материала (урок):</b>	1
	1. Смазочно-охлаждающие технологические средства (СОТС). Теплота, выделяемая в зоне резания в процессе стружкообразования (температура резания), источники образования тепла.	
	2. Распределение теплоты в процессе резания между стружкой, резцом, заготовкой, окружающей атмосферой. График износа режущего инструмента по задней поверхности лезвия. Участки износа в период приработки, нормального и катастрофического износа.	

	3. Понятие - «Стойкость резца». Понятие – экономическая стойкость режущего инструмента и стойкости максимальной производительности. Нормативы износа и стойкости резца.	
	4. Смазочно-охлаждающие технологические средства (СОТС), применяемые при резании металлов.	
Тема 2.7. Скорость резания, допускаемая режущими свойствами резца	<b>Содержание учебного материала</b>	1
	1. Факторы, влияющие на стойкость резца, влияние скорости резания.	
	2. Взаимосвязь между стойкостью и скоростью.	
	3. Влияние различных факторов на выбор резца.	
	4. Определение поправочных коэффициентов при расчете скорости по справочным таблицам.	
Тема 2.8. Обработка строганием и долблением.	<b>Содержание учебного материала (урок):</b>	1
	1. Процессы строгания и долбления	
	2. Элементы режимов резания при строгания и долбления	
	3. Основное (машинное) время, мощность резания	
	4. Особенности конструкции и геометрии строгальных и долбежных резцов	
<b>Раздел 3. Обработка материалов сверлением, зенкерованием и развертыванием</b>		
Тема 3.1. Обработка материалов сверлением	<b>Содержание учебного материала</b>	1
	1. Процесс сверления. Типы сверл. Конструкция и геометрия спирального сверла	
	2. Элементы режимов резания и срезаемого слоя при сверлении. Физические особенности процесса сверления	
	3. Силы, действующие на сверло. Момент сверления. Твердосплавные сверла	
	4. Сверла с механическим креплением многогранных режущих пластин. Сверла для глубокого сверления. Кольцевые (трепанирующие) сверла. Трубочатые алмазные сверла	
	5. Износ сверл. Рассверливание отверстий. Основное (машинное) время при сверлении и рассверливании отверстий	
	<b>Практическое занятие:</b> «Изучение конструкции и геометрических параметров спиральных сверл и сверл с двойной заточкой»	3
Тема 3.2. Обработка материалов зенкерованием и развертыванием	<b>Содержание учебного материала (урок):</b>	1
	1. Назначение зенкерования и развертывания. Особенности процессов зенкерования.	
	2. Элементы режимов резания и срезаемого слоя при зенкерования. Конструкция и геометрические параметры зенкеров.	
	3. Силы резания и вращающий момент при зенкерования. Износ зенкеров.	
	4. Особенности процессов развертывания. Элементы режимов резания и срезаемого слоя при развертывании. Конструкция и геометрия разверток.	

	5. Особенности геометрии разверток для обработки вязких и хрупких материалов. Силы резания и вращающий момент при развертывании. Износ разверток. Основное (машинное) время при развертывании.	
Тема 3.3. Расчет и табличное определение режимов резания при сверлении, зенкерования и развертывании	<b>Содержание учебного материала</b>	1
	1. Аналитический расчет режимов резания при сверлении, зенкерования, развертывании.	
	2. Проверка по мощности станка. Рациональная эксплуатация сверл, зенкеров и разверток.	
	3. Подача развертки по оси отверстия и применение «плавающей» развертки.	
	4. Применение СОТС при обработке отверстий.	
	5. Назначение режимов резания при сверлении, зенкерования и развертывании на станках с ЧПУ.	
Тема 3.4. Конструкции сверл, зенкеров, разверток. Высокопроизводительные инструменты для обработки отверстий	<b>Содержание учебного материала (урок):</b>	1
	1. Назначение осевых инструментов по ГОСТ 25751-83, их классификация	
	2. Заточка сверл и контроль заточки сверла. Классификация зенкеров и разверток	
	3. Заточка зенкеров и разверток. Перешлифовка разверток на меньший размер. Доводка разверток.	
	4. Контроль зенкеров и разверток.	3
<b>Практическое занятие: Расчет режимов резания при обработке отверстий</b>		
<b>Раздел 4. Обработка материалов фрезерованием</b>		
Тема 4.1. Обработка материалов цилиндрическими фрезами	<b>Содержание учебного материала (урок):</b>	1
	1. Принцип фрезерования. Виды фрезерования.	
	2. Конструкция и геометрия цилиндрических фрез. Углы фрезы в нормальном сечении.	
	3. Элементы режимов резания и срезаемого при фрезеровании. Угол контакта.	
	4. Неравномерность фрезерования. Встречное и попутное фрезерование, преимущества и недостатки каждого метода.	
5. Основное (машинное) время при фрезеровании. Силы, действующие на фрезу. Износ фрез. Мощность резания при фрезеровании.		
Тема 4.2. Обработка материалов торцевыми фрезами	<b>Содержание учебного материала (урок):</b>	2
	1. Виды торцевого фрезерования: несимметричное, симметричное. Фрезерование концевыми и дисковыми фрезами.	
	2. Режимы резания при работе различных видов фрез. Конструктивные особенности концевых и дисковых фрез.	
	3. Основное (машинное) время при фрезеровании различными видами фрез. Геометрия торцевых фрез.	

	Силы, действующие на фрезу и деталь. Износ торцевых фрез.	
	<b>Практическое занятие:</b> «Изучение конструкции и геометрических параметров торцевой, концевой, дисковой фрез»	2
Тема 4.3. Расчет и табличное определение режимов резания при фрезеровании	<b>Содержание учебного материала</b>	1
	1. Аналитический способ определения режимов резания. Методика определения режимов резания аналитическим способом	
	2. Определение режимов резания при фрезеровании по справочным и нормативным таблицам	
	3. Использование ПЭВМ. Особенности назначения режимов резания при фрезеровании на станках с ЧПУ	
	4. Общая классификация фрез. Цельные и сборные фрезы. Фасонные фрезы с затылованными зубьями	
	5. Заточка фрез на заточных станках. Контроль заточки. Сборка торцевых фрез, контроль биения зубьев	
	<b>Практическое занятие:</b> Аналитический расчет режимов резания при фрезеровании плоских поверхностей, пазов и уступов	3
<b>Раздел 5. Резьбонарезание и резьбонакатывание</b>		
Тема 5.1. Нарезание резьбы резцами	<b>Содержание учебного материала</b>	1
	1. Обзор методов резьбонарезания. Нарезание резьбы резцами.	
	2. Геометрия резьбового резца. Элементы режимов резания. Схемы нарезания резьбы резцом. Основное (машинное) время.	
Тема 5.2. Нарезание резьбы метчиками и плашками	<b>Содержание учебного материала (урок):</b>	1
	1. Сущность нарезание резьб плашками и метчиками. Классификация метчиков и плашек.	
	2. Конструкция и геометрические параметры метчика и плашки.	
	3. Элементы режимов резания при нарезании резьбы метчиками и плашками.	
	4. Износ плашек и метчиков. Мощность, затрачиваемая на резание. Машинное время	
	<b>Практическое занятие:</b> Изучение конструктивных и геометрических параметров метчика	2
<b>Практическое занятие:</b> Расчет элементов режимов резания для нарезания наружной и внутренней резьбы	2	
Тема 5.3. Нарезание резьбы гребенчатыми и дисковыми фрезами	<b>Содержание учебного материала</b>	1
	1. Сущность метода резьбонарезания гребенчатыми (групповыми) фрезами и область применения.	
	2. Конструкция и геометрия гребенчатой фрезы.	
	3. Элементы резания при резьбофрезеровании. Основное (машинное) время резьбонарезания с учетом пути врезания.	
	4. Сущность метода фрезерования резьб дисковыми фрезами. Конструкция и геометрия фрез. Элементы резания. Основное (машинное) время.	
Тема 5.4.	<b>Содержание учебного материала</b>	1

Накатывание резьбы на деталях машин	Сущность метода накатывания резьбы, схемы накатывания и инструмент.	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> 1. Изучение литературы по темам разделов 2-5 2. Подготовка к защите сообщений(докладов)	3 2
<b>Раздел 6. Зубонарезание</b>		
Тема 6.1. Нарезание зубьев зубчатых колес методом копирования	<b>Содержание учебного материала</b> 1. Общий обзор методов нарезания зубьев зубчатых колес. Сущность метода копирования. 2. Дисковые и концевые (пальцевые) фрезы для нарезания зубьев зубчатого колеса, их конструкции и особенности геометрии.	1
Тема 6.2. Нарезание зубьев зубчатых колес методом обкатки	<b>Содержание учебного материала</b> 1. Сущность метода обкатки. Элементы резания при зубофрезеровании. Машинное время при зубофрезеровании. Износ червячных фрез. 2. Нарезание косозубых колес. Нарезание червячных колес. 3. Конструкция и геометрия параметры долбяка. Элементы резания при зубодолблении. 4. Нарезание косозубых и шевронных колес методом зубодолбления. Шевингование зубчатых колес. 5. Нарезание конических колес со спиральными зубьями сборными зубофрезерными головками. Общие сведения о зубопротягивании.	1
Тема 6.3. Расчет и табличное определение режимов резания при зубонарезании	<b>Содержание учебного материала</b> 1. Выбор режимов резания при нарезании зубчатых колес дисковыми и пальцевыми модульными фрезами 2. Выбор режимов резания при зубофрезеровании червячными модульными фрезами 3. Проверка выбранных режимов по мощности станка. Определение основного (машинного) времени 4. Аналитический и табличный способ определения режимов резания при зубодолблении	1
Тема 6.4. Конструкция зуборезных инструментов. Высокопроизводительные конструкции зуборезного	<b>Содержание учебного материала (урок):</b> 1. Классификация червячных фрез. Червячные фрезы для фрезерования шлицев и звездочек. 2. Классификация долбяков. Конструкция зубострогальных резцов и сборных фрез для нарезания конических колес. 3. Заточка дисковых и пальцевых модульных фрез. Заточка червячных фрез на специальных станках 4. Заточка (перешлифовка) шевров. Заточка зубострогальных резцов. Заточка сборных фрез (головок) для нарезания конических колес. Контроль заточки зуборезного инструмента <b>Практическое занятие:</b> Изучение конструктивных и геометрических параметров червячной фрезы	1 3

инструмента	<b>Практическое занятие:</b> Расчёт режимов резания при зубонарезании червячной фрезой	2
<b>Раздел 7. Протягивание</b>		
Тема 7.1. Процесс протягивания	<b>Содержание учебного материала</b>	2
	1. Сущность процесса протягивания. Виды протягивания.	
	2. Части, элементы и геометрия цилиндрической протяжки.	
	3. Подача на зуб при протягивании. Износ протяжек.	
	4. Мощность протягивания. Схемы резания при протягивании. Техника безопасности при протягивании.	
Тема 7.2. Расчет и определение рациональных режимов резания при протягивании	<b>Содержание учебного материала (урок):</b>	1
	1. Определение скорости при протягивании табличным способом	
	2. Определение основного (машинного) времени протягивания. Определение тягового усилия	
	3. Проверка тягового усилия по паспортным данным станка	2
	<b>Практическое занятие:</b> Расчет режимов резания при протягивании	
Тема 7.3. Расчет и конструирование протяжек	<b>Содержание учебного материала</b>	1
	1. Исходные данные для конструирования протяжек. Методика конструирования цилиндрической протяжки. Прочностной расчет протяжки на разрыв	
	2. Особенности конструирования прогрессивных протяжек. Особенности конструирования шпоночной, шлицевой и плоской протяжки.	
<b>Раздел 8. Шлифование</b>		
Тема 8.1. Метод шлифования и инструменты для его осуществления.	<b>Содержание учебного материала</b>	1
	1. Сущность метода шлифования (обработки абразивным инструментом). Абразивные, естественные и искусственные материалы, их марки и физико-механические свойства.	
	2. Характеристика шлифовального круга. Характеристики брусков, сегментов и абразивных головок, шлифовальной шкурки и ленты.	
	3. Алмазные и эльборовые шлифовальные круги, бруски, сегменты, шкурки, порошки, их характеристики и маркировка.	
Тема 8.2. Разновидности процесса шлифования	<b>Содержание учебного материала</b>	1
	1. Виды шлифования. Элементы резания.	
	2. Расчет машинного времени при наружном круглом шлифовании.	
	3. Наружное круглое шлифование методом врезания (глубинным методом), методом радиальной подачи.	
	4. Особенности внутреннего шлифования. Особенности плоского шлифования. Элементы резания и машинное время при плоском шлифовании торцом круга, периферией круга.	
	5. Наружное бесцентровое шлифование методом радиальной и продольной подачи.	

	6. Специальные виды шлифования. Шлифование резьб. Шлифование зубьев шестерен. Шлифование шлицев. Износ абразивных кругов. Правка круга алмазными карандашами и специальными шарошками. Фасонное шлифование.	
Тема 8.3. Определение рациональных режимов резания при шлифовании	<b>Содержание учебного материала</b>	1
	1. Выбор абразивного инструмента. Назначение метода шлифования.	
	2. Особенности выбора режимов резания при наружном шлифовании методом врезания (глубинным методом) и методом радиальной подачи. При внутреннем шлифовании, плоским шлифовании.	
	3. Рациональная эксплуатация шлифовальных кругов.	
	<b>Практическое занятие:</b> Расчёт режимов резания при шлифовании.	2
Тема 8.4. Доводочные процессы обработки деталей	<b>Содержание учебного материала</b>	1
	1. Суперфиниширование и хонингование поверхности вращения. Станки и приспособления для суперфиниширования и хонингования.	
	2. Элементы резания при суперфинишировании и хонинговании. Достигаемая степень шероховатости. Основное (машинное) время.	
	3. Притирка ручная и механическая. Инструменты и пасты для притирки.	
	4. Полирование абразивными шкурками, лентами, пастами, порошками. Полировальные станки и приспособления. Режимы полирования.	
<b>Раздел 9. Обработка материалов методами поверхностного пластического деформирования</b>		
Тема 9.1. Чистовая и упрочняющая обработка поверхностей вращения методами поверхностного пластического деформирования (ППД)	<b>Содержание учебного материала</b>	2
	1. Физическая сущность процесса поверхностного пластического деформирования. Основные термины и определения по ГОСТу. Типовые схемы обкатывания наружных поверхностей вращения роликом или шариком.	
	2. Особенности обкатывания переходных поверхностей (галтелей). Конструкции роликовых и шариковых приспособлений и инструментов для обкатывания и раскатывания.	
	3. Шероховатость поверхности, достигаемая при ППД. Режимы обработки. Определение усилия обкатывания.	
	4. Физическая сущность процесса калибрования отверстий методами пластической деформации. Типовые схемы калибрования отверстий шариком, калибрующей оправкой (дорном), деформирующей протяжкой или прошивкой.	
	5. Геометрия деформирующего элемента инструмента. Режимы обработки и смазочно-охлаждающие технологические среды (СОТС). Особенности калибрования тонкостенных цилиндров. Сущность процесса алмазного выглаживания. Типовые схемы обработки и применяемые инструменты.	
	6. Геометрия алмазного наконечника. Усилие поджима инструмента к детали и его контроль. Физическая основа процесса упрочняющей обработки поверхностей пластическим деформированием.	

	7. Основные термины и определения по ГОСТ. Центробежная обработка поверхностей шариками: инструмент, режимы обработки, СОТС. Вибрационная обработка методом пластической деформации. Источник вибрации. Режимы обработки, СОТС.	
	8. Применение метчиков - раскатников для формообразования внутренних резьб. Продольное и поперечное накатывание шлицев. Применяемые инструменты. Режимы обработки и СОТС.	
	9. Накатывание рифлений. Накатные ролики. Режимы накатывания и СОТС. Холодное выдавливание. Сущность процесса, применяемое оборудование и инструмент. Режимы обработки и СОТС.	
<b>Раздел 10. Электрофизические и электрохимические методы обработки</b>		
Тема 10.1. Электрофизическое и электрохимические методы обработки	<b>Содержание учебного материала</b>	2
	1. Электроконтактная обработка. Сущность метода, область применения, оборудование, инструмент. Режимы обработки.	
	2. Электроэрозионная обработка. Сущность метода, область применения, оборудование, инструмент. Режимы обработки.	
	3. Электроимпульсная обработка. Анодно-механическая обработка. Сущность метода, область применения, оборудование, инструмент. Режимы обработки.	
	4. Ультразвуковая обработка. Сущность метода, область применения, оборудование, инструмент. Режимы обработки.	
	5. Сущность электрохимической обработки. Область применения. Конструкция электродов. Рабочие жидкости. Режимы обработки.	
	6. Электрохимическое фрезерование. Состав рабочей жидкости.	
Тема 10.2. Обработка металлов когерентными световыми лучами	<b>Содержание учебного материала (урок):</b>	1
	1. Физическая сущность обработки когерентным световым лучом (лазером). Область применения.	
	2. Принципиальная схема и конструкция лазерной установки. Режимы обработки. Плазменная обработка.	
<b>Раздел 11. Методы обработки резанием деталей при реализации технологии сборки изделий</b>		1
	1. Сверление отверстий при сборке изделий. 2. Нарезание резьбы при сборке изделий. 3. Финишная обработка металла при проведении слесарных работ.	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Подготовка к зачёту с оценкой		3
Итоговый контроль		<b>Зачет (2 часа)</b>
Всего:		<b>90</b>

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1 Требования к материально-техническому обеспечению**

Реализация дисциплины требует наличия учебной аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также аудиторий для самостоятельной работы обучающихся.

Технические средства обучения: проектор, экран, персональный компьютер с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

**Используемое программное обеспечение:** Microsoft Office или аналоги, Windows или аналоги, Гарант или иные справочно-правовые системы, Антивирус Kaspersky.

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (при наличии) осуществляется в соответствии с ЛНА АлтГТУ.

#### **3.2 Информационное обеспечение обучения**

##### **Основная литература**

1. Егоркин, О. В. Процессы и операции формообразования : учебно-методическое пособие / О. В. Егоркин, О. Н. Старостина. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 52 с. — ISBN 978-5-4487-0584-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/86940.html> (дата обращения: 03.03.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/86940>.

2. Дечко, Э. М. Резание металлов и режущий инструмент : учебное пособие / Э. М. Дечко, М. М. Дечко. — Минск : Вышэйшая школа, 2020. — 288 с. — ISBN 978-985-06-3268-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/120068.html> (дата обращения: 03.03.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

3. Савицкий, Е. Е. Обработка металла на станках с программным управлением: практикум и средства контроля : учебное пособие : [12+] / Е. Е. Савицкий. — Минск : РИПО, 2015. — 104 с. : схем., табл. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=463673> (дата обращения: 03.03.2023). — Библиогр. в кн. — ISBN 978-985-503-544-3. — Текст : электронный.

##### **Дополнительная литература**

4. Ю.А. Кряжев, Г.Е. Левшин, Г.А. Мустафин, В.Я. Огневой, В.В. Свищенко, А.В. Собачкин, В.В. Собачкин, В.И. Яковлев.- Технология конструкционных материалов: Учебное пособие для студентов высших технических учебных заведений, обучающихся по машиностроительным

направлениям - Барнаул: АлтГТУ, 2021. - 151 с.: ил. ISBN 978-5-7568-1375-3.

Прямая ссылка:

[http://elib.altstu.ru/eum/download/tm/Kryazhev\\_TehnKonstrMater\\_up.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/tm/Kryazhev_TehnKonstrMater_up.pdf).

5. Мычко, В. С. Токарная обработка: справочник токаря : учебное пособие : [16+] / В. С. Мычко. – Минск : РИПО, 2019. – 354 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=600006> (дата обращения: 03.03.2023). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-985-503-899-4. – Текст : электронный.

6. Мартыновская, С. Н. Технология машиностроения. Ч.1 : учебное пособие / С. Н. Мартыновская, В. И. Садовников. — Красноярск : Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, 2020. — 148 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/107227.html> (дата обращения: 03.03.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

7. Завистовский, С. Э. Металлорежущие станки: пособие : [12+] / С. Э. Завистовский. – Минск : РИПО, 2015. – 440 с. : табл., схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=463703> (дата обращения: 03.03.2023). – Библиогр.: с. 420-421. – ISBN 978-985-503-490-3. – Текст : электронный.

### **Интернет-ресурсы**

8. Методы получения заготовок. Сайт studopedia.su [Электронный ресурс].- Режим доступа <https://studopedia.su/>, свободный.

11. Классификация резцов для токарного станка по металлу, виды, назначение Сайт met-all [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://met-all.org/obrabotka/tokarnaya/reztsy-dlya-tokarnogo-stanka-po-metallu.html>, свободный.

9. Фрезы по металлу: основные виды и их предназначение. Сайт stanok.guru [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://stanok.guru/metalloobrabotka/frezernye-raboty/frezy-po-metallu-osnovnye-vidy-i-ih-prednaznachenie.html#hcq=9Bor6Dq>, свободный.

10. Сверло по металлу: виды, маркировка, правила выбора, производители Сайт met-all [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://met-all.org/oborudovanie/prochee/sverla-po-metallu-kakie-luchshe-vidy-markirovka-vybrat.html>, свободный.

11. Абразивные материалы и абразивная обработка. Сайт ru.wikipedia.org [Электронный ресурс].- Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Абразивные\\_материалы\\_и\\_абразивная\\_обработка](https://ru.wikipedia.org/wiki/Абразивные_материалы_и_абразивная_обработка), свободный.

12. Библиотека машиностроителя <http://lib-bkm.ru>.

## 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Контроль и оценка** результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также при выполнении студентами индивидуальных заданий, сдаче зачета.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять полученные знания при решении профессиональных задач, понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес (ОК 01);</li> <li>- осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество, использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности (ОК 02);</li> <li>- принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность, ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности (ОК 03);</li> <li>- проектировать технологические операции с выбором метода формообразования и вида режущего инструмента, анализировать и выбирать схемы базирования инструмента, выбирать методы обработки поверхностей лезвийным инструментом (ПК 1.3);</li> <li>- выбирать метод получения заготовок и осуществлять подбор режущего инструмента в соответствии с технологическим решением при использовании системы автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей (ПК 1.5).</li> </ul> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для</li> </ul>	<p><i>Опросы на практических занятиях, подготовка и защита рефератов, подготовка и анализ публичных выступлений (докладов) по профессиональной теме, анализ результатов наблюдения за работой обучающихся в группе, зачет.</i></p> <p><i>Опросы на практических занятиях, подготовка и защита рефератов, подготовка и анализ публичных выступлений (докладов) по профессиональной теме, анализ результатов наблюдения за работой обучающихся в группе, зачет.</i></p> <p><i>Опросы на практических занятиях, анализ результатов наблюдения за работой обучающихся в группе, зачет.</i></p> <p><i>Проверка самостоятельной работы обучающихся, опросы на практических занятиях, зачет.</i></p> <p><i>Проверка самостоятельной работы обучающихся, опросы на практических занятиях, зачет.</i></p> <p><i>Опросы на практических занятиях, подготовка и защита рефератов, подготовка и анализ публичных</i></p>

<p>решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности (ОК 01);</p> <p>- номенклатуру информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств (ОК 02);</p> <p>.- содержание актуальной нормативно-правовой документации; современную научную и профессиональную терминологию; возможные траектории профессионального развития и самообразования; основы предпринимательской деятельности; основы финансовой грамотности; правила разработки бизнес-планов; порядок выстраивания презентации; кредитные банковские продукты (ОК 03);</p> <p>- порядок расчёта режимов резания; основные методы обработки металлов резанием; материалы, применяемые для изготовления лезвийного инструмента; материалы, применяемые для изготовления; основные методы формообразования заготовок; виды лезвийного инструмента и область его применения; типовые технологические процессы изготовления деталей машин, основы автоматизации технологических процессов и производств (ПК 1.3);</p> <p>- методики расчета межпереходных и межоперационных размеров, припусков и допусков, способы формообразования при обработке деталей резанием и с применением аддитивных методов, методика расчета режимов резания и норм времени на операции металлорежущей обработки (ПК 1.5).</p>	<p><i>выступлений (докладов) по профессиональной теме, анализ результатов наблюдения за работой обучающихся в группе, зачет.</i></p> <p><i>Проверка самостоятельной работы обучающихся, опросы на практических занятиях, зачет.</i></p> <p><i>Проверка самостоятельной работы обучающихся, подготовка и анализ выступлений (докладов), опросы на практических занятиях, зачет.</i></p> <p><i>Опросы на практических занятиях, тестирование, зачет.</i></p> <p><i>Проверка самостоятельной работы обучающихся, подготовка и анализ выступлений (докладов), экспертное наблюдение за подготовкой и защитой рефератов, опросы на практических занятиях, зачет.</i></p>
---	---

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины**  
**Процессы формообразования и инструменты**

Наименование дисциплины	Кафедра-разработчик РПД	Предложения об изменении РПД	Подпись заведующего кафедрой/протокол заседания кафедры
1	2	3	4
«Процессы формообразования и инструменты»	ТМ	-	

## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ И УКАЗАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ПРОЦЕССЫ ФОРМООБРАЗОВАНИЯ И ИНСТРУМЕНТЫ»

### 1. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО НАПИСАНИЮ И ОФОРМЛЕНИЮ РЕФЕРАТА

**Целью реферата** является корректное и обоснованное раскрытие актуальной темы, на основе применения современной методологии, ознакомление с репрезентативными источниками и изложение собственного отношения к рассматриваемой проблеме. В реферате должно быть продемонстрировано умение рассматривать тему, классифицировать различные подходы к ней, отношение к интерпретациям, оперировать лингвистическим категориальным аппаратом, излагать собственное понимание проблемы.

**Тема реферата** выбирается самим студентом из предложенного перечня или может быть определена индивидуально при условии предварительного согласования с преподавателем. Критерий один - научный интерес автора, его методологическая и мировоззренческая ориентация.

**Содержание** реферата приобретает определенную основательность, если происходит не только обоснование актуальности проблемы, но и приводится «история вопроса». Для обоснованного анализа необходимо реферирование не менее шести-восьми источников по избранной теме (монографий или статей). Возможно использование работ на иностранных языках.

Соответствующий данному реферату понятийный аппарат (термины) должен быть представлен в начале реферата. Понятийный аппарат - необходимый инструментарий для корректного раскрытия темы.

#### **Структура реферата:**

- 1) титульный лист;
- 2) содержание с указанием страниц каждого вопроса, подвопроса (пункта);
- 3) введение (обосновывается актуальность темы, ставится цель и задачи реферата, определяется уровень исследования проблемы);
- 4) текстовое изложение материала, разбитое на главы, разделы (пункты, подпункты) с необходимыми ссылками на источники, использованные автором;
- 5) заключение (подводится итог анализа и формулируются некоторые выводы);
- 6) список использованной литературы;
- 7) приложения, которые состоят из таблиц, диаграмм, графиков, рисунков, схем (необязательная часть реферата).

Приложения располагаются последовательно, согласно заголовкам, отражающим их содержание.

Структура реферата должна быть обоснованна, логична, соответствовать содержанию, целям и задачам.

*Объем реферата* от 10 до 15 страниц, на странице 28-30 строк, в строке 58-60 знаков (12 или 14 кегль).

Реферат должен быть тем или иным способом сброшюрован.

**Защита** реферата в форме презентации (12-15 слайдов) (по заданию преподавателя).

#### **Примерный перечень тем для рефератов**

1. Специальные методы литья в машиностроении;
2. Художественное литьё;
3. Изготовление специального проката в машиностроении;
4. Методы прототипирования при изготовлении литейных моделей и форм;
5. Методы порошковой металлургии при изготовлен и режущих инструментов;
6. Перспективы развития способов сварки и совершенствования технологии сварочного производства;
7. Современные методы формообразования при точении;
8. Современные методы формообразования при обработке отверстий;
9. Современные методы формообразования при зубообработке;
10. Современные методы формообразования при образовании резьбы;
11. Аддитивные технологии в машиностроении;
12. Перспективы развития инструментальной промышленности.

## Критерии и показатели, используемые при оценивании реферата

Критерии	Показатели
1. Новизна реферированного текста Макс. - 20 баллов	-актуальность проблемы и темы; - новизна и самостоятельность в постановке проблемы, в формулировании нового аспекта выбранной для анализа проблемы; - наличие авторской позиции, самостоятельность суждений.
2. Степень раскрытия сущности проблемы, содержание реферата Макс. - 30 баллов	-соответствие плана теме реферата; - соответствие содержания теме и плану реферата; - полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы; - обоснованность способов и методов работы с материалом; - умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал; - умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, аргументировать основные положения и выводы; - логичность построения, обоснованность выводов
3. Обоснованность выбора источников Макс. - 20 баллов	- круг, полнота использования литературных источников по проблеме; - привлечение новейших работ по проблеме (журнальные публикации, материалы сборников научных трудов и т.д.).
4. Соблюдение требований к оформлению Макс. - 15 баллов	- правильное оформление ссылок на используемую литературу; - грамотность и культура изложения; - владение терминологией и понятийным аппаратом проблемы; - соблюдение требований к объему реферата; - культура оформления
5. Грамотность Макс. - 15 баллов	- отсутствие орфографических и синтаксических ошибок, стилистических погрешностей; - отсутствие опечаток, сокращений слов, кроме общепринятых; - литературный стиль.

### Оценивание реферата

Реферат оценивается по 100-балльной шкале, баллы переводятся в оценки успеваемости следующим образом:

- 86 – 100 баллов – «отлично»;
- 70 – 75 баллов – «хорошо»;
- 51 – 69 баллов – «удовлетворительно»;
- менее 51 балла – «неудовлетворительно».

## 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО УСВОЕНИЮ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Дисциплина «Процессы формообразования и инструменты» имеет не только познавательное, но и практическое значение для студентов специальности «Технология машиностроения».

Изучение любого предмета в значительной степени зависит от умения воспринимать и продуцировать изучаемый материал в практических целях. В процессе изучения дисциплины «Процессы формообразования и инструменты» студент имеет возможность обучиться важнейшим методам формообразования деталей машин и механизмов, приемам работы с инструментом и оснасткой, подготовиться к более глубокому и адекватному восприятию всех дисциплин общепрофессионального и профессионального цикла (профессиональных модулей).

Владение знаниями в области формообразования деталей является необходимой частью профессиональной компетенции современного специалиста. Изучение дисциплины «Процессы формообразования и инструменты» является обязательным элементом профессиональной подготовки.

Содержание дисциплины представлено в разделах и темах, по итогам изучения которых предусмотрен текущий контроль знаний (тестирование, подготовка реферата, публичного выступления). Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Для подготовки к зачету, практическим и лекционным занятиям необходимо изучать предложенную преподавателем литературу, а также выполнять задания для самостоятельной работы,

что позволит лучше усвоить изучаемые вопросы, а также сформировать осознанное критическое отношение к себе.

**Практические занятия** - одна из основных форм организации учебного процесса, представляющая собой коллективное обсуждение студентами теоретических вопросов под руководством преподавателя.

Цель практических занятий заключается в закреплении лекционного материала по наиболее важным темам и вопросам курса, умений работы с учебной, справочной и научной литературой.

На практических занятиях желательны дискуссии, коллективные обсуждения возникших проблем и путей их разрешения. Могут быть заслушаны доклады и сообщения студентов. Именно здесь студенты учатся правильно задавать вопросы и давать на них ответы. Практические занятия являются формой контроля преподавателя за учебным процессом в группе, успеваемостью и отношением к учебе каждого студента. Практические занятия также позволяют преподавателю осуществлять контроль формируемых общих компетенций. Студенты работают над моделированием отдельных содержательных блоков курса, принимают участие в тестированиях, выполнении творческих и контрольных заданий, устных опросах и пр.

Подготовка к практическим занятиям включает в себя следующее:

- обязательное ознакомление с планом практического занятия, в котором содержатся основные вопросы, выносимые на обсуждение;
- изучение конспекта лекций, а также рекомендуемых разделов учебника, учебного пособия и т.п.;
- работу со справочниками и каталогами;
- изучение дополнительной литературы по теме занятия, подготовка необходимых конспектов материала, необходимого при обсуждении на практических занятиях;
- запись возникших во время самостоятельной работы с учебниками и научной литературой вопросов;
- формулировку собственного мнения по каждому вопросу и умение аргументированно его обосновать.

Итак, в ходе подготовки к практическому занятию студентам следует внимательно ознакомиться с планом, изучить соответствующий лекционный материал, предлагаемую учебную методическую и научную литературу, необходимые справочники. С другой стороны, студентам следует помнить, что обучаемый должен не просто воспроизводить сумму полученных знаний по заданной теме, но и творчески переосмыслить существующие в современной науке подходы к пониманию тех или иных проблем, явлений, событий продемонстрировать и убедительно аргументировать собственную позицию.

В целом же активное заинтересованное участие студентов в практической работе способствует более глубокому изучению содержания курса, повышению инженерного уровня будущих специалистов и формированию основ профессионального мышления.

**Выполнение тестовых и иных творческих заданий.** Для закрепления теоретического материала по пройденным темам выполняется тестирование. Для каждого раздела дисциплины разработан необходимый набор заданий (в том числе тестовых), в которых сконцентрирована значительная учебная информация, имеющая немаловажное познавательное значение. Тестирование позволяет преподавателю не только оценить успеваемость студентов на любом этапе их обучения, но оказать помощь самим студентам в изучении курса, формировании необходимых общих компетенций. При проведении тестирования студенты могут выявить тот круг вопросов, которые усвоены слабо, и в дальнейшем обратить на них особое внимание.

Контроль **самостоятельной работы** студентов по выполнению тестовых и иных заданий осуществляется преподавателем с помощью фронтальной проверки письменных индивидуальных заданий на практических занятиях.