



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ДВАЖДЫ ГЕРОЯ
СОВЕТСКОГО СОЮЗА, ЛЕТЧИКА-КОСМОНАВТА А.А. ЛЕОНОВА»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. проректора

А.В. Троицкий

**ИНСТИТУТ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ
И ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ**

КАФЕДРА ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ»**

Направление подготовки: 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Направленность (профиль): Технология машиностроения

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная, заочная

Королёв
2023

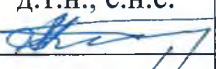
Рабочая программа является составной частью основной профессиональной образовательной программы и проходит рецензирование со стороны работодателей в составе основной профессиональной образовательной программы. Рабочая программа актуализируется и корректируется ежегодно.

Автор: д.т.н., профессор Пашковский И.Э. Рабочая программа дисциплины (модуля): «Технология машиностроения» – Королев МО: «Технологический университет», 2023.

Рецензент: к.т.н., с.н.с. Привалов В.И.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки бакалавров 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств и Учебного плана, утвержденного Ученым советом Университета. Протокол № 9 от 11 апреля 2023 г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры:

Заведующий кафедрой (ФИО, ученая степень, звание, подпись)	Мороз А.П. д.т.н., с.н.с. 	Мороз А.П. д.т.н., с.н.с.	Мороз А.П. д.т.н., с.н.с.	Мороз А.П. д.т.н., с.н.с.
Год утверждения (переутверждения)	2023	2024	2025	2026
Номер и дата протокола заседания кафедры	№ 9 от 28.03.2023 г.			

Рабочая программа согласована:

Руководитель ОПОП  д.т.н., профессор Пашковский И.Э.

Рабочая программа рекомендована на заседании УМС:

Год утверждения (переутверждения)	2023	2024	2025	2026
Номер и дата протокола заседания УМС	№ 5 от 11.04.2023 г..			

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Целью изучения дисциплины «Технология машиностроения» является изучение основных положений и понятий технологии машиностроения; теории базирования; теоретических основ достижения качества изделий; источников образования погрешностей и их влияния на точность деталей и качество машин; методов расчета припусков на обработку; закономерностей и связи процессов проектирования и создания машин, методов разработки технологических процессов изготовления машин; принципов построения производственного процесса изготовления машин; методов технического нормирования; правил оформления технологической документации.

В процессе обучения обучающийся приобретает и совершенствует следующие компетенции:

Общепрофессиональные компетенции:

ОПК-5. Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда;

ОПК-7. Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью;

ОПК-8. Способен участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа.

Профессиональные компетенции:

ПК-8. Способен разрабатывать технологический процесс изготовления опытных образцов машиностроительных изделий;

ПК-9. Способен разрабатывать технологический процесс изготовления машиностроительных изделий серийного (массового) производства;

ПК-11. Способен составлять техническое задание с использованием САРР-системы, РДМ-системы, МДМ-системы в организации.

Основными задачами дисциплины являются:

- освоение теоретических основ разработки технологических процессов изготовления изделий машиностроения;

- освоение методики выбора схем базирования деталей в машинах и в процессе их изготовления;

- освоение методов обеспечения требуемых параметров качества деталей машин на основе знаний о закономерностях протекания процессов обработки деталей машин,

- освоение методики проектирования технологических операций и процессов изготовления деталей машин;

- приобретение навыков составления технологической документации.

Показатель освоения компетенции отражают следующие индикаторы:

Трудовые действия:

- разрабатывает технологические процессы машиностроительного производства с учетом основных закономерностей достижения параметров качества при оптимизации трудовых и экономических затрат;
- разрабатывает техническую и технологическую документацию машиностроительного производства на основе действующих стандартов ЕСКД и ЕСТД и другой нормативно-технической документации;
- определяет, анализирует и оценивает перспективы решения проблем машиностроительных предприятий;
- разрабатывает маршрутные технологические процессы изготовления опытных образцов машиностроительных изделий;
- оформляет технологическую документацию на технологические процессы изготовления опытных образцов машиностроительных изделий;
- разрабатывает маршрутную технологию и технологические операции изготовления изделий серийного (массового) производства;
- оформляет технологическую документацию на технологические процессы изготовления изделий серийного (массового) производства;
- осуществляет контроль за ведением баз знаний и баз данных САРР-системы, PDM-системы, MDM-системы организации, выполняемым специалистами более низкой квалификации;
- осуществляет формализацию правила выбора средств технологического оснащения, контрольно-измерительных приборов и инструментов, расчета режимов резанья, технологических норм.

Необходимые умения:

- умеет использовать методы оптимизации технологических процессов с учетом достижения заданных параметров качества и необходимых технико-экономических показателей;
- умеет применять стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла изделий машиностроения;
- владеет навыками составления технической документации на различных этапах жизненного цикла изделий машиностроительного производства;
- умеет производить оценку существующих проблем машиностроительного предприятия, определять подходы по их решению, а так же оценивать перспективы их решения;
- умеет выявлять нетехнологичные элементы конструкции опытных образцов машиностроительных изделий;
- умеет разрабатывать предложения по изменению конструкции опытных образцов машиностроительных изделий с целью повышения их технологичности;
- умеет выявлять основные технологические задачи, решаемые при разработке технологических процессов изготовления машиностроительных изделий серийного (массового) производства;
- умеет выбирать схемы базирования и закрепления заготовок машиностроительных деталей серийного (массового) производства;

- умеет оценивать записи в базах данных САРР-системы, PDM-системы, MDM-системы, сделанные специалистами более низкой квалификации;
- умеет оценивать возможный экономический эффект от внедрения систем автоматизации этапов технологической подготовки производства.

Необходимые знания:

- знает основные закономерности достижения необходимых параметров качества машиностроительной продукции при заданной производственной программе и наименьших затратах труда;
- знает основные стандарты Единой системы конструкторской документации и Единой системы технологической документации;
- знает основные проблемы машиностроительных производств, существующие и перспективные способы их решения;
- знает нормативно-технические и руководящие документы в области технологичности;
- знает основные критерии и показатели качественной и количественной оценки технологичности конструкции опытных образцов машиностроительных изделий.
- знает порядок согласования и утверждения технологической и конструкторской документации;
- знает основные методы, способы и средства контроля технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям;
- знает методологии функционального моделирования производственных систем;
- знает функциональные возможности и особенности работы в PDM-системе, MDM-системе, используемых в организации.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Технология машиностроения» относится к дисциплинам обязательной части блока 1 основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств.

Изучение данной дисциплины базируется на ранее изученных дисциплинах «Введение в профессию», «Технология конструкционных материалов», «Метрология, стандартизация и взаимозаменяемость», «Технические измерения и приборы», «САПР технологических процессов», «Моделирование технологических процессов», «Планирование и обработка результатов экспериментальных исследований» и компетенциях ОПК-1,5,8; ПК-1,2,3, 4,8,9.

Знания и компетенции, полученные при освоении дисциплины «Технология машиностроения» являются базовыми для изучения последующих дисциплин: «Эксплуатация, обслуживание и ремонт в машиностроении», «Автоматизация технологических процессов и автоматизированное оборудование», «Конструкторская и технологическая документация», прохождения практики (НИР), государственной итоговой аттестации и выполнения выпускной квалификационной работы.

3. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 12 зачетных единиц, 432 часа. Практическая подготовка обучающихся очной (заочной) формы обучения составляет 16 (8) часов.

Таблица 1

Виды занятий	Всего часов	Семестр 5	Семестр 6	Семестр 7	Семестр 8
Общая трудоемкость	432	96	144	192	
ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ					
Аудиторные занятия	144	32	48	64	
Лекции (Л)	64	16	16	32	
Практические занятия (ПЗ)	80	16	32	32	
Лабораторные работы (ЛР)	-	-			
Практическая подготовка	16	4	4	8	
Самостоятельная работа	288	64	96	128	
<i>Курсовые работы (проекты)</i>	КП	-	-	+	
<i>Расчетно-графические работы</i>	РГР	-			
<i>Контрольная работа</i>	Кр	+	+	-	
<i>Текущий контроль знаний</i>	Тест	+	+	+	
Вид итогового контроля	Зачет / Экзамен	Зачет	Экзамен	Экзамен	
ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ					
Аудиторные занятия	32			16	16
Лекции (Л)	16			8	8
Практические занятия (ПЗ)	16			8	8
Лабораторные работы (ЛР)	-			-	
Практическая подготовка	8			4	4
Самостоятельная работа	400			200	200
<i>Курсовые работы (проекты)</i>	КП			-	+
<i>Расчетно-графические работы</i>	РГР			-	
<i>Контрольная работа</i>	Кр			+	-
<i>Текущий контроль знаний</i>	Тест			+	+
Вид итогового контроля	Зачет / Экзамен			Зачет	Экзамен

4. Содержание дисциплины (модуля)

4.1. Темы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

Наименование тем	Лекции, час, очн./заоч	Практические занятия, час, очн./заоч.	Занятия в интерактивной форме, час, очн./заоч.	Практическая подготовка час, очн./заоч.	Код компетенций
1	2	3	4	5	6
Тема 1. Производственный и технологический процессы в машиностроении. Типы производства.	4 / 1	4 / 0,5	2 / 0,5		ОПК-5, ОПК-7, ОПК-8, ПК-8, ПК-9; ПК-11
Тема 2. Технологическая операция и её структура. Основы технического нормирования.	4 / 1	4 / 0,5	2 / 0,5		ОПК-5, ОПК-7, ОПК-8, ПК-8, ПК-9; ПК-11
Тема 3. Служебное назначение машин и деталей. Классификация деталей в машиностроении. Показатели точности и качества деталей машин. Технологичность конструкции.	4 / 1	4 / 0,5	2 / 0,5		ОПК-5, ОПК-7, ОПК-8, ПК-8, ПК-9; ПК-11
Тема 4. Достижение точности при механической обработке деталей машин. Три этапа достижения точности.	4 / 1	4 / 0,5	2 / 0,5		ОПК-5, ОПК-7, ОПК-8, ПК-8, ПК-9; ПК-11
Тема 5. Базирование заготовок при механической обработке. Базы и принципы базирования. Погрешности установки и базирования заготовок.	4 / 1	8 / 2	1 / 1	2 / 1	ОПК-5, ОПК-7, ОПК-8, ПК-8, ПК-9; ПК-11
Тема 6. Погрешности механической обработки, возникающие на этапах статической и динамической настройки: методы их предотвращения и сокращения.	6 / 1	8 / 1	1 / 1	2 / 1	ОПК-5, ОПК-7, ОПК-8, ПК-8, ПК-9; ПК-11
Тема 7. Способы получения заготовок.	2 / 1	6 / 1	1 / 1		ОПК-5, ОПК-7, ОПК-8, ПК-8, ПК-9; ПК-11

1	2	3	4	5	6
Тема 8. Припуски на механическую обработку. Операционные размеры и допуски.	4 / 1	10 / 2	1 / 1	4 / 2	ОПК-5, ОПК-7, ОПК-8, ПК-8 ПК-9; ПК-11
Тема 9. Предварительная обработка заготовок. Обработка наружных поверхностей вращения.	4 / 1	4 / 1			ОПК-5, ОПК-7, ОПК-8, ПК-8 ПК-9; ПК-11
Тема 10. Отделочные виды обработки наружных поверхностей вращения – шлифование, притирка, суперфиниш.	4 / 1	4 / 1			ОПК-5, ОПК-7, ОПК-8, ПК-8 ПК-9; ПК-11
Тема 11. Обработка внутренних поверхностей вращения.	4 / 1	4 / 1			ОПК-5, ОПК-7, ОПК-8, ПК-8 ПК-9; ПК-11
Тема 12. Обработка плоских и фасонных поверхностей.	4 / 1	4 / 1			ОПК-5, ОПК-7, ОПК-8, ПК-8 ПК-9; ПК-11
Тема 13. Обработка резьбовых поверхностей, шпоночных пазов и шлицев. Обработка зубчатых поверхностей.	4 / 1	4 / 1			ОПК-5, ОПК-7, ОПК-8, ПК-8 ПК-9; ПК-11
Тема 14. Электрофизические и электрохимические способы обработки.	4 / 1	4 / 1			ОПК-5, ОПК-7, ОПК-8, ПК-8 ПК-9; ПК-11
Тема 15. Типизация ТП. Типовые ТП обработки деталей. Групповая обработка.	4 / 1	4 / 1			ОПК-5, ОПК-7, ОПК-8, ПК-8 ПК-9; ПК-11
Тема 16. Порядок проектирования технологических процессов и операций. Технологическая документация.	4 / 1	4 / 1			ОПК-5, ОПК-7, ОПК-8, ПК-8 ПК-9; ПК-11
	64 / 16	80 / 16	12 / 4	8 / 4	

4.2. Содержание тем дисциплины

Тема 1. Производственный и технологический процессы в машиностроении. Типы производства.

Машина как объект производства. Производственный и технологический процессы. Определение, состав и содержание производственного и технологического процессов. Типы производства – единичное, серийное (мелко-, средне- и крупносерийное) и массовое. Применяемое оборудование и технологическая оснастка, виды заготовок, квалификация рабочих, организация производства. Технологическая подготовка производства.

Тема 2. Технологическая операция и её структура. Основы технического нормирования.

Технологическая операция как основная составляющая технологического процесса. Структура технологической операции: переход, рабочий и вспомогательный ход, позиция, установ, проход, рабочий прием. Трудоёмкость, норма времени, производственный цикл, программа выпуска, серия, партия. Определение нормы времени. Технически обоснованная норма времени. Время штучное и штучно-калькуляционное. Структура времени штучного. Методы определения составляющих нормы времени. Хронометраж, фотография рабочего дня.

Тема 3. Служебное назначение машин и деталей. Классификация деталей в машиностроении. Показатели точности и качества деталей машин. Технологичность конструкции.

Служебное назначение машины (детали) – предельно четко сформулированная задача (техническая характеристика, требования и условия). Классификация деталей с точки зрения технологии изготовления: валы и оси, диски, рычаги и вилки, корпусные детали. Расширенные классификации деталей. Конструкторско-технологический код детали. Типовая деталь. Показатели точности и качества деталей машин. Точность размера, геометрической формы, взаимного расположения поверхностей, шероховатость, макрогеометрия, структура, механические и эксплуатационные характеристики. Технологичность конструкции: определение, способы достижения для различных условий производства.

Тема 4. Достижение точности при механической обработке деталей машин. Три этапа достижения точности.

Точность обработки деталей. Экономическая и достижимая точность обработки. Понятие технологической системы: станок-приспособление-инструмент-деталь (СПИД). Три этапа достижения точности; погрешности, возникающие, на различных этапах технологического процесса. Погрешности, возникающие на разных этапах механической обработки заготовок. Погрешности систематические и случайные. Условное разделение

механической обработки на три этапа достижения точности: установка заготовки, статическая и динамическая настройка. Методы определения и сокращения возможных погрешностей. Расчет суммарной погрешности обработки. Теоретическая и фактическая погрешность обработки. Брак исправимый и неисправимый, влияние на проектирование технологического процесса.

Тема 5. Базирование заготовок при механической обработке. Базы и принципы базирования. Погрешности установки и базирования заготовок.

Ориентация заготовок в пространстве. Классификация баз. Базы конструкторские, измерительные, технологические. Виды технологических баз – установочные, направляющие, опорные. Основные правила выбора баз при проектировании технологических процессов. Способы установки заготовок в приспособлениях. Правило шести точек. Принципы базирования: определенности, единства (совмещении), постоянства. Погрешности базирования. Методы сокращения. Методы расчета погрешности установки и базирования.

Тема 6. Погрешности механической обработки, возникающие на этапах статической и динамической настройки: методы их предотвращения и сокращения.

Основные факторы, влияющие на точность при обработке заготовок на металлорежущих станках: неточность станков и технологической оснастки, износ режущего инструмента, податливость системы СПИД, тепловые деформации, вибрации технологической системы, внутренние остаточные напряжения, неточность настройки системы СПИД – погрешность установки инструмента, установки и базирования детали. Методы расчета и сокращения. Погрешность измерений. Суммарная погрешность обработки, её расчет. Определение погрешности обработки методами математической статистики. Вероятность получения деталей в пределах поля допуска. Построение кривой рассеяния фактических размеров по данным измерения партии деталей.

Тема 7. Способы получения заготовок.

Заготовки для деталей машин. Заготовки, полученные деформацией – прокат и штамповка. Обработка металлов давлением. Прокат сортовой и периодический. Ковка и объемная штамповка. Штамповка в открытых и закрытых штампах. Штамповка на горизонтально-ковочных машинах. Способы получения отливок. Литье в песчано-глинистые формы, в кокиль, по газифицируемым и выплавляемым моделям. Комбинированные заготовки. Основы конструирования заготовок. Взаимосвязь способов получения заготовок с видами производства. Выбор рационального способа получения заготовок. Определение коэффициента использования материала.

Тема 8. Припуски на механическую обработку. Операционные размеры и допуски.

Понятие о припуске на механическую обработку. Способы определения величины припусков. Промежуточные и общие припуски на обработку. Факторы, влияющие на величину припуска (шероховатость, глубина дефектного слоя, суммарные пространственные отклонения и погрешность установки заготовки). Связь величины припуска с технологической себестоимостью. Структура и расчет минимальных, максимальных и номинальных припусков на механическую обработку. Расчет промежуточных размеров по технологическим переходам и начальных размеров заготовки для валов, отверстий и плоских поверхностей. Назначение допусков на обработанные поверхности заготовки по переходам. Разработка чертежа заготовки.

Тема 9. Предварительная обработка заготовок. Обработка наружных поверхностей вращения.

Предварительная обработка заготовок: правка, обдирка, разрезание и центрование. Обработка на станках токарной группы. Черновое, полустачивное, чистовое и тонкое точение. Фасонное точение. Применяемое оборудование и технологическая оснастка. Режимы резания и способы их определения. Определение режима резания по предельному состоянию инструмента, использование эмпирических зависимостей.

Тема 10. Отделочные виды обработки наружных поверхностей вращения – шлифование, притирка, суперфиниш.

Способы круглого шлифования. Шлифование с продольной и поперечной подачей. Бесцентровое круглое шлифование. Применяемое оборудование и технологическая оснастка. Специфика определения режимов обработки. Ограничения по величине скорости резания и подачи инструмента. Притирка. Суперфиниширование. Полирование (механическое и электролитическое). Выглаживание. Обкатка. Обдувка дробью. Финишная антифрикционная безабразивная обработка (ФАБО).

Тема 11. Обработка внутренних поверхностей вращения.

Обработка на сверлильных и расточных станках. Сверление, рассверливание, зенкерование, развертывание (нормальное, точное, тонкое), растачивание (черновое, чистовое). Применяемое оборудование и технологическая оснастка. Режимы резания и способы их определения. Отделочные виды обработки. Тонкое алмазное растачивание. Способы шлифования отверстий. Хонингование. Притирка. Полирование. Суперфиниширование. Выглаживание. Дорнование. ФАБО.

Тема 12. Обработка плоских и фасонных поверхностей.

Обработка на фрезерных, строгальных, долбежных и протяжных станках. Применяемое оборудование и технологическая оснастка. Режимы резания и способы их определения. Отделочные виды обработки. Плоское шлифование, полирование, шабрение, обработка ППД. Обработка фасонных поверхностей. Виды обработки: точение, растачивание, сверление, фрезерование, строгание, долбление. Применяемое оборудование, технологическая оснастка и режимы резания.

Тема 13. Обработка резьбовых поверхностей, шпоночных пазов и шлицев. Обработка зубчатых поверхностей.

Виды резьбы, технические требования. Нарезание резьбы резцами и резьбовыми гребенками, нарезание резьбы метчиками, плашками и самораскрывающимися резьбонарезными головками, вихревая обработка, фрезерование, шлифование, накатывание резьбы. Виды шпоночных соединений, требования к точности. Обработка шпоночных пазов на валах и в отверстиях. Фрезерование на вертикально-фрезерных, горизонтально-фрезерных и шпоночно-фрезерных станках. Обработка на долбежных и протяжных станках. Обработка шлицевых и зубчатых поверхностей. Применяемое оборудование и технологическая оснастка. Режимы резания и способы их определения.

Тема 14. Электрофизические и электрохимические способы обработки.

Классификация методов и область их экономического использования. Электрохимическая размерная обработка. Анодно-механическая обработка. Электроабразивная обработка. Электроэрозионная обработка. Плазменная и светолучевая обработка. Ультразвуковой метод обработки. Применяемое оборудование и технологическая оснастка. Режимы обработки и способы их определения. Выбор способа обработки.

Тема 15. Типизация ТП. Типовые ТП обработки деталей. Групповая обработка.

Типовой технологический процесс – процесс изготовления группы деталей с общими конструктивными и технологическими признаками. Конструктивные признаки характеризуют геометрическое (визуальное) описание изделия – наличие шпоночных пазов, резьб, шипов, шлицев и т.д. Типовая деталь. Типовые процессы обработки валов, дисков, рычагов и вилок, корпусных деталей. Типовые технологические процессы обработки валов, валов-шестерён, зубчатых колес, червяков, шкивов клино- и плоскоременных передач. Групповая обработка деталей.

Тема 16. Порядок проектирования технологических процессов и операций. Технологическая документация.

Проектирование технологических процессов и операций при изготовлении деталей машин и технологического оборудования. Исходные данные и технико-экономические принципы проектирования технологических процессов механической обработки. Определение последовательности операций, способов обработки и количества необходимых переходов. Основы выбора и принятия технологических решений. Проектирование технологических операций. Два принципа формирования операций: концентрации и дифференциации. Расчет режимов обработки и норм времени. Технологическая документация: маршрутная карта, операционная карта, карта эскизов, ведомость оборудования, ведомость оснастки.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

Самостоятельные занятия студентов проводятся в соответствии с программой по дисциплине «Технология машиностроения» и заданиями преподавателя с помощью базовых учебников и специальной учебно-методической литературы.

Основным учебно-методическим обеспечением для самостоятельной работы по дисциплине является:

- 5.1. Пашковский И.Э. Технология машиностроения: методические указания по выполнению контрольных работ для студентов, обучающихся по направлению подготовки: 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств». Текст электронный.
- 5.2. Пашковский И.Э. Технология машиностроения: методические указания по выполнению курсового проекта для студентов, обучающихся по направлению подготовки: 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств». Текст электронный.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлен в приложении 1 к настоящей рабочей программе.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная литература:

1. Берлинер Э.М., Таратынов О.В. САПР технолога машиностроителя: Учебник (Высшее образование: Бакалавриат). – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2019. – 336 с.
- URL: <https://znanium.com/catalog/product/987419>.
- Режим доступа – по подписке.
2. Иванов И.С. Технология машиностроения: учебное пособие / И.С. Иванов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2022. – 240 с. Высшее образование: Бакалавриат. – DOI 10.12737/13325. – ISBN 978-5-16-010941-1. – Текст: электронный.
- URL: <https://znanium.com/catalog/product/1836626>.
- Режим доступа: по подписке.
3. Маталин А.А. Технология машиностроения [Электронный ресурс]: учебник для ВО / Маталин А.А. –СПб: Лань, 2020. – 512 с. – ISBN 978-5-8114-5659-8.
- URL: <https://e.lanbook.com/book/143709>
- Режим доступа – по подписке.

4. Технология машиностроения: учебник / В.В. Клепиков, Н.М. Султан-заде, В.Ф. Солдатов [и др.]. – М.: ИНФРА-М, 2019. – 387 с. Высшее образование: Бакалавриат. – www.dx.doi.org/10.12737/20855. – ISBN 978-5-16-011907-6. – Текст: электронный.
- URL: <https://znanium.com/catalog/product/1010080>.
- Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература:

1. Иванов И.С. Технология машиностроения: производство типовых деталей машин: учебное пособие / И.С. Иванов. – М.: ИНФРА-М, 2021. – 224 с. Высшее образование: Бакалавриат. – ISBN 978-5-16-005315-8. – Текст: электронный.
- URL: <https://znanium.com/catalog/product/1194872>.
- Режим доступа: по подписке.
2. Клепиков В.В. Технология машиностроения: курсовое проектирование: учебное пособие / В.В. Клепиков, В.Ф. Солдатов. – М.: ИНФРА-М, 2020. – 229 с. Высшее образование: Бакалавриат. – ISBN 978-5-16-016109-9. – Текст: электронный.
- URL: <https://znanium.com/catalog/product/1081966>.
- Режим доступа: по подписке.
3. Погонин А.А. Технология машиностроения: учебник / А.А. Погонин, А.А. Афанасьев, И.В. Шрубченко. – 3-е изд., доп. – М.: ИНФРА-М, 2022. – 530 с. – Высшее образование: Бакалавриат. – www.dx.doi.org/10.12737/textbook_5a2f89fbb6db93.21283974. – ISBN 978-5-16-013605-9. – Текст: электронный.
- URL: <https://znanium.com/catalog/product/1846181>.
- Режим доступа: по подписке.
4. Технология машиностроения: сборник задач и упражнений: Учебное пособие / под общ. ред. В.И. Аверченкова, Е.А. Польского. Высшее образование: Бакалавриат. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2020. – 304 с.
- URL: <https://znanium.com/catalog/product/1052256>.
- Режим доступа – по подписке.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Российская государственная библиотека www.rsl.ru
2. Библиотека по естественным наукам РАН <http://www.benran.ru>
3. Всероссийский институт научной и технической информации (ВИНИТИ) <http://www.viniti.ru>
4. Государственная публичная научно-техническая библиотека <http://www.gpntb.ru>

5. Научная электронная библиотека eLIBRARY <http://www.elibrary.ru>
6. Университетская библиотека <http://www.biblioclub.ru>
7. Электронно-библиотечная система Znanium <http://znanium.ru>
8. Электронный каталог библиотеки МГОТУ «Технологический университет» <http://unitech-mo.ru/library/resources/electronic-catalogue-fta>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины приведены в Приложении 2 к настоящей рабочей программе.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Перечень программного обеспечения: MSOffice, Power Point, программные комплексы «AutoCAD», «Компас».

Информационные справочные системы:

Электронные ресурсы образовательной среды Университета.

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия:

- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран);
- комплект презентаций/слайдов – демонстрационных материалов по разделам курса в Power Point.

Практические занятия:

- Аудитория, оснащенная мультимедийными средствами (проектор, компьютер, экран), демонстрационными материалами (наглядными пособиями);
- рабочее место преподавателя, оснащенное ПК с доступом в сеть Интернет.

Проведение компьютерного тестирования может осуществляться в компьютерном классе университета, а также с использованием возможностей информационно-обучающей среды.

**ИНСТИТУТ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ
И ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ**

КАФЕДРА ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

«ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ»

Направление подготовки: 15.03.05 Конструкторско-технологическое
обеспечение машиностроительных производств

Направленность (профиль): Технология машиностроения

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная, заочная

Королёв
2023

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Раздел дисциплины, обеспечивающий формирование компетенции (или ее части)	В результате изучения раздела дисциплины, обеспечивающего формирование компетенции, (или ее части), обучающийся приобретает:		
				Трудовые действия	Необходимые умения	Необходимые знания
1	2	3	4	5	6	7
1.	ОПК-5.	Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда.	Темы 1-16	Разрабатывает технологические процессы машиностроительного производства с учетом основных закономерностей достижения параметров качества при оптимизации трудовых и экономических затрат.	Умеет использовать методы оптимизации технологических процессов с учетом достижения заданных параметров качества и необходимых технико-экономических показателей.	Знает основные закономерности достижения необходимых параметров качества машиностроительной продукции при заданной производственной программе и наименьших затратах труда.
2.	ОПК-7.	Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью.	Темы 1-16	Разрабатывает техническую и технологическую документацию машиностроительного производства на основе действующих стандартов ЕСКД и ЕСТД и другой нормативно-технической документации.	Умеет применять стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла изделий машиностроения; Владеет навыками составления технической документации на различных этапах жизненного цикла изделий машиностроительного производства.	Знает основные стандарты Единой системы конструкторской документации и Единой системы технологической документации.

1	2	3	4	5	6	7
3.	ОПК-8.	Способен участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа.	Темы 1-8	Определяет, анализирует и оценивает перспективы решения проблем машиностроительных предприятий.	Умеет производить оценку существующих проблем машиностроительного предприятия, определять подходы по их решению, а также оценивать перспективы их решения.	Знает основные проблемы машиностроительных производств, существующие и перспективные способы их решения.
4.	ПК-8.	Способен разрабатывать технологический процесс изготовления опытных образцов машиностроительных изделий.		Разрабатывает маршрутные технологические процессы изготовления опытных образцов машиностроительных изделий; Оформляет технологическую документацию на технологические процессы изготовления опытных образцов машиностроительных изделий.	Умеет выявлять нетехнологичные элементы конструкции опытных образцов машиностроительных изделий; Умеет разрабатывать предложения по изменению конструкции опытных образцов машиностроительных изделий с целью повышения их технологичности.	Знает нормативно-технические и руководящие документы в области технологичности; Знает основные критерии и показатели качественной и количественной оценки технологичности конструкции опытных образцов машиностроительных изделий.
5.	ПК-9.	Способен разрабатывать технологический процесс изготовления машиностроительных изделий серийного (массового) производства.		Разрабатывает маршрутную технологию и технологические операции изготовления изделий серийного (массового) производства; Оформляет технологическую документацию	Умеет выявлять основные технологические задачи, решаемые при разработке технологических процессов изготовления машиностроительных изделий серийного (массового) производства;	Знает порядок согласования и утверждения технологической и конструкторской документации; Знает основные методы, способы и средства контроля технических требований,

1	2	3	4	5	6	7
				на технологические процессы изготовления изделий серийного (массового) производства.	Умеет выбирать схемы базирования и закрепления заготовок машиностроительных деталей серийного (массового) производства.	предъявляемых к машиностроительным изделиям.
6.	ПК-11.	Способен составлять техническое задание с использованием САРР-системы, PDM-системы, MDM-системы в организации.		<p>Осуществляет контроль за ведением баз знаний и баз данных САРР-системы, PDM-системы, MDM-системы организации, выполняемым специалистами более низкой квалификации;</p> <p>Осуществляет формализацию правила выбора средств технологического оснащения, контрольно-измерительных приборов и инструментов, расчета режимов резанья, технологических норм.</p>	<p>Умеет оценивать записи в базах данных САРР-системы, PDM-системы, MDM-системы, сделанные специалистами более низкой квалификации;</p> <p>Умеет оценивать возможный экономический эффект от внедрения систем автоматизации этапов технологической подготовки производства.</p>	<p>Знает методологии функционального моделирования производственных систем;</p> <p>Знает функциональные возможности и особенности работы в PDM-системе, MDM-системе, используемых в организации.</p>

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

Код компетенции	Инструменты, оценивающие сформированность компетенции	Этапы и показатель оценивания компетенции	Критерии оценивания компетенции на различных этапах формирования и шкалы оценивания
ОПК-5,7,8; ПК-8,9,11	Тест	<p>А) полностью сформирована (компетенция освоена на <u>высоком</u> уровне) – 90% правильных ответов;</p> <p>Б) частично сформирована:</p>	<p><i>Проводится письменно. Время, отведенное на процедуру – 30 минут. Неявка – 0 баллов. Критерии оценки определяются процентным соотношением.</i></p>

		<ul style="list-style-type: none"> • компетенция освоена на <u>продвинутом</u> уровне – 70% правильных ответов; • компетенция освоена на <u>базовом</u> уровне – от 51% правильных ответов; <p>В) не сформирована (<u>компетенция не сформирована</u>) – менее 50% правильных ответов</p>	<p>Неудовлетворительно – менее 50% правильных ответов. Удовлетворительно – от 51 % правильных ответов. Хорошо – от 70%. Отлично – от 90%. Максимальная оценка – 5 баллов.</p>
ОПК-5,7,8; ПК-8,9,11	Задачи	<p>А) полностью сформирована (компетенция освоена на <u>высоком</u> уровне) – 5 баллов. Б) частично сформирована:</p> <ul style="list-style-type: none"> • компетенция освоена на <u>продвинутом</u> уровне – 4 балла; • компетенция освоена на <u>базовом</u> уровне – 3 балла; <p>В) не сформирована (<u>компетенция не сформирована</u>) – 2 и менее баллов</p>	<p>Проводится в письменной форме. 1. Выбор оптимального метода решения задачи (1 балл). 2. Умение применить выбранный метод (1 балл). 3. Логический ход решения правильный, но в расчетах имеются арифметические ошибки (1 балл). 4. Решение задачи и получение правильного результата (2 балла). 5. Задача не решена вообще (0 баллов). Максимальная оценка – 5 баллов.</p>
ОПК-5,7,8; ПК-8,9,11	Курсовой проект	<p>А) полностью сформирована (компетенция освоена на <u>высоком</u> уровне) – 5 баллов Б) частично сформирована:</p> <ul style="list-style-type: none"> • компетенция освоена на <u>продвинутом</u> уровне – 4 балла; • компетенция освоена на <u>базовом</u> уровне – 3 балла; <p>В) не сформирована (<u>компетенция не сформирована</u>) – 2 и менее баллов</p>	<p>Проводится в письменной форме. 1. Оформление в соответствии с требованиями(1 балл). 2. Соответствует методическим указаниям в части структуры(1 балл). 3. Содержание курсовой работы соответствует заявленной тематике(1 балл). 4. Поставленные цели и задачи достигнуты(1 балл). 5. Качественный и количественный состав использованных источников (1 балл). Максимальная оценка – 5 баллов.</p>

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

3.1. Содержание контрольных заданий (типовых задач).

3.1.1. Содержание аудиторных контрольных заданий.

Аудиторные контрольные работы выполняются по Методическим указаниям для обучающихся по решению задач по дисциплине «Технология машиностроения».

Вариант задания определяется по номеру в списке электронного журнала успеваемости.

Задача 1. Определение типа производства.

Задание. Дан вал редуктора привода технологической машины (рис.1) с размерными характеристиками и показателями шероховатости поверхности. При этом вариантами на выполнение работы заданы d_1 и d_3 , L_1 и L_3 . Остальными диаметрами и длинами шеек вала задаться самостоятельно.

Требуется определить тип производства для заданных условий.

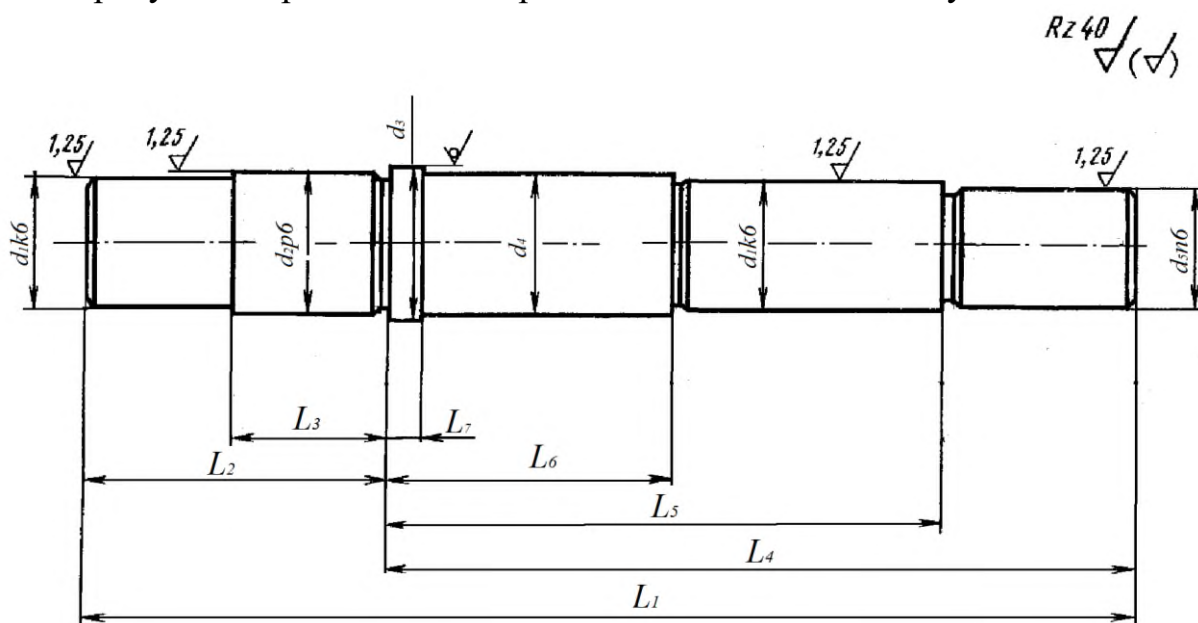


Рисунок 1 – Эскиз вала редуктора привода технологической машины (задание)

Таблица 1. Задание к задаче № 1

№ вар.	Материал вала	d_1 , мм	d_3 , мм	L_1 , мм	L_3 , мм	N , ум/год
1	2	3	4	5	6	7
1	Сталь 45	20	30	170	50	200
2	Сталь 18Х	25	35	200	60	1500
3	Сталь 35	30	40	200	75	2800
4	Сталь 18ХГТ	85	100	600	200	700
5	Сталь 40	90	100	650	200	3200

1	2	3	4	5	6	7
6	Сталь 30ХГТ	95	110	600	210	15000
7	Сталь 50	35	50	180	75	8300
8	Сталь 30ХГТ	40	50	200	75	600
9	Сталь 30ХГТ	45	55	220	85	2200
10	Сталь 55	100	110	550	180	12300
11	Сталь 30ХГТ	20	30	185	55	850
12	Сталь 60	35	45	195	65	14600
13	Сталь 45	50	65	230	80	4500
14	Сталь 30ХГТ	55	70	230	90	6300
15	Сталь 18Х	60	80	280	90	22000

Задача № 2. Определение количества технологических переходов при механической обработке для достижения заданной точности размера поверхности.

Элементарная наружная поверхность вращения детали диаметром d_0 изготавливается из заготовки, имеющей диаметр d_3 . Требуется установить количество технологических переходов для осуществления обработки этой поверхности и изменение точности промежуточных размеров по переходам; возможные варианты завершающего (финишного) метода обработки этой поверхности, выбрать наиболее рациональный из них и установить толщину дефектного слоя, который останется после этой обработки; выполнить операционный эскиз и указать на нем размер, качество точности, размер допуска и шероховатость. Принять, что поверхность рассматриваемой ступени (шейки) вала имеет поле допуска основной детали (h). При необходимости недостающими данными задаться самостоятельно.

Таблица 2. Задание к задаче № 2

№ вар.	d_3	d_0	№ вар.	d_3	d_0
1.	48js13	46n6	11.	70js13	68n6
2.	73js11	71h7	12.	23js11	20h7
3.	90±0,6	85p7	13.	56±0,6	53p7
4.	34h11	32h8	14.	72h11	70h8
5.	20k12	18k6	15.	50k12	48k6
6.	184±0,3	182h7	16.	24±0,3	20h7
7.	5 h10	5h7	17.	35h10	32h7
8.	48js14	46h9	18.	29js14	27h9
9.	40±0,6	37n6	19.	70±0,6	68n6
10.	50js11	48js7	20.	30js11	28js7

Задача № 3. Погрешности обработки, вызываемые размерным износом инструмента.

Определить погрешность, вызванную размерным износом режущего инструмента в конце обработки партии деталей на токарном станке и сделать вывод о её допустимости при условии отсутствия других погрешностей.

Дано – материал режущего инструмента, обрабатываемый материал с пределом прочности σ_B (МПа), диаметр обрабатываемой поверхности – d (мм), длина обрабатываемой поверхности – l_d (мм), скорость резания – V (м/мин), подача инструмента S (мм/об), размер партии деталей N (шт).

Таблица 3. Задание к задаче № 3

Вариант	Материал заготовки	Предел прочности σ_B , МПа	Диаметр обработ. поверхн. d , мм	Длина обработ. поверхн. l , мм	Материал режущего инструмента	Скорость резания V , м/мин	Подача S , мм/об	Размер партии деталей N , шт.
1	45	610	40 _{-0,16}	60	T15K6	100	0,12	150
2	50	630	50 _{-0,19}	100	T5K10	190	0,23	120
3	25	450	20 _{-0,13}	80	T30K4	155	0,30	180
4	30	480	35 _{-0,16}	40	T15K6	205	0,15	220
5	35	510	55 _{-0,19}	65	T5K10	120	0,25	250
6	40	550	25 _{-0,13}	90	T60K6	180	0,32	230
7	50Г	690	85 _{-0,22}	50	BK6	220	0,40	140
8	30ХГС	900	45 _{-0,16}	35	T60K6	145	0,35	170
9	35Х	740	30 _{-0,13}	60	T30K4	158	0,42	160
10	40Х	820	60 _{-0,19}	100	T15K6	100	0,12	150
11	40ХН	920	90 _{-0,22}	80	T5K10	190	0,23	120
12	20Х13	650	50 _{-0,16}	40	BK9	155	0,30	180
13	95Х18	770	25 _{-0,13}	65	BK4	163	0,15	220
14	СЧ18	180	65 _{-0,19}	90	BK8	175	0,25	250
15	СЧ21	210	85 _{-0,22}	50	BK6	210	0,32	230

Задача № 4. Погрешности обработки, вызываемые температурными деформациями резца и детали.

Определить погрешность, вызванную тепловыми деформациями режущего инструмента и обрабатываемой заготовки и сделать вывод о её допустимости при условии отсутствия других погрешностей.

Дано – материал режущего инструмента, обрабатываемый материал с пределом прочности σ_B (МПа), коэффициент линейного расширения $\alpha = 15 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$, диаметр обрабатываемой поверхности – d (мм), глубина резания t (мм), подача инструмента S (мм/об), скорость резания V (м/мин), сечение державки резца $b \times h$ (мм \times мм), вылет резца l_p (мм), время основное t_o (мин), время штучное $t_{шт}$ (мин).

Таблица 4. Задание к задаче № 4

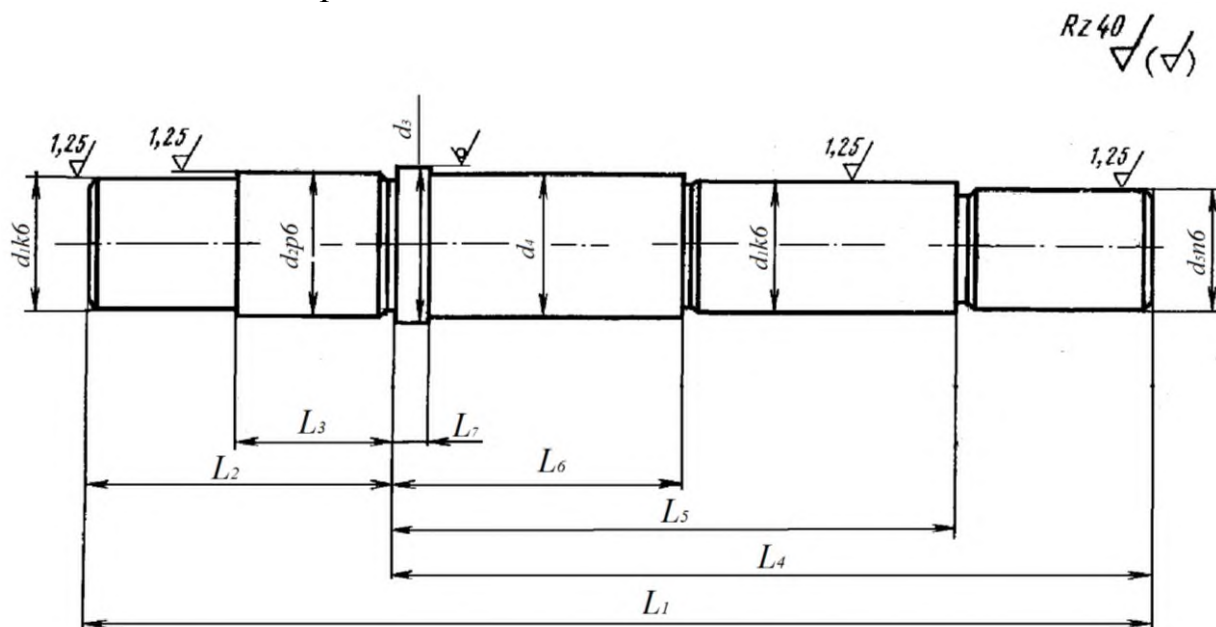
Вариант	Материал заготовки	Предел прочности σ_B , МПа	Диаметр обрабатываемой поверхности d , мм	Глубина резания t , мм	Подача S , мм/об
1	Сталь 45	610	40 _{-0,16}	0,5	0,12
2	Сталь 50	630	50 _{-0,19}	0,7	0,23
3	Сталь 25	450	20 _{-0,13}	0,8	0,30
4	Сталь 30	480	35 _{-0,16}	0,3	0,15
5	Сталь 35	510	55 _{-0,19}	0,9	0,25
6	Сталь 40	550	25 _{-0,13}	1,0	0,32
7	Сталь 50Г	690	85 _{-0,22}	0,5	0,40
8	Сталь 30ХГС	900	45 _{-0,16}	0,7	0,35
9	Сталь 35Х	740	30 _{-0,13}	0,8	0,42
10	Сталь 40Х	820	60 _{-0,19}	0,3	0,12
11	Сталь 40ХН	920	90 _{-0,22}	0,9	0,23
12	Сталь 20Х13	650	50 _{-0,16}	1,0	0,30
13	Сталь 95Х18	770	25 _{-0,13}	0,5	0,15
14	СЧ18	180	65 _{-0,19}	0,7	0,25
15	СЧ21	210	85 _{-0,22}	0,8	0,32

Продолжение таблицы 4

Вариант	Скорость резания V , м/мин	Сечение державки резца $b \times h$	Вылет резца l_p , мм	Время основное t_o , мин	Время штучное $t_{шт}$, мин
1	100	10 × 16	150	0,3	1,02
2	190	12 × 20	120	0,7	1,32
3	155	16 × 25	180	0,5	1,05
4	200	20 × 30	220	0,4	1,10
5	120	25 × 40	250	0,8	1,43
6	180	30 × 45	230	1,0	1,87
7	120	40 × 60	140	1,2	2,05
8	145	10 × 16	170	0,6	1,85
9	158	12 × 20	160	0,3	1,02
10	100	16 × 25	150	0,7	1,32
11	190	20 × 30	120	0,5	1,05
12	155	25 × 40	180	0,4	1,10
13	163	30 × 45	220	0,8	1,43
14	175	40 × 60	250	1,0	1,87
15	110	10 × 16	230	1,2	2,05

Задача № 5. Определение припусков на обработку табличным методом и расчет коэффициента использования материала.

Дан вал редуктора привода технологической машины (рис.2) с размерными характеристиками и показателями шероховатости поверхности. При этом вариантами на выполнение работы заданы d_1 и d_3 , L_1 и L_3 . Остальными диаметрами и длинами шеек вала задаться самостоятельно.



Степень сложности - C1
Группа серийности - 3

Рисунок 2 – Эскиз вала редуктора привода технологической машины (задание)

Требуется определить табличным методом припуски на механическую обработку штампованной поковки и коэффициент использования материала.

Таблица 5. Задание к задаче № 5

№ вар.	Материал вала	d_1 , мм	d_3 , мм	L_1 , мм	L_3 , мм
1	Сталь 45	20	30	170	50
2	Сталь 18Х	25	35	200	60
3	Сталь 35	30	40	200	75
4	Сталь 18ХГТ	85	100	600	200
5	Сталь 40	90	100	650	200
6	Сталь 30ХГТ	95	110	600	210
7	Сталь 50	35	50	180	75
8	Сталь 30ХГТ	40	50	200	75
9	Сталь 30ХГТ	45	55	220	85
10	Сталь 55	100	110	550	180
11	Сталь 30ХГТ	20	30	185	55
12	Сталь 60	35	45	195	65
13	Сталь 45	50	65	230	80
14	Сталь 30ХГТ	55	70	230	90
15	Сталь 18Х	60	80	280	90

Задача № 6. Расчет режима резания на токарную обработку.

Рассчитать режим резания на токарную обработку, исходя из предельного состояния инструмента.

Вал подвергается черновой обработке (глубина резания t) на токарно-винторезном станке 16К20. В качестве заготовки принят горячекатаный прокат круглого сечения нормальной точности. Исходная заготовка – штучная диаметром d_0 , длиной $L_{общ}$. Токарной обработке предшествовала обработка торцов с выдерживанием размера $L_{общ}$ и зацентровка их с двух сторон. Материал детали – M с пределом прочности σ_s . Допуски на обрабатываемые размеры по $h12$.

Таблица 6. Задание к задаче № 6

№ вар.	Материал вала M (сталь)	Предел прочности материала, σ_s , МПа	Диаметр заготовки d_0 , мм	Длина заготовки, $L_{общ}$, мм	Глубина резания t , мм
1.	Сталь 20	410	20	100	1,5
2.	Сталь 25	450	25	120	2,0
3.	Сталь 30	490	30	135	2,5
4.	Сталь 35	530	35	140	3,0
5.	Сталь 40	570	40	160	3,5
6.	Сталь 45	610	45	180	4,0
7.	Сталь 50	630	50	210	1,5
8.	Сталь 55	650	55	225	2,0
9.	Сталь 60	680	60	240	2,5
10.	Сталь 65	700	65	260	3,0
11.	Сталь 70	720	70	280	3,5
12.	Сталь 60Г	700	75	140	4,0
13.	Сталь 65Г	740	55	160	1,5
14.	Сталь 70Г	790	50	180	2,0
15.	Сталь 20Х	780	45	210	2,5

Задача № 7. Расчет режима резания на фрезерную обработку.

Рассчитать режим резания на фрезерную обработку, исходя из предельного состояния инструмента.

Дано: диаметр вала d , ширина шпоночного паза b , глубина шпоночного паза h , длина шпоночного паза l . Материал детали – M с пределом прочности σ_s . Допуск на ширину обрабатываемого паза – по 12 качеству точности. Обработку осуществляют на шпоночно-фрезерном станке 6Д91.

Таблица 7. Задание к задаче № 7

№ вар.	Материал вала	d , мм	b , мм	h , мм	l , мм
1	Сталь 20	10	4	2,5	20
2	Сталь 25	12	5	3,0	28
3	Сталь 30	20	6	3,5	32
4	Сталь 35	25	8	4,0	35
5	Сталь 40	32	10	5,0	40
6	Сталь 45	40	12	5,0	50
7	Сталь 50	45	14	5,5	63
8	Сталь 55	55	16	6,0	60
9	Сталь 60	60	18	7,0	50
10	Сталь 65	70	20	7,5	80
11	Сталь 70	80	22	9,0	100
12	Сталь 60Г	90	25	9,0	120
13	Сталь 65Г	100	28	10,0	110
14	Сталь 70Г	115	32	11,0	130
15	Сталь 20Х	28	8	4,0	60

Задача № 8. Расчет режима резания на круглошлифовальную обработку.

Шейка ступенчатого вала технологической машины подвергается шлифовальной обработке на круглошлифовальном стане 3М153. Исходная заготовка – штучная максимального диаметра d_{max} , общей длиной $L_{общ}$. Диаметр обрабатываемой поверхности d_0 , длина обрабатываемой поверхности l_0 , припуск на шлифование $2Z$.

Таблица 8. Задание к задаче № 8

№ вар.	Длина заготовки, $L_{общ}$, мм	Максимальный диаметр заготовки, d_{max} , мм	Диаметр обрабатываемой поверхности d_0 , мм	Длина обрабатываемой поверхности l_0 , мм	Припуск на обработку $2Z$, мкм
1.	220	50	25h6	15	80
2.	230	60	30k7	20	85
3.	240	70	35m8	25	190
4.	250	80	40r6	30	95
5.	260	90	45h7	35	100
6.	270	100	50k6	40	110
7.	280	110	25m7	45	120
8.	290	120	30h8	50	230
9.	300	130	35k8	55	200
10.	310	140	40m6	60	150
11.	320	50	45r7	15	160
12.	330	60	50h7	20	80
13.	340	70	25k8	25	185
14.	350	80	30m6	30	90
15.	360	90	35r8	35	195

3.1.2. Содержание домашних контрольных работ.

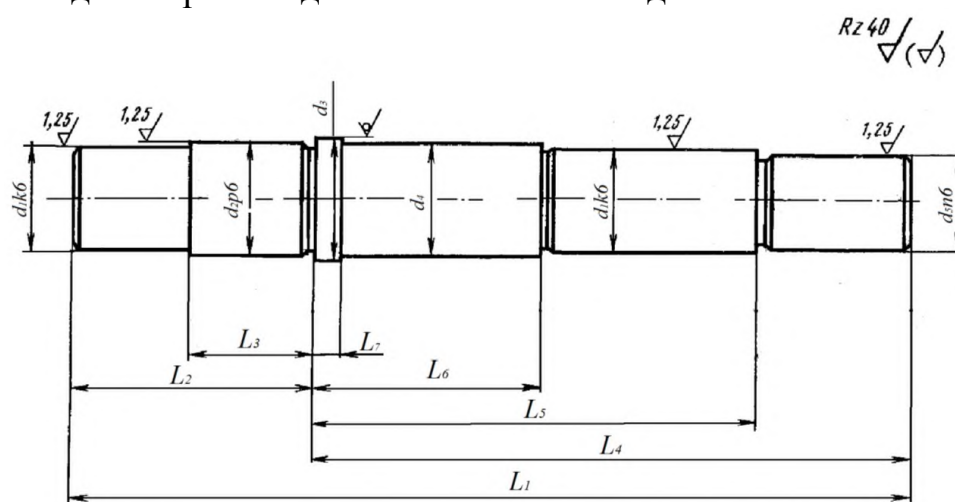
Домашнее контрольное задание выполняется по Методическим указаниям для обучающихся по решению задач по дисциплине «Технология машиностроения».

Вариант задания определяется по номеру в списке электронного журнала успеваемости.

Контрольная работа № 1.

Задача № 1. Выбор и технико-экономическое обоснование способа получения заготовки.

Дан вал редуктора привода технологической машины (рис.3) с размерными характеристиками и показателями шероховатости поверхности. При этом вариантами на выполнение работы заданы d_1 и d_3 , L_1 и L_3 . Остальными диаметрами и длинами шеек вала задаться самостоятельно.



Степень сложности - C1
Группа серийности - 3

Рисунок 3 – Эскиз вала редуктора привода технологической машины (задание)

Таблица 5. Задание к задаче № 1

№ вар.	Материал вала	d_1 , мм	d_3 , мм	L_1 , мм	L_3 , мм
1	Сталь 45	20	30	170	50
2	Сталь 18Х	25	35	200	60
3	Сталь 35	30	40	200	75
4	Сталь 18ХГТ	85	100	600	200
5	Сталь 40	90	100	650	200
6	Сталь 30ХГТ	95	110	600	210
7	Сталь 50	35	50	180	75
8	Сталь 30ХГТ	40	50	200	75
9	Сталь 30ХГТ	45	55	220	85
10	Сталь 55	100	110	550	180
11	Сталь 30ХГТ	20	30	185	55
12	Сталь 60	35	45	195	65
13	Сталь 45	50	65	230	80
14	Сталь 30ХГТ	55	70	230	90
15	Сталь 18Х	60	80	280	90

Требуется:

- определить массу детали;
- определить табличным методом припуски на механическую обработку заготовки из круглого сортового проката, коэффициент использования материала и себестоимость заготовки;
- определить табличным методом припуски на механическую обработку штампованной поковки, коэффициент использования материала и себестоимость заготовки;
- провести сравнительный анализ рассчитанных заготовок по технико-экономическим показателям и принять решение об окончательном выборе способа получения заготовки для заданной детали.

Задача № 2. Расчет припусков на механическую обработку заготовки аналитическим методом.

Вал технологической машины может быть изготовлен из проката или штампованной поковки II класса точности. Поверхности заготовки получены с отклонениями es и ei . Ориентировочная масса заготовки m . Заготовка на всех переходах механической обработки базируется по центровым отверстиям.

Требуется рассчитать припуски на механическую обработку и размеры заготовки.

Таблица 6. Задание к задаче № 2

№ вар.	Материал вала	Диаметр шейки вала, имеющий наибольший размер	Диаметр шейки вала, имеющий наибольшую точность	Длина вала, мм	Допуск (отклонения) поверхностей штампованной заготовки		Масса заготовки
		d^* , мм	d , мм		es , мкм	ei , мкм	
1.	Сталь 20	40h9	30k6	250	+1,7	-0,9	11
2.	Сталь 25	70h10	50p6	280	+2,1	-1,1	15
3.	Сталь 30	45h9	30r7	210	+1,6	-0,8	7
4.	Сталь 35	65h10	55k7	320	+1,9	-1,0	14
5.	Сталь 40	40 h9	25f6	260	+1,6	-0,8	7
6.	Сталь 45	75h10	65d7	330	+2,1	-1,1	25
7.	Сталь 20X	45h9	35k7	220	+1,6	-0,8	7
8.	Сталь 35X	70h10	60h7	310	+2,1	-1,1	21
9.	Сталь 40X	55h10	45h6	270	+1,7	-0,9	13
10.	Сталь 60Г	35h9	20s6	210	+1,6	-0,8	5
11.	Сталь 45	65h10	50s7	300	+1,9	-1,0	16
12.	Сталь 20ХНР	45h9	30h6	245	+1,7	-0,9	11
13.	Сталь 20	50h9	30k7	255	+1,6	-0,8	7
14.	Сталь 35ХГТ	35h10	25k6	255	+1,6	-0,8	5
15.	Сталь 35	45h9	35n6	255	+1,6	-0,8	7

Контрольная работа № 2.

Задача № 1. Проектирование токарной (токарно-винторезной) операции.

Спроектировать токарную (токарно-винторезную) операцию с кратким описанием металлообрабатывающего оборудования.

Вал подвергается черновой токарной обработке (глубина резания t) в условиях мелкосерийного производства. В качестве заготовки принимается горячекатаный прокат круглого сечения нормальной точности. Исходная заготовка – штучная диаметром d_0 , длиной $L_{общ}$. Токарной обработке предшествовала обработка торцов с выдерживанием размера $L_{общ}$ и зацентровка их с двух сторон. Материал детали – M с пределом прочности σ_b . Допуски на обрабатываемые размеры по $h12$. Недостающими данными задаться самостоятельно.

Таблица 7. Задание к задаче № 1

№ вар.	Материал вала M (сталь)	Предел прочности материала, σ_b , МПа	Диаметр заготовки d_0 , мм	Длина заготовки, $L_{общ}$, мм	Глубина резания t , мм
1.	Сталь 20	410	20	100	1,5
2.	Сталь 25	450	25	120	2,0
3.	Сталь 30	490	30	135	2,5
4.	Сталь 35	530	35	140	3,0
5.	Сталь 40	570	40	160	3,5
6.	Сталь 45	610	45	180	4,0
7.	Сталь 50	630	50	210	1,5
8.	Сталь 55	650	55	225	2,0
9.	Сталь 60	680	60	240	2,5
10.	Сталь 65	700	65	260	3,0
11.	Сталь 70	720	70	280	3,5
12.	Сталь 60Г	700	75	140	4,0
13.	Сталь 65Г	740	55	160	1,5
14.	Сталь 70Г	790	50	180	2,0
15.	Сталь 20Х	780	45	210	2,5

Требуется спроектировать токарно-винторезную операцию на указанную обработку:

- подобрать оборудование и технологическую оснастку для осуществления операции;

- рассчитать режим резания для проектируемого перехода технологической операции;

- провести проверку по мощности и, при необходимости, подобрать другой станок.

- оформить операционную карту и карту эскизов на спроектированную операцию.

Задача № 2. Проектирование вертикально-фрезерной (шпоночно-фрезерной) операции.

Спроектировать вертикально-фрезерную (шпоночно-фрезерную) операцию с кратким описанием металлообрабатывающего оборудования.

На валу технологической машины прорезается шпоночный паз под установку призматической шпонки. Заданы размеры шпоночного паза и диаметр шейки вала, на которой прорезается паз.

Таблица 8. Задание к задаче № 2

№ вар.	<i>d</i> , мм	<i>b</i> , мм	<i>h</i> , мм	<i>l</i> , мм
1	10	4	2,5	20
2	12	5	3,0	28
3	20	6	3,5	32
4	25	8	4,0	35
5	32	10	5,0	40
6	40	12	5,0	50
7	45	14	5,5	63
8	55	16	6,0	60
9	60	18	7,0	50
10	70	20	7,5	80
11	80	22	9,0	100
12	90	25	9,0	120
13	100	28	10,0	110
14	115	32	11,0	130
15	28	8	4,0	60

Требуется спроектировать вертикально-фрезерную (шпоночно-фрезерную) операцию на указанную обработку:

- подобрать оборудование и технологическую оснастку для осуществления операции;
- рассчитать режим резания для проектируемого перехода технологической операции;
- провести проверку по мощности и, при необходимости, подобрать другой станок.
- оформить операционную карту и карту эскизов на спроектированную операцию.

Задача № 3. Проектирование вертикально-сверлильной операции.

Спроектировать вертикально-сверлильную операцию с кратким описанием металлообрабатывающего оборудования.

В корпусной детали (твердость материала НВ) технологической машины сверлиться глухое отверстие для установки крепежного элемента. Заданы размеры изготавливаемого отверстия.

Требуется спроектировать вертикально-сверлильную операцию на указанную обработку:

- подобрать оборудование и технологическую оснастку для осуществления операции;

- рассчитать режим резания для проектируемого перехода технологической операции;
- провести проверку по мощности и, при необходимости, подобрать другой станок.
- оформить операционную карту и карту эскизов на спроектированную операцию.

Таблица 9. Задание к задаче № 3

№ вар.	Твердость НВ	Диаметр отверстия, мм	Глубина отверстия, мм
1.	155	5	10
2.	165	6	15
3.	175	8	20
4.	185	10	25
5.	195	12	30
6.	205	14	35
7.	215	16	40
8.	225	18	45
9.	235	20	50
10.	245	5	55
11.	255	6	60
12.	265	8	20
13.	155	10	70
14.	165	12	80
15.	175	14	10

Задача № 4. Проектирование круглошлифовальной операции.

Шейка ступенчатого вала технологической машины подвергается шлифовальной обработке в условиях мелкосерийного производства. Исходная заготовка – штучная максимального диаметра d_{max} , общей длиной $L_{общ}$. Задано – диаметр обрабатываемой поверхности d_0 , длина обрабатываемой поверхности l_0 и припуск на шлифование $2Z$. Недостающими данными задаться самостоятельно.

Таблица 10. Задание к задаче № 4

№ вар.	Длина заготовки, $L_{общ}$, мм	Максимальный диаметр заготовки, d_{max} , мм	Диаметр обрабатываемой поверхности d_0 , мм	Длина обрабатываемой поверхности l_0 , мм	Припуск на обработку $2Z$, мкм
1	2	3	4	5	6
1.	220	50	25h6	15	80
2.	230	60	30k7	20	85
3.	240	70	35m8	25	190
4.	250	80	40r6	30	95
5.	260	90	45h7	35	100
6.	270	100	50k6	40	110
7.	280	110	25m7	45	120
8.	290	120	30h8	50	230

1	2	3	4	5	6
9.	300	130	35k8	55	200
10.	310	140	40m6	60	150
11.	320	50	45r7	15	160
12.	330	60	50h7	20	80
13.	340	70	25k8	25	185
14.	350	80	30m6	30	90
15.	360	90	35r8	35	195
16.	370	100	40p7	40	100
17.	380	110	45h6	45	110
18.	390	120	50k7	50	120

Требуется:

- выбрать металлорежущий станок;
- определить вид шлифования по точности обработки;
- определить способ шлифования;
- рассчитать режим обработки;
- оформить операционную карту и карту эскизов на спроектированную операцию.

3.1.3. Типовое задание на курсовое проектирование

Курсовое проектирование по дисциплине «Технология машиностроения» заключается в разработке единичного технологического процесса изготовления конкретной детали в соответствии с индивидуальным заданием. Тема проекта может быть предложена студентом в соответствии с будущим проектированием ВКР. Разработка технологического процесса может быть отнесена к заготовительному производству, механической обработке, сборке, испытаниям и т.д. Задание выдается ведущим преподавателем кафедры Техника и технология; в случае проекта, связанного с разработкой процесса механической обработки деталь относится, как правило, к объектам общего или космического машиностроения. Ниже приведено типовое задание на проектирование.

Курсовой проект имеет следующий состав: графическая часть, документальная часть и пояснительная записка.

Графическая часть состоит из следующих чертежей: 1. рабочий чертеж детали; 2. чертеж исходной заготовки; 3-5 карты наладки металлообрабатывающих станков (2-3 операции).

Состав графической части может быть изменен. Например, при разработке технологического процесса сборки, в состав графической части обязательно должен быть введен сборочный чертеж механизма (узла) и схема сборки.

Графическая часть курсового проекта выполняется в одной из графических компьютерных программ («Компас», «AutoCAD»).

Документальная часть представляет собой комплект технологических документов по спроектированному технологическому процессу изготовления

детали. В комплект входят титульный лист, маршрутная карта, операционные карты и карты эскизов.

Пояснительная записка является частью курсового проекта и содержит описательный, аналитический и расчетный материал по всем разделам проекта. Пояснительная записка состоит из следующих частей и разделов:

1. Задание на проектирование
2. Содержание
3. Аналитическая часть
 - 3.1. Анализ служебного назначения и технических условий на изготовление детали. Химический состав и механические свойства материала детали
 - 3.2. Определение типа производства
4. Технологическая часть
 - 4.1. Выбор и технико-экономическое обоснование способа получения заготовки
 - 4.2. Разработка плана мех. обработки основных поверхностей заготовки
 - 4.3. Разработка маршрута механической обработки заготовки
 - 4.4. Расчет припусков и начальных размеров исходной заготовки
 - 4.5. Проектирование операций механической обработки заготовки
5. Список литературы
6. Приложение – комплект технологических документов

Состав и рубрикация пояснительной записки могут быть изменены и дополнены по согласованию с руководителем проекта.

Задание. Спроектировать технологический процесс изготовления детали «вал-шестерня», исходя из годовой программы выпуска 6000 шт/год.

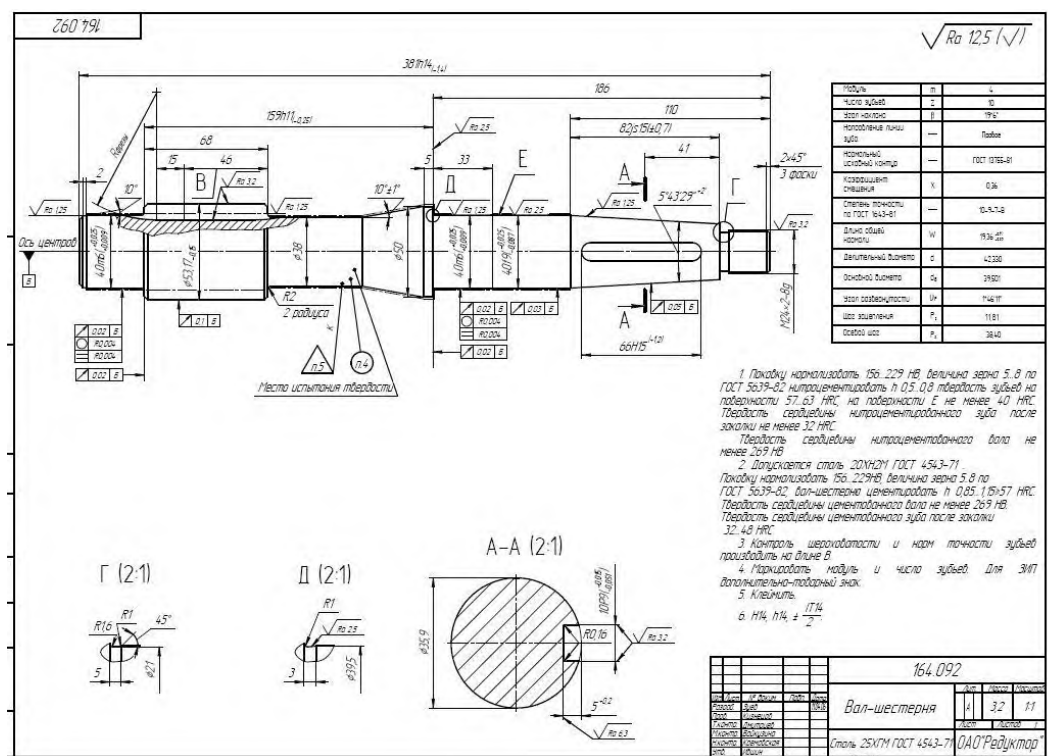


Рисунок 4 – Рабочий чертеж вала-шестерни технологической машины (задание)

3.2. Типовые вопросы, выносимые на тестирование

Тесты используются при текущем контроле знаний. По форме заданий выбраны закрытые тесты (с выборочным ответом). Каждому вопросу соответствует один вариант ответа.

1. Что такое технологическая подготовка производства?

- а) Совокупность мероприятий, предшествующих началу выпуска продукции;
- б) Совокупность мероприятий, обеспечивающих технологическую готовность производства;
- в) Приобретение оборудования для выпуска продукции определенной номенклатуры;
- г) Подготовка оборудования и производственного персонала к началу выпуска новой продукции.

2. Групповым технологическим процессом называется...

- а) Совокупность групповых технологических операций, обеспечивающих обработку различных деталей группы по общему технологическому маршруту;
- б) Совокупность групповых технологических операций, обеспечивающих обработку деталей с общими конструктивно-технологическими признаками;
- в) Совокупность групповых технологических операций, обеспечивающих обработку деталей одинаковой конфигурации;
- г) Совокупность групповых технологических операций, обеспечивающих обработку различных деталей группы по общему технологическому маршруту.

3. Технологический процесс изготовления изделий одного наименования, типоразмера и исполнения не зависимо от типа производства относится

- а) к унифицированным ТП;
- б) к единичным ТП;
- в) к типовым ТП;
- г) к маршрутным ТП.

4. Соединения нескольких простых операций в одну сложную операцию называется

- а) дифференциацией операций
- б) концентрацией операций
- в) синтезом операций
- г) усложнением операций

5. Технологичная конструкция изделия должна удовлетворять требованиям...

- а) изготовления, эксплуатации и ремонта
- б) конструктора, производства и эксплуатации
- в) производства, эксплуатации и контроля
- г) конструктора, эксплуатации и ремонта

6. Методы изготовления заготовок деталей машин определяются

- а) формой и габаритами детали, типом производства
- б) технологическими свойствами материала детали, формой и габаритами детали, типом производства
- в) технологическими свойствами материала детали, формой и габаритами детали, типом производства, жесткостью детали
- г) технологическими свойствами материала детали, формой и габаритами детали, типом производства, категорией ответственности детали

7. В первую очередь надо обрабатывать поверхности детали, которые

- а) являются наибольшими по габаритам
- б) являются наиболее точными по чертежу детали
- в) являются базами для дальнейшей обработки
- г) должны иметь минимальную шероховатость

8. Самые точные поверхности

- а) обрабатываются позже других
- б) обрабатываются раньше других
- в) обрабатываются отдельно от других
- г) обрабатываются вместе с технологическими базами

9. Универсальные станки с ручным управлением применяют

- а) в массовом производстве
- б) в крупносерийном производстве
- в) в серийном производстве
- г) в единичном производстве

10. Разность наименьшего предельного размера до обработки и наибольшего предельного размера после обработки называется

- а) минимальным припуском
- б) номинальным припуском
- в) максимальным припуском
- г) операционным припуском

11. Расширение допусков для предшествующих операций неизбежно вызывает

- а) уменьшение припуска на обработку для последующих операций
- б) увеличение припуска на обработку для последующих операций
- в) не влияет
- г) может увеличивать или уменьшать припуски на обработку.

12. К технологическому процессу относятся

- а) действия, непосредственно связанные с изменением состава, формы, размеров, внешнего вида, физических и химических свойств объекта производства
- б) действия, непосредственно связанные с изменением состава, формы, размеров, внешнего вида объекта производства
- в) действия, непосредственно связанные с изменением формы и размеров объекта производства
- г) все действия, связанные с выпуском изделий, входящих в производственную программу

13. Операцией называется

- а) законченная часть технологического процесса, выполняемая на одном рабочем месте при однократной установке детали непрерывно
- б) законченная часть технологического процесса, выполняемая в пределах одного станова при неизменном положении приспособления непрерывно
- в) законченная часть технологического процесса, выполняемая на одном рабочем месте, одним или группой рабочих непрерывно
- г) законченная часть технологического процесса, выполняемая одними и теми же средствами технологического оснащения при постоянных технологических режимах непрерывно.

14. Совокупность действий, производимых над деталью при однократной установке на какие-либо технологические базы и закреплении называется

- а) операцией
- б) установом
- в) позицией
- г) переходом.

15. Такт выпуска показывает

- а) количество изделий, выпускаемых в единицу времени
- б) количество времени, через которое происходит выпуск одного изделия
- в) количество времени, затрачиваемое на выпуск одного изделий
- г) скорость движения сборочного конвейера.

16. По степени подробности описания технологические процессы подразделяются на

- а) маршрутные, операционные, маршрутно-операционные
- б) рабочие, маршрутно-операционные, типовые
- в) унифицированные ,маршрутно-операционные, единичные
- г) групповые, маршрутно-операционные, операционные.

17.Совокупность свойств детали, определяющая наибольшее удобство и наименьшие затраты при изготовлении, контроле, эксплуатации и ремонте данной детали, называется

- а) ремонтпригодностью конструкции детали
- б) удовлетворительной конструкцией детали
- в) технологичностью конструкции детали
- г) универсальностью конструкции детали.

18. В качестве технологических баз выбирают поверхности, отвечающие следующим условиям

- а) они должны быть достаточно протяженными
- б) они должны принадлежать элементам детали, имеющим достаточную жесткость в) они должны иметь по возможности высокую точность и чистоту обработки
- г) они должны быть предварительно обработаны.

19. Только один раз в качестве основных должны быть использованы

- а) чистые базы
- б) черные базы
- в) конструкторские базы
- г) технологические базы

20. Расчет припусков на обработку начинается

- а) с определения максимального припуска
- б) с определения минимального припуска
- в) с определения операционного припуска
- г) с определения припуска на окончательную обработку

21. При расчете и выборе режимов резания для точения вначале выбирается

- а) глубина резания
- б) скорость резания
- в) подача
- г) число оборотов шпинделя

22. На этапе выбора заготовки в качестве технико-экономических показателей предварительной оценки используют...

- а) коэффициент использования материала
- б) трудоемкость механической обработки
- в) коэффициент основного времени
- г) себестоимость изготовления детали

23 Коэффициент использования материала – это

- а) отношение массы заготовки к массе детали
- б) отношение массы отходов к массе детали
- в) отношение массы отходов к массе заготовки
- г) отношение массы детали к массе заготовки

24. К корпусным деталям относятся

- а) станины
- б) рычаги
- в) шатуны
- г) вилки

25. Заготовки из проката используются для изготовления валов, если перепад диаметров ступеней не превышает предельную величину

- а) 2 мм
- б) 5 мм
- в) 10 мм
- г) 20 мм

26. Поверхность детали, которая определяет ее положение в изделии, это

- а) вспомогательная поверхность (база)
- б) функциональная поверхность
- в) основная поверхность (база)
- г) рабочая поверхность

27. Поверхность детали, которая определяет положение присоединяемых к ней деталей, это –

- а) функциональная поверхность
- б) основная поверхность (база)
- в) вспомогательная поверхность (база)
- г) рабочая поверхность

28. Поверхность детали, которая выполняет некоторые рабочие функции, это –

- а) основная поверхность (база)
- б) вспомогательная поверхность (база)
- в) функциональная, исполнительная поверхность
- г) не сопрягающаяся поверхность

29. Изделие, которое собирается отдельно и в дальнейшем участвует в процессе сборки как одно целое, это –

- а) деталь
- б) машина
- в) комплект
- г) узел (сборочная единица)

30. Изделие, обладающее полной взаимозаменяемостью, возможностью сборки отдельно от других составных частей изделия и способностью выполнить определенную функцию в изделии или самостоятельно, это –

- а) машина
- б) деталь
- в) комплект
- г) агрегат

31. Совокупность свойств изделия, обуславливающих ее пригодность удовлетворить определенные потребности в соответствии с назначением, это –

- а) точность размеров
- б) надежность
- в) качество
- г) срок службы

32. Какие из перечисленных показателей качества относятся к эксплуатационным?

- а) надежность
- б) долговечность
- в) трудоемкость
- г) конструктивная преемственность изделия

33. Какие из перечисленных показателей качества относятся к производственно-технологическим?

- а) работоспособность
- б) безотказность
- в) трудоемкость
- г) станкоемкость

- 34. Продолжительность изготовления изделия при нормальной интенсивности труда в часах, это –**
- а) долговечность
 - б) ресурс
 - в) трудоемкость
 - г) станкоемкость
- 35. Интервал календарного времени от начала до окончания процесса изготовления или ремонта изделия, это –**
- а) трудоемкость
 - б) станкоемкость
 - в) производственный цикл
 - г) производственный процесс
- 36. Свойство изделия, определяющее возможность использовать в ней детали и сборочные единицы, применяемые или применявшиеся в других изделиях, это –**
- а) технологическая преемственность
 - б) конструктивная преемственность
 - в) производственный цикл
 - г) производственно-технологические характеристики
- 37. Совокупность всей действий человека и орудий производства, необходимых на данном предприятии для изготовления или ремонта выпускаемых изделий, это –**
- а) технологический процесс
 - б) производственный процесс
 - в) технологическая операция
 - г) технологическая подготовка
- 38. Часть производственного процесса, включающая в себя последовательное изменение размеров, формы, внешнего вида или внутренних свойств предметов производства и их контроль, это –**
- а) технологическая операция
 - б) технологический переход
 - в) технологический процесс
 - г) производственный процесс
- 39. Часть технологического процесса, выполняемая непрерывно на одном рабочем месте, над одним или несколькими изделиями, одним или несколькими рабочими, это –**
- а) технологическая операция
 - б) технологическая позиция
 - в) технологический установ
 - г) технологический переход
- 40. При каком типе производства в основном применяется специальное оборудование**
- а) единичное
 - б) крупносерийное
 - в) массовое
 - г) мелкосерийное

- 41. При каком типе производства квалификация рабочих наивысшая**
- а) массовое
 - б) единичное
 - в) крупносерийное
 - г) среднесерийное
- 42. Коэффициент закрепления операций больше 40 соответствует ... типу производства**
- а) среднесерийному
 - б) массовому
 - в) единичному
 - г) крупносерийному
- 43. На одном станке в течение месяца выполняется в среднем около 15 операций, какому типу производства это соответствует?**
- а) единичному
 - б) мелкосерийному
 - в) среднесерийному
 - г) массовому
- 44. В каком типе производства наибольшая номенклатура выпускаемой продукции**
- а) массовом
 - б) крупносерийном
 - в) единичном
 - г) среднесерийном
- 45. Соответствие изделия требованиям чертежа, это**
- а) качество
 - б) точность
 - в) надежность
 - г) ресурс
- 46. Сколько методов достижения точности используется при механической обработке?**
- а) 2
 - б) 3
 - в) 4
 - г) 5
- 47. Какой метод достижения точности позволяет получить на неточном оборудовании достаточно высокую точность?**
- а) метод автоматического получения размеров
 - б) метод пробных ходов и промеров
 - в) метод активного контроля
 - г) метод пассивного контроля

48. Какой метод достижения точности обеспечивает меньшую себестоимость?

- а) метод пробных ходов и промеров
- б) метод автоматического получения размеров
- в) метод активного контроля
- г) метод пассивного контроля

49. При каком методе достижения точности она не зависит от минимальной толщины стружки?

- а) метод пробных ходов и промеров
- б) метод автоматического получения размеров
- в) метод пассивного контроля
- г) метод активного контроля

50. Метод пробных ходов и промеров в основном применяется

- а) в массовом производстве
- б) в единичном производстве
- в) в крупносерийном производстве
- г) в поточном производстве

51. В каком типе производства в основном применяется метод автоматического получения размеров?

- а) в единичном производстве
- б) в массовом производстве
- в) в мелкосерийном производстве
- г) в поточном производстве

52. Погрешность, которая для всех заготовок рассматриваемой партии остается постоянной или же закономерно изменяется, это

- а) случайная погрешность
- б) систематическая погрешность
- в) знакопеременная погрешность
- г) стабильная погрешность

53. Какую погрешность формирует неточность станка?

- а) переменную систематическую погрешность
- б) случайную погрешность
- в) постоянную систематическую погрешность
- г) стабильную погрешность

54. Какая погрешность возникает при обработке в центрах на токарном станке, если ось задней бабки не совпадает с осью шпинделя в горизонтальной плоскости?

- а) седлообразность
- б) бочкообразность
- в) конусность
- г) корсетобразность

55. Какая погрешность возникает при продольном фрезеровании заготовки на вертикально-фрезерном станке, если ось шпинделя фрезерной головки неперпендикулярна столу?

- а) непараллельность обработанной поверхности относительно основания
- б) выпуклость
- в) вогнутость
- г) неперпендикулярность обработанной поверхности относительно основания

56. Какая погрешность возникает при обработке отверстий на сверлильном станке, если ось шпинделя не совпадает с осью посадочного конического отверстия

- а) конусность
- б) овальность
- в) бочкообразность
- г) разбивка отверстия

57. К чему приводит неравномерный износ направляющих токарного станка?

- а) к повышению точности обработки
- б) к возникновению вибрации
- в) к изменению траектории вершины резца
- г) к уменьшению веса станка

58. Какую погрешность формирует износ режущего инструмента

- а) постоянную систематическую
- б) случайную
- в) переменную систематическую
- г) переменную случайную

59. Чему равен путь резания при обработке цилиндрической заготовки $\varnothing 100$ мм длиной 200 мм на токарном станке с подачей 0,1 мм/об.

- а) 314 мм
- б) 628 мм
- в) 936 мм
- г) 500 мм

60. Чему равен размерный износ резца при обработке заготовки $\varnothing 200$ мм длиной 200 мм. Подача 0,2 мм/об, удельный износ 10 мкм/км.

- а) 5 мкм
- б) 3,14 мкм
- в) 6,28 мкм
- г) 10 мкм

61. Как можно уменьшить деформацию тонкостенной втулки при закреплении в трехкулачковом патроне?

- а) увеличить площадь контакта кулачка с заготовкой
- б) уменьшить площадь контакта кулачка с заготовкой
- в) увеличить скорость резания
- г) уменьшить деформацию невозможно

62. Как можно уменьшить влияние тепловой деформации технологической системы на точность?

- а) прогреть станок в течение некоторого промежутка времени
- б) применять смазочно-охлаждающую жидкость
- в) нагреть заготовку
- г) работать в помещении с постоянной температурой

63. Когда выбирают схему обработки, которая предполагает искажения обрабатываемого профиля?

- а) при обработке цилиндрических поверхностей
- б) при обработке фасонных поверхностей
- в) при обработке плоских поверхностей
- г) при обработке внутренних цилиндрических поверхностей

64. Погрешность, которая для разных заготовок рассматриваемой партии имеет различные значения, причем ее появление не подчиняется никаким закономерностям, это

- а) переменная систематическая погрешность
- б) случайная погрешность
- в) постоянная систематическая погрешность
- г) свободная погрешность

65. Чем может служить среднеквадратическое отклонение при анализе точности?

- а) мерой веса
- б) мерой точности
- в) мерой затрат
- г) мерой времени

66. После измерения партий заготовок, обработанных на двух станках, значения среднеквадратических отклонений получились: $s_1 = 0,1$ и $s_2 = 0,15$. Какой станок точнее?

- а) первый
- б) второй
- в) одинаковые
- г) затрудняюсь ответить

67. Для анализа какой точности справедлив закон нормального распределения

- а) меньше 7 квалитета
- б) грубее 8 квалитета
- в) меньше 14 квалитета
- г) грубее 14 квалитета

68. В результате измерения партии заготовок среднеквадратическое отклонение размера получилось $s = 0,1$, допуск на размер составил $T = 0,5$ мм. Определить надежность операции.

- а) не надежна, есть вероятность брака
- б) надежна
- в) надежна, но есть вероятность брака
- г) затрудняюсь ответить

69. В результате измерения обработанных валов среднеквадратическое отклонение составило $s = 0,1$, допуск на размер $T = 0,8$ мм. Определить процент исправимого брака. Поле допуска симметрично полю рассеивания.

- а) 1,6 %
- б) 2%
- в) 3,6 %
- г) 4 %

70. Куда необходимо сместить кривую распределения размеров относительно поля допуска при обработке валов, чтобы весь брак был исправимым

- а) влево
- б) вправо
- в) вверх
- г) вниз

71. От чего в основном зависит поле рассеяния размеров заготовок, связанное с видом обработки

- а) от точности и жесткости оборудования
- б) от режимов резания
- в) от твердости заготовки
- г) от припуска

72. Способность системы оказывать сопротивление действию деформирующих ее сил, это

- а) податливость
- б) упругость
- в) жесткость
- г) прочность

73. От чего зависит величина упругих отжатий элементов технологической системы?

- а) от упругости и силы
- б) от момента и упругости
- в) от жесткости и силы
- г) от прочности и силы

74. Какая погрешность формы получится при обработке заготовки на токарном станке в центрах, если жесткость элементов станка велика, а заготовки – низка?

- а) овальность
- б) бочкообразность
- в) волнистость
- г) седлообразность

75. Какая погрешность формы получится при обработке заготовки на токарном танке в центрах, если жесткость заготовки выше жесткости элементов станка

- а) бочкообразность
- б) овальность
- в) седлообразность
- г) волнистость

76. Способность технологической системы упруго деформироваться под действием сил, это

- а) жесткость
- б) податливость
- в) твердость
- г) прочность

77. Как изменяется диаметр растачиваемого отверстия при повышении жесткости элементов технологической системы

- а) увеличивается
- б) не изменяется
- в) уменьшается
- г) затрудняюсь ответить

78. От чего будет зависеть погрешность обработки заготовок при анализе жесткости элементов технологической системы

- а) от жесткости станка и заготовки
- б) от жесткости заготовки и инструмента
- в) от жесткости станка, заготовки, приспособления и инструмента
- г) от жесткости станка, приспособления, заготовки

79. От чего зависит величина упругих отжатий заготовки при обработке на токарном станке

- а) от жесткости заготовки
- б) от жесткости станка
- в) от способа закрепления заготовки
- г) от жесткости элементов технологической системы

80. Почему погрешность заготовки передается (копируется) на обрабатываемую деталь

- а) потому, что погрешность заготовки приводит к изменению припуска, а, следовательно, и силы резания, это приводит к деформации элементов системы разной величины
- б) потому, что различна жесткость технологической системы
- в) потому, что жесткость заготовки переменная
- г) потому, что жесткость станка и инструмента постоянная

81. Процесс подготовки технологического оборудования и технологической оснастки к выполнению определенной технологической операции называется

- а) установом
- б) настройкой (наладкой)
- в) технической подготовкой
- г) позицией

82. Что необходимо учитывать при статической настройке?

- а) поправку на стойкость инструмента
- б) поправку на упругие деформации элементов технологической системы
- в) поправку на скорость резания
- г) поправку на твердость обрабатываемой заготовки

83. Статическая настройка инструмента на размер осуществляется

- а) при помощи калибров и эталонов на неподвижном станке
- б) при помощи калибра рабочего на неподвижном станке
- в) при помощи универсального измерительного инструмента
- г) затрудняюсь ответить

84. Какую точность обычно обеспечивает статическая настройка инструмента

- а) до 6 квалитета
- б) до 7 квалитета
- в) до 8 квалитета
- г) до 5 квалитета

85. Где обычно применяется статическая настройка?

- а) при шлифовании наружных поверхностей
- б) при многорезцовой обработке
- в) при развертывании регулируемым инструментом
- г) при настройке инструментальных блоков вне станка

86. Динамическая настройка инструмента осуществляется

- а) на неработающем оборудовании с использованием калибров и эталонов
- б) на неработающем оборудовании с использованием универсального измерительного инструмента
- в) при помощи калибра рабочего после чего обрабатывается пробная партия заготовок
- г) при помощи микроскопа

87. Динамическая настройка инструмента при помощи калибра рабочего считается правильной, если

- а) размер пробных заготовок находится в пределах поля допуска обрабатываемого размера
- б) размер пробных заготовок попадает в поле рассеяния размеров пробных заготовок
- в) размер пробных заготовок попадает в поле допуска калибра рабочего по которому производилась настройка
- г) затрудняюсь ответить

88. Настройка инструмента при помощи универсального измерительного инструмента считается правильной, если

- а) размер пробных заготовок находится в поле допуска изделия
- б) размер пробных заготовок находится в пределах поля рассеяния размеров пробных заготовок
- в) средняя арифметическая величина размеров пробных заготовок находится в пределах допуска на настройку
- г) размер пробных заготовок находится в пределах допуска калибра

89. От чего зависит допуск настройки при настройке инструмента с использованием мерительного инструмента

- а) от допуска на размер и от количества пробных заготовок
- б) от поля рассеяния пробных заготовок
- в) от точности мерительного инструмента при помощи которого производится настройка
- г) от максимального размера заготовки

90. Количество изделий определенного наименования и типоразмера выпускаемого в единицу времени, это

- а) ритм выпуска б) такт выпуска в) норма выпуска г) трудоемкость

91. Каких соотношений между трудоемкостью и тактом желательно добиваться при проектировании технологического процесса для условий массового производства?

- а) такт больше трудоемкости
- б) такт меньше трудоемкости
- в) трудоемкость равна или кратна такту
- г) трудоемкость много больше такта

92. Чем определяется выбор режимов резания при черновой обработке

- а) достижением максимальной производительности и минимальной себестоимости
- б) достижением требуемого качества обработки
- в) достижением требуемой шероховатости обработанной поверхности
- г) достижением требуемой точности размеров

93. Чем ограничивается выбор максимальных режимов резания при черновой обработке?

- а) прочностью инструмента и механизмов станка
- б) точностью обработки
- в) качеством обработки
- г) жесткостью элементов технологической системы

94. Чем ограничивается выбор максимальных режимов резания при чистовой обработке

- а) требуемыми точностью и шероховатостью поверхности
- б) прочностью инструмента
- в) прочностью механизмов станка
- г) возможностями станка

95. Процесс восстановления первоначальной точности взаимного расположения инструмента и обрабатываемой заготовки это

- а) настройка
- б) поднастройка
- в) операция
- г) податливость

96. Почему по истечении некоторого промежутка времени обработки деталей на настроенном станке возможно появление брака?

- а) потому, что переменные систематические погрешности смещают поле рассеяния за пределы поля допуска
- б) потому, что случайные погрешности расширяют поле рассеяния и оно выходит за пределы допуска
- в) потому, что действуют постоянные систематические погрешности
- г) потому, что действуют случайные погрешности

97. Что необходимо предпринять, чтобы по истечении некоторого промежутка времени обработки деталей на настроенном станке не появлялся брак

- а) осуществить поднастройку станка
- б) уменьшить режимы обработки
- в) увеличить режимы обработки
- г) осуществить настройку станка

98. Какая поднастройка практически не снижает производительности обработки?

- а) ручная б) автоподнастройка в) статическая г) динамическая

99. Какая поднастройка инструмента обеспечивает меньшую вероятность появления брака

- а) поднастройка по истечении некоторого промежутка времени
- б) поднастройка по результатам измерения заготовки
- в) поднастройка по распоряжению мастера
- г) затрудняюсь ответить

100. Какие характеристики заготовки оказывают наибольшее влияние на рассеяние обрабатываемых размеров?

- а) размеры заготовки
- б) переменные припуск и твердость
- в) переменная жесткость
- г) длина заготовки

101. Как можно уменьшить поле рассеяния заготовок с переменным припуском и твердостью?

- а) сортировать заготовки по твердости или по величине припуска
- б) повысить режимы обработки
- в) снизить режимы обработки
- г) сортировать заготовки по размерам

102. Какие из перечисленных мероприятий уменьшают поле рассеяния заготовок с переменными припуском и твердостью?

- а) сортировка заготовок по размерам
- б) использование адаптивного метода управления точностью
- в) повышение режимов обработки
- г) чаще производить поднастройку

103. Что является регулируемым параметром для обеспечения постоянной силы резания при адаптивном методе управления точностью

- а) скорость резания
- б) глубина резания
- в) подача
- г) твердость обрабатываемого материала

104. Придание изделию определенного положения относительно выбранной системы координат называется

- а) установкой
- б) базированием
- в) закреплением
- г) обработкой

105. Что такое позиционная связь?

- а) это двухсторонняя связь, лишаящая заготовку одной степени свободы
- б) это односторонняя связь, лишаящая заготовку одной степени свободы
- в) это двухсторонняя связь, лишаящая заготовку двух степеней свободы
- г) это двухсторонняя связь, лишаящая заготовку всех степеней свободы

106. Как называется база, лишаящая заготовку трех степеней свободы?

- а) направляющая
- б) установочная
- в) опорная
- г) двойная направляющая

107. Как называется база, лишаящая заготовку двух степеней свободы?

- а) установочная
- б) двойная направляющая
- в) опорная
- г) направляющая

108. Как называется база, лишаящая заготовку 4-х степеней свободы.

- а) двойная направляющая
- б) установочная
- в) опорная
- г) направляющая

109. Сколько опорных точек необходимо создать, чтобы обеспечить полное базирование

- а) 3
- б) 4
- в) 5
- г) 6

110. Поверхности, линии или точки заготовки и детали, используемые при базировании, называются

- а) позиционными связями
- б) опорными точками
- в) базами
- г) опорами

111. Как называется база, которая определяет положение других деталей, сборочных единиц или поверхностей

- а) технологическая
- б) конструкторская
- в) измерительная
- г) определяемая

112. Как называется база, используемая для определения положения заготовки в процессе изготовления?

- а) конструкторская
- б) измерительная
- в) технологическая
- г) обыкновенная

113. Какая технологическая база, непосредственно соприкасается с соответствующими установочными поверхностями приспособления

- а) настроечная
- б) контактная
- в) проверочная
- г) измерительная

114. Как называется технологическая база, которая не предусмотрена конструкцией изделия

- а) контактная
- б) опорная
- в) искусственная
- г) скрытая

115. Для чего необходимы дополнительные опорные поверхности у заготовки?

- а) для повышения жесткости и устойчивости
- б) для повышения жесткости станка
- в) для повышения жесткости инструмента
- г) для снижения режимов резания

116. Как называется база, которая представляет собой воображаемые плоскости, линии или точки?

- а) искусственная
- б) конструкторская
- в) скрытая
- г) явная

117. От чего зависит количество накладываемых на заготовку связей при изготовлении

- а) от сложности заготовки
- б) от количества поверхностей заготовки
- в) от поставленной технологической задачи
- г) от количества степеней свободы

118. Какие связи накладываются на заготовку при ее закреплении

- а) позиционные
- б) фрикционные
- в) базируемые
- г) установочные

119. В зависимости от технологической задачи, заготовка может лишаться

- а) 6 степеней свободы
- б) больше 6 степеней свободы
- в) от 3 до 6 степеней свободы
- г) меньше 3 степеней свободы

120. В каком типе производства наиболее широко используются проверочные базы

- а) массовом
- б) крупносерийном
- в) единичном
- г) поточном

121. Черновая база – это база для обработки...

- а) чистовых поверхностей
- б) черновых поверхностей
- в) чистовых баз
- г) черновых баз

122. Сколько раз в основном должна использоваться черновая база

- а) один раз
- б) не ограниченно
- в) не более двух раз
- г) до чистовой обработки

123. Чтобы обеспечить правильное взаимное расположение системы обработанных и необработанных поверхностей в качестве черновой базы выбираются поверхность,...

- а) которая затем чисто обрабатывается
- б) которая не обрабатывается
- в) которая обрабатывается начерно
- г) которая шлифуется

124. Чтобы обеспечить минимальный съем припуска с какой-то поверхности, необходимо чтобы эта поверхность ...

- а) использовалась в качестве чистовой базы
- б) использовалась в качестве черновой базы
- в) использовалась в качестве технологической базы
- г) использовалась в качестве конструкторской базы

125. Для распределения равномерного припуска на кокой-то поверхности целесообразно в качестве черновой базы использовать...

- а) параллельную поверхность
- б) эту поверхность
- в) необработанную поверхность
- г) обработанную поверхность

126. Какие поверхности необходимо использовать в качестве технологических баз, чтобы обеспечить высокую точность обработки

- а) поверхности, которые чисто обрабатываются
- б) поверхности, которые являются конструкторскими и измерительными базами
- в) поверхности, которые имеют высокую твердость
- г) поверхность, которая является настроечной базой

127. Когда возникает погрешность базирования

- а) при несовпадении измерительной и конструкторской баз
- б) при несовпадении технологической и измерительной баз
- в) при нарушении принципа постоянства баз
- г) при неправильности выбора измерительной базы

128. Чему равна погрешность базирования

- а) размеру, связывающему измерительную и технологическую базы
- б) сумме допусков на размеры, связывающие технологическую и измерительную базы
- в) сумме допусков на размеры, связывающие конструкторскую и измерительную базы
- г) размеру, связывающему измерительную и конструкторскую базы

129. Что обычно предпринимают, если точность размеров не выполняется из-за погрешности базирования?

- а) вводят дополнительную обработку
- б) ужесточают допуски на размеры, связывающие технологические и измерительные базы
- в) изготавливают брак, который затем доделывают
- г) используют принцип постоянства баз

130. В чем заключается принцип постоянства баз

- а) постоянно обрабатывают одну и ту же поверхность
- б) без надобности не меняют базы
- в) обеспечивают совпадение конструкторских и технологических баз
- г) обеспечивают совпадение технологических и измерительных баз

131. Какая погрешность увеличивается при несоблюдении принципа постоянства баз?

- а) погрешность базирования
- б) погрешность закрепления
- в) погрешность взаимного расположения поверхностей
- г) погрешность установки

132. В каком типе производства наиболее широко используются проверочные базы

- а) массовом
- б) крупносерийном
- в) единичном
- г) поточном

133. Черновая база – это база для обработки...

- а) чистовых поверхностей
- б) черновых поверхностей
- в) чистовых баз
- г) черновых баз

134. Сколько раз в основном должна использоваться черновая база

- а) один раз
- б) не ограничено
- в) не более двух раз
- г) до чистовой обработки

135. Чтобы обеспечить правильное взаимное расположение системы обработанных и необработанных поверхностей в качестве черновой базы выбираются поверхность,...

- а) которая затем чисто обрабатывается
- б) которая не обрабатывается
- в) которая обрабатывается начерно
- г) которая шлифуется

136. Какие виды технологических процессов используются в машиностроении?

- а) единичный
- б) унифицированный
- в) массовый
- г) серийный

137. Технологический процесс изготовления или ремонта изделия одного наименования, типоразмера и исполнения независимо от типа производства, это

- а) унифицированный технологический процесс
- б) единичный технологический процесс
- в) групповой технологический процесс
- г) типовой технологический процесс

138. Унифицированный технологический процесс подразделяется на

- а) единичный
- б) унифицированный
- в) типовой
- г) групповой

139. Технологический процесс изготовления группы изделий с общими конструктивными и технологическими признаками, это

- а) групповой технологический процесс
- б) типовой технологический процесс
- в) единичный технологический процесс
- г) массовый технологический процесс

140. Технологический процесс изготовления группы изделий с разными конструктивными, но с общими технологическими признаками, это

- а) типовой технологический процесс
- б) единичный технологический процесс
- в) групповой технологический процесс
- г) обобщенный технологический процесс

141. Соединение нескольких простых технологических переходов в одну сложную операцию, это

- а) дифференциация
- б) концентрация
- в) утилизация
- г) стерилизация

142. Построение операций из небольшого числа простых технологических переходов, это

- а) концентрация
- б) дифференциация
- в) стерилизация
- г) утилизация

143. При каком виде построения операций повышается точность взаимного расположения поверхностей?

- а) при концентрированной операции
- б) при дифференцированной операции
- в) при утилизированной операции
- г) при стерилизованной операции

144. Чем определяется структура операции?

- а) количеством станков, инструментов и последовательностью работы
- б) количеством заготовок, устанавливаемых в приспособлении, количеством инструментов и последовательностью работы инструментов
- в) количеством инструментов, используемых для обработки, количеством рабочих и способом расстановки оборудования
- г) количеством заготовок, рабочих и оборудования

145. Какая структура технологической операции наиболее часто используется в условиях единичного производства?

- а) многоместная последовательная
- б) одноместная последовательная
- в) многоместная параллельная
- г) одноместная параллельная

146. Какая структура технологической операции обеспечивает максимальную производительность?

- а) многоместная параллельно-последовательная с непрерывной установкой заготовок
- б) одноместная последовательная
- в) одноместная параллельная
- г) одноместная одноинструментальная

147. Какое описание технологического процесса используется в массовом производстве?

- а) маршрутное
- б) операционное
- в) маршрутно-операционное
- г) комбинированное

148. Какое описание технологического процесса обычно используется в единичном производстве?

- а) маршрутное
- б) операционное
- в) маршрутно-операционное
- г) комбинированное

149. Что является исходными данными для проектирования технологического процесса?

- а) чертеж изделия с техническими требованиями, размер и сроки выполнения программного задания
- б) вид технологического оборудования, наличие производственных площадей
- в) чертеж изделия, производственные площади и исходная заготовка
- г) размер программного задания, наличие и вид технологического оборудования

150. Интервал времени, через который периодически производится выпуск изделия или заготовки определенного типоразмера и исполнения, это

- а) ритм производства
- б) такт производства
- в) норма производства
- г) трудоемкость

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Формой контроля знаний по дисциплине «Технология машиностроения» являются две текущие аттестации в виде тестов (в каждом семестре), промежуточные аттестации в виде зачета и экзамена и заключительная аттестация по дисциплине в виде экзамена.

Неделя текущего контроля	Вид оценочного средства	Код компетенций, оценивающий знания, умения, навыки	Содержание оценочного средства	Требования к выполнению	Срок сдачи (неделя семестра)	Критерии оценки по содержанию и качеству с указанием баллов
в соответствии с учебным планом	тестирование (1 и 2)	ОПК-5, ОПК-7, ОПК-8, ПК-8 ПК-9; ПК-11	20-30 вопросов	Компьютерное тестирование; время, отведенное на процедуру – 30 минут	Результаты тестирования предоставляются в день проведения процедуры	Критерии оценки определяются процентным соотношением. Не явка – 0 Удовлетворительно – от 51% правильных ответов. Хорошо – от 70%. Отлично – от 85%. Максимальная оценка – 5 баллов.
в соответствии с учебным планом	Зачет	ОПК-5, ОПК-7, ОПК-8, ПК-8 ПК-9; ПК-11	2 вопроса	Зачет проводится в устной форме, путем ответа на вопросы. Время, отведенное на процедуру – 10-20 минут.	Результаты предоставляются в день проведения зачета	Критерии оценки: «Зачет»: знание основных понятий предмета; - умение использовать и применять полученные знания на практике; - работа на практических занятиях; - знание основных научных теорий, изучаемых предметов; - полный или частичный

						<p>ответ на вопросы.</p> <p>«Незачет»:</p> <ul style="list-style-type: none"> - незнание или частичные знания по темам дисциплин; - незнание основных понятий предмета; - неумение использовать и применять полученные знания на практике; - не работал на практических занятиях; - не отвечает на вопросы.
в соответствии с учебным планом	Экзамен	ОПК-5, ОПК-7, ОПК-8, ПК-8, ПК-9; ПК-11	Экзаменационный билет включает два теоретических вопроса и задачу	Экзамен проводится в устной форме. Время, отведенное на процедуру – 10-20 минут.	Результаты предоставляются в день проведения экзамена	<p>Критерии оценки:</p> <p>«Отлично»:</p> <ul style="list-style-type: none"> знание основных понятий предмета; • умение использовать и применять полученные знания на практике; • работа на практических занятиях; • ответ на вопросы билета. <p>«Хорошо»:</p> <ul style="list-style-type: none"> • знание основных понятий предмета; • умение использовать и применять полученные знания на практике; • работа на практических занятиях; • частичный ответ на вопросы билета <p>«Удовлетворительно»:</p> <ul style="list-style-type: none"> • демонстрирует

						частичные знания по темам дисциплины; <ul style="list-style-type: none"> • частичное знание и умение использовать и применять полученные знания на практике; • работал на практических занятиях • частичный ответ на вопросы билета «Неудовлетворительно»: <ul style="list-style-type: none"> • демонстрирует частичные знания по темам дисциплины; • незнание основных понятий; • неумение использовать и применять полученные знания на практике; • не работал на практических занятиях; • не отвечает на вопросы.
--	--	--	--	--	--	---

Типовые вопросы, выносимые на зачет

1. Производственный и технологический процессы в машиностроении.
2. Типы производства.
3. Единичное производство. Характеристика типа производства.
4. Серийное производство. Характеристика типа производства.
5. Массовое производство. Характеристика типа производства.
6. Технологическая операция и её структура.
7. Технически обоснованная норма времени.
8. Время штучное и штучно-калькуляционное. Структура времени.
9. Техническое нормирование операций.
10. Служебное назначение машин и деталей.
11. Классификация деталей в машиностроении.
12. Технологичность конструкции
13. Показатели точности и качества деталей машин.

14. Точность размера, геометрической формы и взаимного положения поверхностей.
15. Шероховатость и волнистость обработанной поверхности.
16. Достижение точности при механической обработке деталей машин.
17. Три этапа достижения точности.
18. Статическая настройка технологической системы.
19. Динамическая настройка технологической системы.
20. Погрешность, вызванная температурными деформациями технологической системы.
21. Погрешность, вызванная размерным износом режущего инструмента
22. Базирование заготовок при механической обработке.
23. Правило шести точек.
24. Принцип определенности базирования.
25. Принцип единства (совмещения) баз.
26. Принцип постоянства баз.
27. Основные правила базирования заготовок.
28. Базы и принципы базирования.
29. Базирование деталей типа «призма».
30. Базирование деталей типа «вал».
31. Базирование деталей типа «диск».
32. Погрешности установки и базирования заготовок.
33. Погрешности механической обработки, возникающие на этапе статической настройки.
34. Погрешности механической обработки, возникающие на этапе динамической настройки.
35. Способы получения заготовок.
36. Припуски на механическую обработку. Табличный метод расчета.
37. Припуски на механическую обработку. Аналитический метод расчета.
38. Штамповочные и литейные уклоны и другие виды напусков.
39. Конструирование заготовок.
40. Операционные размеры и допуски.

Типовые теоретические вопросы, выносимые на экзамен

1. Обработка наружных поверхностей вращения. Черновое и чистовое точение. Сравнительная характеристика.
2. Обработка наружных поверхностей вращения. Фасонное точение. Особенности технологии.
3. Обработка наружных поверхностей вращения. Круглое и бесцентровое шлифование.
4. Обработка наружных поверхностей вращения. Шлифование и тонкое точение. Сравнительная характеристика Особенности применения.
5. Обработка наружных поверхностей вращения. Отделочные виды обработки.
6. Обработка внутренних поверхностей вращения. Сверление и рассверливание.
7. Обработка внутренних поверхностей вращения. Растачивание. Характеристика процессов

8. Обработка внутренних поверхностей вращения. Развертывание – нормальное, точное, тонкое.
9. Обработка внутренних поверхностей вращения. Шлифование.
10. Обработка внутренних поверхностей вращения. Дорнование и раскатывание.
11. Обработка плоских поверхностей. Фрезерование черновое и чистовое. Характеристика процессов.
12. Обработка плоских поверхностей. Строгание, долбление, протягивание. Характеристика процессов.
13. Отделочные виды обработки плоскостей. Шлифование, шабрение, полирование. Характеристика процессов.
14. Типизация технологических процессов. Групповая обработка.
15. Типовые технологические процессы обработки деталей класса валов.
16. Типовые технологические процессы обработки деталей класса дисков. Изготовление зубчатых колес.
17. Типовые технологические процессы обработки деталей класса дисков. Изготовление шкивов клино- и плоскоременных передач.
18. Типовые технологические процессы обработки корпусных деталей
19. Типовые технологические процессы обработки рычагов и вилок.
20. Особенности технологических процессов обработки коленчатых валов.
21. Проектирование технологических процессов. Технологическая документация.
22. Проектирование технологических операций. Технологическая документация.
23. Обработка резьбовых поверхностей. Характеристика технологических процессов.
24. Изготовление резьбовых поверхностей точением.
25. Изготовление резьбовых поверхностей фрезерованием.
26. Вихревое нарезание резьбы. Характеристика процесса.
27. Обработка шпоночных пазов. Особенности обработки пазов под сегментные и призматические шпонки.
28. Обработка шпоночных пазов под призматические шпонки. Особенности обработки в мелко- и крупносерийном производстве.
29. Обработка наружных и внутренних шлицевых поверхностей.
30. Протягивание зубьев зубчатых колес и шлицев.
31. Изготовление зубчатых поверхностей методом копирования.
32. Изготовление зубчатых поверхностей методом обкатки.
33. Обработка червячных колес и червяков.
34. Отделочная обработка зубчатых колес.
35. Электрофизические способы обработки.
36. Электрохимические способы обработки.
37. Анодно-механическая и электроискровая обработка.
38. Общая характеристика сборочных процессов.
39. Технический контроль качества изготовления деталей и сборки машин.
40. Испытание сборочных единиц и машин.

Типовые задачи, выносимые на экзамен

Задача № 1. Ступенчатый вал подвергается черновой токарной обработке в условиях мелкосерийного производства. Исходная заготовка – штучная из горячекатаного круглого проката нормальной точности $\varnothing 100_{-1,7}^{+0,6}$ мм после разрезания была подвергнута обработке торцов и их зацентровке. Масса заготовки $m_3 = 29,6$ кг. Материал детали – сталь 45 ($\sigma_B = 700$ МПа). Эскиз заготовки после токарной операции приведен на рисунке.

Спроектировать токарно-винторезную операцию и рассчитать режим резания для обработки шейки вала $\varnothing 81,7$ мм.

Задача № 2. Ступенчатый вал имеет несколько ступеней высокой точности с малой шероховатостью. Завершающим методом обработки этих поверхностей должно быть чистовое круглое шлифование. Перед шлифованием точность обработанных поверхностей – IT8.

Спроектировать круглошлифовальную операцию и рассчитать режим резания для обработки шейки вала $\varnothing 80k6$.

Задача № 3. На ступенчатом валу имеется паз для установки призматической шпонки.

Спроектировать шпоночно-фрезерную операцию и рассчитать режим резания для обработки шпоночного паза $16 \times 6,5 \times 65$ мм.

Задача № 4. Дан рабочий чертеж детали «Вал редуктора» (рис. . Заготовка – штампованная поковка II класса точности.

Спроектировать маршрут механической обработки детали для условий среднесерийного производства.

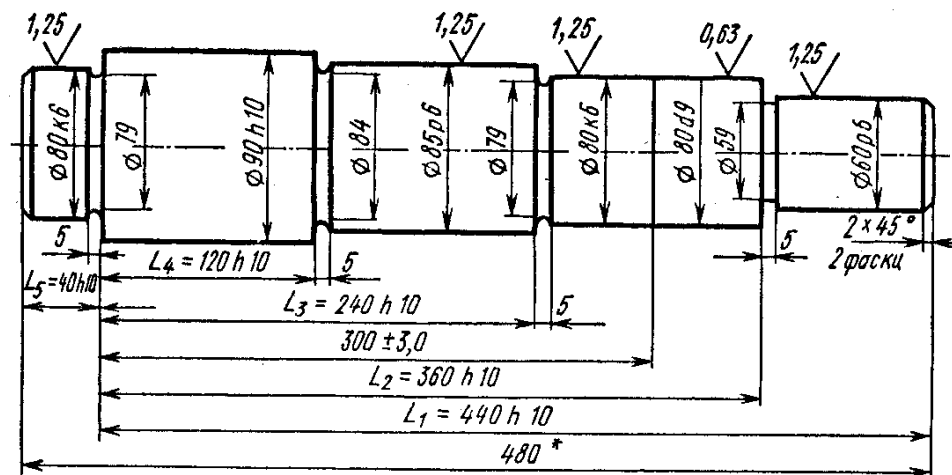


Рисунок 5 – Рабочий чертеж вала редуктора

Итоговое начисление баллов по дисциплине осуществляется в соответствии с разработанной и внедренной балльно-рейтинговой системой контроля и оценивания уровня знаний и внеучебной созидательной активности обучающихся, согласно приказу «О внедрении новой балльно-рейтинговой системы контроля и оценивания уровня знаний и внеучебной созидательной активности обучающихся».

Типовые экзаменационные билеты



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ДВАЖДЫ ГЕРОЯ
СОВЕТСКОГО СОЮЗА, ЛЕТЧИКА-КОСМОНАВТА А.А. ЛЕОНОВА»

ИНСТИТУТ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ

КАФЕДРА ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

УТВЕРЖДАЮ

По дисциплине
«ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ»

Зав. кафедрой Техники
и технологий

для направления подготовки:

15.03.05 Конструкторско-технологическое
обеспечение маш-х производств

_____ А.П. Мороз

гр. КТО-23

«__» _____ 2023 г.

Вопрос 1. *Обработка внутренних поверхностей вращения. Сверление и рассверливание.*

Вопрос 2. *Вихревое нарезание резьбы. Характеристика процесса.*

Задача. *Ступенчатый вал подвергается черновой токарной обработке в условиях мелкосерийного производства. Исходная заготовка – итучная из горячекатаного круглого проката нормальной точности $\Phi 100_{-1,7}^{+0,6}$ мм после разрезания была подвергнута обработке торцов и их зацентровке. Масса заготовки $m_3 = 29,6$ кг. Материал детали – сталь 45 ($\sigma_s = 700$ МПа). Эскиз заготовки после токарной операции приведен на рисунке. Спроектировать токарно-винторезную операцию и рассчитать режим резания для обработки шейки вала $\Phi 81,7$ мм.*

Преподаватель

И.Э. Пашковский



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ДВАЖДЫ ГЕРОЯ
СОВЕТСКОГО СОЮЗА, ЛЕТЧИКА-КОСМОНАВТА А.А. ЛЕОНОВА»

**ИНСТИТУТ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ
И ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ
КАФЕДРА ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ**

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

По дисциплине
«ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ»
для направления подготовки:
15.03.05 Конструкторско-технологическое
обеспечение маш-х производств
гр. КТО-23

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой Техники
и технологий

_____ А.П. Мороз

«__» _____ 2023 г.

Вопрос 1. *Обработка наружных поверхностей вращения. Черновое и чистовое точение. Сравнительная характеристика.*

Вопрос 2. *Проектирование технологических операций. Технологическая документация.*

Задача № 2. *Ступенчатый вал имеет несколько ступеней высокой точности с малой шероховатостью. Завершающим методом обработки этих поверхностей должно быть чистовое круглое шлифование. Перед шлифованием точность обработанных поверхностей – IT8.*

Спроектировать круглошлифовальную операцию и рассчитать режим резания для обработки шейки вала $\Phi 80k6$.

Преподаватель

И.Э. Пашковский

Итоговое начисление баллов по дисциплине осуществляется в соответствии с разработанной и внедренной балльно-рейтинговой системой контроля и оценивания уровня знаний и внеучебной созидательной активности обучающихся.

**ИНСТИТУТ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ
И ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ**
КАФЕДРА ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ
«ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ»**

Направление подготовки: 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»

Направленность (профиль): Технология машиностроения

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная, заочная

Королёв
2023

Общие положения

Цель дисциплины:

изучение основных положений и понятий технологии машиностроения; теории базирования; теоретических основ достижения качества изделий; источников образования погрешностей и их влияния на точность деталей и качество машин; методов расчета припусков на обработку; закономерностей и связи процессов проектирования и создания машин, методов разработки технологических процессов изготовления машин; принципов построения производственного процесса изготовления машин; методов технического нормирования; правил оформления технологической документации.

Задачи дисциплины:

- освоение теоретических основ разработки технологических процессов изготовления изделий машиностроения;
- освоение методики выбора схем базирования деталей в машинах и в процессе их изготовления;
- освоение методов обеспечения требуемых параметров качества деталей машин на основе знаний о закономерностях протекания процессов обработки деталей машин,
- освоение методики проектирования технологических операций и процессов изготовления деталей машин;
- приобретение навыков составления технологической документации.

2. Указания по проведению практических (семинарских) занятий

Практическое занятие 1.

Вид практического занятия: смешанная форма занятия.

Образовательные технологии: традиционная технология.

Тема и содержание практического занятия: Производственный и технологический процессы в машиностроении. Типы производства. Машина как объект производства. Производственный и технологический процессы. Определение, состав и содержание производственного и технологического процессов. Типы производства – единичное, серийное (мелко-, средне- и крупносерийное) и массовое. Применяемое оборудование и технологическая оснастка, виды заготовок, квалификация рабочих, организация производства. Технологическая подготовка производства.

Продолжительность занятия – 4 / 0,5 ч.

Практическое занятие 2.

Вид практического занятия: смешанная форма занятия.

Образовательные технологии: традиционная технология.

Тема и содержание практического занятия: Технологическая операция и её структура. Основы технического нормирования. Технологическая операция как основная составляющая технологического процесса. Структура технологической операции: переход, рабочий и вспомогательный ход, позиция, установ, проход, рабочий прием. Трудоёмкость, норма времени,

производственный цикл, программа выпуска, серия, партия. Определение нормы времени. Технически обоснованная норма времени. Время штучное и штучно-калькуляционное. Структура времени штучного. Методы определения составляющих нормы времени. Хронометраж, фотография рабочего дня. Решение типовой задачи на определение времени основного, вспомогательного и штучного.

Продолжительность занятия – 4 / 0,5 ч.

Практическое занятие 3.

Вид практического занятия: смешанная форма занятия.

Образовательные технологии: традиционная технология.

Тема и содержание практического занятия: Служебное назначение машин и деталей. Классификация деталей в машиностроении. Показатели точности и качества деталей машин. Технологичность конструкции. Служебное назначение машины (детали) – предельно четко сформулированная задача (техническая характеристика, требования и условия). Классификация деталей с точки зрения технологии изготовления: валы и оси, диски, рычаги и вилки, корпусные детали. Расширенные классификации деталей. Конструкторско-технологический код детали. Типовая деталь. Показатели точности и качества деталей машин. Точность размера, геометрической формы, взаимного расположения поверхностей, шероховатость, макрогеометрия, структура, механические и эксплуатационные характеристики. Технологичность конструкции: определение, способы достижения для различных условий производства.

Продолжительность занятия – 4 / 0,5 ч.

Практическое занятие 4.

Вид практического занятия: смешанная форма занятия.

Образовательные технологии: традиционная технология.

Тема и содержание практического занятия: Достижение точности при механической обработке деталей машин. Три этапа достижения точности. Точность обработки деталей. Экономическая и достижимая точность обработки. Понятие технологической системы: станок-приспособление-инструмент-деталь (СПИД). Три этапа достижения точности; погрешности, возникающие, на различных этапах технологического процесса. Погрешности, возникающие на разных этапах механической обработки заготовок. Погрешности систематические и случайные, Условное разделение механической обработки на три этапа достижения точности: установка заготовки, статическая и динамическая настройка. Методы определения и сокращения возможных погрешностей. Расчет суммарной погрешности обработки. Теоретическая и фактическая погрешность обработки. Брак исправимый и неисправимый, влияние на проектирование технологического процесса. Решение типовых задач на определение погрешностей.

Продолжительность занятия – 4 / 0,5 ч.

Практическое занятие 5.

Вид практического занятия: смешанная форма занятия.

Образовательные технологии: традиционная технология.

Тема и содержание практического занятия: Базирование заготовок при механической обработке. Базы и принципы базирования. Погрешности установки и базирования заготовок. Ориентация заготовок в пространстве. Классификация баз. Базы конструкторские, измерительные, технологические. Виды технологических баз – установочные, направляющие, опорные. Основные правила выбора баз при проектировании технологических процессов. Способы установки заготовок в приспособлениях. Правило шести точек. Принципы базирования: определенности, единства (совмещения), постоянства. Погрешности базирования. Методы сокращения. Методы расчета погрешности установки и базирования. Решение типовых задач на разработку схем базирования заготовок.

Продолжительность занятия – 8 / 2 ч.

Практическое занятие 6.

Вид практического занятия: смешанная форма занятия.

Образовательные технологии: традиционная технология.

Тема и содержание практического занятия: Погрешности механической обработки, возникающие на этапах статической и динамической настройки: методы их предотвращения и сокращения. Основные факторы, влияющие на точность при обработке заготовок на металлорежущих станках: неточность станков и технологической оснастки, износ режущего инструмента, податливость системы СПИД, тепловые деформации, вибрации технологической системы, внутренние остаточные напряжения, неточность настройки системы СПИД – погрешность установки инструмента, установки и базирования детали. Методы расчета и сокращения. Погрешность измерений. Суммарная погрешность обработки, её расчет. Определение погрешности обработки методами математической статистики. Вероятность получения деталей в пределах поля допуска. Построение кривой рассеяния фактических размеров по данным измерения партии деталей. Решение типовых задач на определение погрешностей динамической настройки (температурные деформации, износ режущего инструмента).

Продолжительность занятия – 8 / 1 ч.

Практическое занятие 7.

Вид практического занятия: смешанная форма занятия.

Образовательные технологии: традиционная технология.

Тема и содержание практического занятия: Способы получения заготовок. Заготовки для деталей машин. Заготовки, полученные деформацией – прокат и штамповка. Обработка металлов давлением. Прокат сортовой и периодический. Ковка и объемная штамповка. Штамповка в открытых и закрытых штампах. Штамповка на горизонтально-ковочных машинах. Способы получения отливок. Литье в песчано-глинистые формы, в кокиль, по газифицируемым и выплавляемым моделям. Комбинированные заготовки. Основы конструирования заготовок. Взаимосвязь способов

получения заготовок с видами производства. Выбор рационального способа получения заготовок. Определение коэффициента использования материала. Решение типовых задач на конструирование заготовок и определение коэффициента использования материала.

Продолжительность занятия – 6 / 1 ч.

Практическое занятие 8.

Вид практического занятия: смешанная форма занятия.

Образовательные технологии: традиционная технология.

Тема и содержание практического занятия: Припуски на механическую обработку. Понятие о припуске на механическую обработку. Способы определения величины припусков. Промежуточные и общие припуски на обработку. Факторы, влияющие на величину припуска (шероховатость, глубина дефектного слоя, суммарные пространственные отклонения и погрешность установки заготовки). Связь величины припуска с технологической себестоимостью. Структура и расчет припусков на механическую обработку. Расчет промежуточных размеров по технологическим переходам и начальных размеров заготовки для валов, отверстий и плоских поверхностей. Назначение допусков на обработанные поверхности заготовки по переходам. Разработка чертежа заготовки. Решение типовых задач на определение припусков аналитическим методом.

Продолжительность занятия – 10 / 2 ч.

Практическое занятие 9.

Вид практического занятия: смешанная форма занятия.

Образовательные технологии: традиционная технология.

Тема и содержание практического занятия: Предварительная обработка заготовок. Обработка наружных поверхностей вращения. Предварительная обработка заготовок: правка, обдирка, разрезание и центрование. Обработка на станках токарной группы. Черновое, получистовое, чистовое и тонкое точение. Фасонное точение. Применяемое оборудование и технологическая оснастка. Режимы резания и способы их определения. Определение режима резания по предельному состоянию инструмента. Решение типовых задач на определение режима резания по эмпирическим зависимостям.

Продолжительность занятия – 4 / 1 ч.

Практическое занятие 10.

Вид практического занятия: смешанная форма занятия.

Образовательные технологии: традиционная технология.

Тема и содержание практического занятия: Отделочные виды обработки наружных поверхностей вращения – шлифование, притирка, суперфиниш. Применяемое оборудование и технологическая оснастка. Специфика определения режимов обработки. Ограничения по величине скорости резания и подачи инструмента. Притирка. Суперфиниширование. Полирование (механическое и электролитическое). Выглаживание. Обкатка. Обдувка дробью. Финишная антифрикционная безабразивная обработка (ФАБО). Решение типовых задач на определение режимов резания для круглого шлифования и электролитического полирования.

Продолжительность занятия – 4 / 1 ч.

Практическое занятие 11.

Вид практического занятия: смешанная форма занятия.

Образовательные технологии: традиционная технология.

Тема и содержание практического занятия: Обработка внутренних поверхностей вращения. Обработка на сверлильных и расточных станках. Сверление, рассверливание, зенкерование, развертывание (нормальное, точное, тонкое), растачивание (черновое, чистовое). Применяемое оборудование и технологическая оснастка. Режимы резания и способы их определения. Отделочные виды обработки. Тонкое алмазное растачивание. Способы шлифования отверстий. Хонингование. Притирка. Полирование. Суперфиниширование. Выглаживание. Дорнование. ФАБО. Решение типовых задач на определение режимов резания для сверления, зенкерования и внутреннего шлифования.

Продолжительность занятия – 4 / 1 ч.

Практическое занятие 12.

Вид практического занятия: смешанная форма занятия.

Образовательные технологии: традиционная технология.

Тема и содержание практического занятия: Обработка плоских и фасонных поверхностей. Обработка на фрезерных, строгальных, долбежных и протяжных станках. Применяемое оборудование и технологическая оснастка. Режимы резания и способы их определения. Отделочные виды обработки. Плоское шлифование, полирование, шабрение, обработка ППД. Обработка фасонных поверхностей. Виды обработки: точение, растачивание, сверление, фрезерование, строгание, долбление. Применяемое оборудование, технологическая оснастка и режимы резания.

Продолжительность занятия – 4 / 1 ч.

Практическое занятие 13.

Вид практического занятия: смешанная форма занятия.

Образовательные технологии: традиционная технология.

Тема и содержание практического занятия: Обработка резьбовых поверхностей, шпоночных пазов и шлицев. Обработка зубчатых поверхностей. Виды резьбы, технические требования. Нарезание резьбы резцами и резьбовыми гребенками, нарезание резьбы метчиками, плашками и самораскрывающимися резьбонарезными головками, вихревая обработка, фрезерование, шлифование, накатывание резьбы. Виды шпоночных соединений, требования к точности. Обработка шпоночных пазов на валах и в отверстиях. Фрезерование на вертикально-фрезерных, горизонтально-фрезерных и шпоночно-фрезерных станках. Обработка на долбежных и протяжных станках. Обработка шлицевых и зубчатых поверхностей. Применяемое оборудование и технологическая оснастка. Режимы резания и способы их определения. Решение типовых задач на определение режимов резания для фрезерования шпоночных пазов.

Продолжительность занятия – 4 / 1 ч.

Практическое занятие 14.

Вид практического занятия: смешанная форма занятия.

Образовательные технологии: традиционная технология.

Тема и содержание практического занятия: Электрофизические и электрохимические способы обработки. Классификация методов и область их экономического использования. Электрохимическая размерная обработка. Анодно-механическая обработка. Электроабразивная обработка. Электроэрозионная обработка. Плазменная и светолучевая обработка. Ультразвуковой метод обработки. Применяемое оборудование и технологическая оснастка. Режимы обработки и способы их определения. Выбор способа обработки. Решение типовых задач на определение режимов обработки для анодно-механической и электроэрозионной обработки.

Продолжительность занятия – 4 / 1 ч.

Практическое занятие 15.

Вид практического занятия: смешанная форма занятия.

Образовательные технологии: традиционная технология.

Тема и содержание практического занятия: Типизация ТП. Типовые ТП обработки деталей. Групповая обработка. Типовой технологический процесс – процесс изготовления группы деталей с общими конструктивными и технологическими признаками. Конструктивные признаки характеризуют геометрическое (визуальное) описание изделия – наличие шпоночных пазов, резьб, шипов, шлицев и т.д. Типовая деталь. Типовые процессы обработки валов, дисков, рычагов и вилок, корпусных деталей. Типовые технологические процессы обработки валов, валов-шестерён, зубчатых колес, червяков, шкивов клино- и плоскоременных передач. Групповая обработка деталей. Решение задач на использование типовых технологических процессов при проектировании маршрутной технологии.

Продолжительность занятия – 4 / 1 ч.

Практическое занятие 16.

Вид практического занятия: смешанная форма занятия.

Образовательные технологии: традиционная технология.

Тема и содержание практического занятия: Порядок проектирования технологических процессов и операций. Технологическая документация. Проектирование технологических процессов и операций при изготовлении деталей машин и технологического оборудования. Исходные данные и технико-экономические принципы проектирования технологических процессов механической обработки. Определение последовательности операций, способов обработки и количества необходимых переходов. Основы выбора и принятия технологических решений. Проектирование технологических операций. Два принципа формирования операций: концентрации и дифференциации. Расчет режимов обработки и норм времени. Технологическая документация: маршрутная карта, операционная карта, карта эскизов, ведомость оборудования, ведомость оснастки. Решение типовых задач на проектирование маршрутной и операционной технологий.

Продолжительность занятия – 4 / 1 ч.

3. Указания по проведению лабораторного практикума

Не предусмотрено учебным планом

4. Указания по проведению самостоятельной работы обучающихся

Цель самостоятельной работы: подготовить студентов к самостоятельному инженерному и научному творчеству; расширить представление о технологических процессах механосборочного производства; систематизировать знания в области проектирования маршрутной и операционной технологии.

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение

№ п/п	Наименование блока (раздела) дисциплины	Виды СРС
1	2	3
1	Тема 1. Производственный и технологический процессы в машиностроении. Типы производства.	Самостоятельное изучение темы, подготовка докладов и презентаций. Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение: 1. Содержание производственного процесса. 2. Крупносерийное производство.
2	Тема 2. Технологическая операция и её структура. Основы технического нормирования.	Самостоятельное изучение темы, подготовка докладов и презентаций, решение задач. Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение: 1. Производственный цикл. 2. Время штучно-калькуляционное.
3	Тема 3. Служебное назначение машин и деталей. Классификация деталей в машиностроении. Показатели точности и качества деталей машин. Технологичность конструкции.	Самостоятельное изучение темы, подготовка докладов и презентаций, решение задач. Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение: 1. Конструкторско-технологический код детали. 2. Типовая деталь.
4	Тема 4. Достижение точности при мех. обработке деталей машин. Три этапа достижения точности.	Самостоятельное изучение темы, подготовка докладов и презентаций, решение задач. Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение: 1. Экономическая и достижимая точность обработки. 2. Погрешности систематические и случайные.
5	Тема 5. Базирование заготовок при механической обработке. Базы и принципы базирования. Погрешности установки и базирования заготовок.	Самостоятельное изучение темы, подготовка докладов и презентаций, решение задач. Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение: 1. Способы установки заготовок в приспособлениях. 2. Погрешности базирования.

1	2	3
6	Тема 6. Погрешности мех. обработки, возникающие на этапах статической и динамической настройки: методы их предотвращения и сокращения.	Самостоятельное изучение темы, подготовка докладов и презентаций, решение задач. Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение: 1. Погрешность измерений. 2. Суммарная погрешность обработки, её расчет.
7	Тема 7. Способы получения заготовок.	Самостоятельное изучение темы, подготовка докладов и презентаций, решение задач. Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение: 1. Прокат периодический. 2. Литье по газифицируемым моделям.
8	Тема 8. Припуски на механическую обработку. Операционные размеры и допуски.	Самостоятельное изучение темы, подготовка докладов и презентаций, решение задач. Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение: 1. Связь величины припуска с технологической себестоимостью. 2. Назначение допусков на обработанные поверхности заготовки по переходам.
9	Тема 9. Предварительная обработка заготовок. Обработка наружных поверхностей вращения.	Самостоятельное изучение темы, подготовка докладов и презентаций, решение задач. Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение: 1. Правка на токарных станках. 2. Разрезание в гильотинных ножницах.
10	Тема 10. Отделочные виды обработки наружных поверхностей вращения – шлифование, притирка, суперфиниш.	Самостоятельное изучение темы, подготовка докладов и презентаций, решение задач. Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение: 1. Суперфиниширование. 2. Обкатка. Обдувка дробью.
11	Тема 11. Обработка внутренних поверхностей вращения.	Самостоятельное изучение темы, подготовка докладов и презентаций, решение задач. Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение: 1. Тонкое алмазное растачивание. 2. Суперфиниширование. ФАБО.
12	Тема 12. Обработка плоских и фасонных поверхностей.	Самостоятельное изучение темы, подготовка докладов и презентаций, решение задач. Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение: 1. Отделочные виды обработки. 2. Обработка фасонных поверхностей строганием.
13	Тема 13. Обработка резьбовых поверхностей, шпоночных пазов и шлицев. Обработка зубчатых поверхностей.	Самостоятельное изучение темы, подготовка докладов и презентаций, решение задач. Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение: 1. Нарезание резьбы самораскрывающимися резьбонарезными головками. 2. Обработка на долбежных и протяжных станках.

1	2	3
14	Тема 14. Электрофизические и электрохимические способы обработки.	Самостоятельное изучение темы, подготовка докладов и презентаций, решение задач. Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение: 1. Плазменная и светолучевая обработка. 2. Ультразвуковой метод обработки.
15	Тема 15. Типизация ТП. Типовые ТП обработки деталей. Групповая обработка.	Самостоятельное изучение темы, подготовка докладов и презентаций, решение задач. Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение: 1. Типовые процессы обработки рычагов и вилок. 2. Групповая обработка деталей.
16	Тема 16. Порядок проектирования технологических процессов и операций. Технологическая документация.	Самостоятельное изучение темы, подготовка докладов и презентаций, решение задач. Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение: 1. Основы выбора и принятия технологических решений. 2. Два принципа формирования операций: концентрации и дифференциации.

4. Указания по проведению контрольных работ для обучающихся очной, заочной формы обучения

5.1. Требования к структуре, объему и оформлению контрольной работы

Структура контрольной работы должна способствовать раскрытию темы: иметь титульный лист, содержание, введение, основную часть, заключение, список литературы. Объем контрольной работы – 12-15 страниц формата А4, напечатанного с одной стороны текста (1,5 интервал, шрифт TimesNewRoman).

5.2. Требования к содержанию (основной части)

1. Во введении обосновывается актуальность темы, определяется цель работы, задачи и методы исследования.

2. При определении целей и задач исследования необходимо правильно их формулировать. Так, в качестве цели не следует употреблять глагол «сделать». Правильно будет использовать глаголы: «раскрыть», «определить», «установить», «показать», «выявить» и т.д.

3. Основная часть работы включает ответ на вопрос по варианту, который содержит решение задач, сформулированных во введении, и заканчивается констатацией итогов.

4. Необходима иллюстрация содержания работы таблицами, графическим материалом (рисунками, схемами, результатами трехмерного моделирования и т.п.), аналитическими зависимостями (формулами).

5. Необходимо давать ссылки на используемую литературу.

6. Заключение должно содержать сделанные автором работы выводы, итоги исследования.

7. Вслед за заключением идет список литературы, который должен быть составлен в соответствии с установленными требованиями. Если в работе имеются приложения, они оформляются на отдельных листах, и должны быть соответственно пронумерованы.

8. Автор работы выступает с презентацией и устным докладом, которые отражают содержание контрольной работы.

5.3. Примерное содержание контрольной работы.

Контрольная работа должна содержать решение типовых задач по варианту в соответствии с номером студента в электронном журнале. Контрольная работа выполняется по «Методическим указаниям по выполнению контрольных работ для студентов направления подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств».

6. Указания по выполнению курсовых работ для обучающихся по очной, заочной форме обучения

6.1. Требования к структуре

Структура курсовой работы должна соответствовать указаниям, изложенным в методическом пособии, работа должна быть выполнена в соответствии со стандартами ЕСКД, иметь титульный лист.

Задание на выполнение курсовой работы выдается ведущим преподавателем и утверждается приказом по Университету. Тема курсовой работы может быть предложена студентом в соответствии с тематикой будущей выпускной квалификационной работы.

6.2. Требования к содержанию (основной части)

Основная часть работы включает пояснительную записку, содержащую разделы, определенные в задании на проектирование и графическую часть, отображающую результаты проектирования технологической оснастки.

1. Во введении обосновывается актуальность темы, определяется цель работы, задачи и методы исследования.

2. При определении целей и задач исследования необходимо правильно их формулировать. Так, в качестве цели не следует употреблять глагол «сделать». Правильно будет использовать глаголы: «раскрыть», «определить», «установить», «показать», «выявить» и т.д.

3. Основная часть работы включает 3-4 раздела, каждый из которых посвящается решению задач, сформулированных во введении, и заканчивается констатацией итогов.

4. Необходима иллюстрация содержания работы таблицами, графическим материалом (рисунками, схемами и т.п.).

5. Необходимо давать ссылки на используемую литературу.

6. Заключение должно содержать сделанные автором работы выводы, итоги исследования.

7. Вслед за заключением идет список литературы, который должен быть составлен в соответствии с установленными требованиями. Если в работе имеются приложения, они оформляются на отдельных листах, и должны быть соответственно пронумерованы.

6.3. Требования к оформлению

Объем курсовой работы – 15-20 страниц формата А4, напечатанного с одной стороны текста (1,5 интервал, шрифт TimesNewRoman) и графическая часть в соответствии с заданием на проектирование в виде сборочных (рабочих) чертежей, выполненных в программах Компас или AutoCAD.

7.Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная литература:

1. Берлинер Э.М., Таратынов О.В. САПР технолога машиностроителя: Учебник (Высшее образование: Бакалавриат). – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2019. – 336 с.
- URL: <https://znanium.com/catalog/product/987419>.
- Режим доступа – по подписке.
2. Иванов И.С. Технология машиностроения: учебное пособие / И.С. Иванов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2021. – 240 с. Высшее образование: Бакалавриат. – DOI 10.12737/13325. – ISBN 978-5-16-010941-1. – Текст: электронный.
- URL: <https://znanium.com/catalog/product/1836626>.
- Режим доступа: по подписке.
3. Маталин А.А. Технология машиностроения [Электронный ресурс]: учебник для ВО / Маталин А.А. –СПб: Лань, 2020. – 512 с. – ISBN 978-5-8114-5659-8.
- URL: <https://e.lanbook.com/book/143709>
- Режим доступа – по подписке.
4. Технология машиностроения: учебник / В.В. Клепиков, Н.М. Султан-заде, В.Ф. Солдатов [и др.]. – М.: ИНФРА-М, 2019. – 387 с. Высшее образование: Бакалавриат. – www.dx.doi.org/10.12737/20855. – ISBN 978-5-16-011907-6. – Текст: электронный.
- URL: <https://znanium.com/catalog/product/1010080>.
- Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература:

1. Иванов И.С. Технология машиностроения: производство типовых деталей машин: учебное пособие / И.С. Иванов. – М.: ИНФРА-М, 2021. – 224 с. Высшее образование: Бакалавриат. – ISBN 978-5-16-005315-8. – Текст: электронный.
- URL: <https://znanium.com/catalog/product/1194872>.
- Режим доступа: по подписке.

2. Клепиков В.В. Технология машиностроения: курсовое проектирование: учебное пособие / В.В. Клепиков, В.Ф. Солдатов. – М.: ИНФРА-М, 2020. – 229 с. Высшее образование: Бакалавриат. – ISBN 978-5-16-016109-9. – Текст: электронный.
- URL: <https://znanium.com/catalog/product/1081966>.
- Режим доступа: по подписке.
3. Погонин А.А. Технология машиностроения: учебник / А.А. Погонин, А.А. Афанасьев, И.В. Шрубченко. – 3-е изд., доп. – М.: ИНФРА-М, 2021. – 530 с. – Высшее образование: Бакалавриат. – www.dx.doi.org/10.12737/textbook_5a2f89fbb6db93.21283974. – ISBN 978-5-16-013605-9. – Текст: электронный.
- URL: <https://znanium.com/catalog/product/1846181>.
- Режим доступа: по подписке.
4. Технология машиностроения: сборник задач и упражнений: Учебное пособие / под общ. ред. В.И. Аверченкова, Е.А. Польского. Высшее образование: Бакалавриат. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2020. – 304 с.
- URL: <https://znanium.com/catalog/product/1052256>.
- Режим доступа – по подписке.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

- | | |
|--|---|
| 1. Российская государственная библиотека | www.rsl.ru |
| 2. Библиотека по естественным наукам РАН | http://www.benran.ru |
| 3. Всероссийский институт научной и технической информации (ВИНИТИ) | http://www.viniti.ru |
| 4. Государственная публичная научно-техническая библиотека | http://www.gpntb.ru |
| 5. Научная электронная библиотека eLIBRARY | http://www.elibrary.ru |
| 6. Университетская библиотека | http://www.biblioclub.ru |
| 7. Электронно-библиотечная система Znanium | http://znanium.ru |
| 8. <u>Электронный каталог библиотеки МГОТУ «Технологический университет»</u> | http://unitech-mo.ru/library/resources/electronic-catalogue-fta |

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Перечень программного обеспечения: MSOffice, Power Point, программные комплексы «AutoCAD», «Компас».

Информационные справочные системы:

Электронные ресурсы образовательной среды Университета.