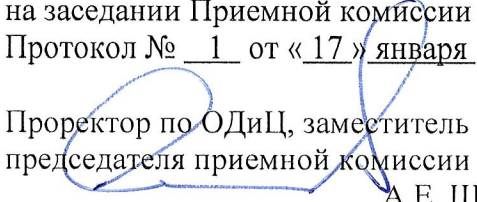


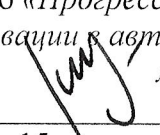
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Балтийский государственный технический университет
«ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова»
(БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова)

ПРИНЯТО:

на заседании Приемной комиссии
Протокол № 1 от «17» января 2024г.

Проректор по ОДиЦ, заместитель
председателя приемной комиссии

_____ А.Е. Шашурин

УТВЕРЖДАЮ:

Председатель экзаменационной
комиссии по вступительному
испытанию «*Прогрессивные технологии
и инновации в автоматизированном
машиностроении*»

_____ К.М. Иванов
«15» января 2024г.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

для поступающих на обучение по образовательным программам высшего
образования – программам магистратуры
по направлению 15.04.05 – «Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств»
Магистерская программа – «Прогрессивные технологии и инновации в
автоматизированном машиностроении»

Санкт-Петербург

2024 г.

Содержание основных тем испытания

Раздел 1 Основы технологии машиностроения

1.1. Технология машиностроения как отрасль науки. Задачи технологии машиностроения. Конструкция машины как сложная система двух видов связей: свойств материалов и размерных параметров.

1.2. Производственный процесс изготовления машины. Основные положения и понятия. Понятия о машине и ее служебном назначении. Качество машины. Производственный и технологический процессы. Классификация технологических процессов. Рабочее место. Технологическая операция и ее элементы: установ, позиция, технологический и вспомогательный переходы, рабочий и вспомогательный ходы. Норма времени и норма выработки. Объем выпуска изделий. Объем серии. Производственная и операционная партии. Производственный цикл, такт и ритм выпуска. Производительность труда, себестоимость изделий и операций. Обеспечение выполнения производственной программы выпуска изделий, необходимого уровня производительности производственного процесса и загрузки оборудования; сокращение цикла изготовления изделий; обеспечение ритмичности производства. Пути и средства решения указанных задач.

1.3 Качество изделий. Понятие «качество изделий». Показатели качества изделий. Точность деталей и методы ее достижения. Отклонения характеристик качества изделий от требуемых (расчетных) значений. Систематические, переменные систематические и случайные погрешности. Статистические методы исследования качества изделий. Рассеивание параметров качества изделий. Факторы, порождающие рассеивание. Точечные диаграммы. Закон рассеивания (распределения) размеров. Практическое применение законов распределения для анализа точности обработки.

1.4 Основы базирования. Положения теоретической механики, составляющие основу теории базирования. Понятия: базирование, база,

опорная точка, комплект баз, закрепление, установка. Комплект баз как координатная система. Типовые схемы базирования. Классификация баз. Рекомендации по разработке или выявлению схемы базирования заготовки.

1.5. Факторы, действующие в процессе обработки заготовки и влияющие на точность детали. Неравномерность припуска и твердости материала заготовки; жесткость технологической системы; вибрации; размерный износ режущего инструмента и его затупление; тепловые деформации элементов технологической системы и заготовки. Управление процессом достижения требуемой точности детали на этапах установки заготовки, настройки и поднастройки технологической системы при обработке заготовки.

1.6. Основы технического нормирования. Затраты времени на выполнение производственного процесса. Фонд времени. Структура времени, затрачиваемого на выполнение операции. Нормирование.

1.7. Технологичность конструкции изделия. Технологичность конструкции изделия как условие обеспечения высокой экономической эффективности технологических процессов. Основная задача отработки конструкции на технологичность, пути обеспечения высокой технологичности конструкции изделий. Количественная оценка технологичности.

1.8. Себестоимость изделий. Себестоимость единицы продукции как показатель затрат двух видов труда в производственном процессе. Образование затрат в производственном процессе и их суммирование. Пути снижения себестоимости машин.

1.9. Основы разработки технологического процесса. Анализ исходной информации для проектирования технологического процесса. Изучение служебного назначения, рабочих чертежей и норм точности. Качественный и количественный анализ соответствия норм точности служебному назначению детали. Изучение программы выпуска. Определение типа производства и выбор формы организации технологического процесса.

1.10. Выбор технологического процесса получения исходной заготовки. Разработка технических условий на исходную заготовку, выбор технологического процесса ее получения, назначение допусков на изготовление заготовки. Припуски. Методы определения припусков: расчетно-аналитический, табличный. Межоперационные и межпереходные припуски. Оформление чертежа заготовки.

1.11. Основные этапы проектирования единичного технологического процесса изготовления детали. Выбор технологических баз для получения большинства поверхностей детали. Правила и исключения. Методы достижения точности. Перерасчет допусков. Выбор технологических баз для обработки заготовки на первой операции. Роль первой операции в технологическом процессе изготовления детали.

1.12. Определение количества переходов по обработке поверхностей детали и выбор оборудования. Понятие о передаточном отношении технологической системы. Разработка мероприятий по обеспечению требуемых свойств материала деталей. Основание последовательности обработки поверхностей заготовки. Компоновка переходов в операции. Выбор структуры операции. Выявление технологических размерных цепей. Расчет припусков, межпереходных размеров и допусков.

1.13. Обоснование выбора режимов обработки, средств для обеспечения требуемой точности детали и производительности операции. Нормирование. Определение экономической эффективности технологического процесса. Оформление технологической документации.

1.14. Типовые и групповые технологические процессы. Сущность типизации технологических процессов. Классификация и типизация обработки отдельных поверхностей, сочетаний поверхностей и заготовок. Методы классификации деталей, планируемых для изготовления по типовым технологическим процессам. Построение и документация типовых технологических процессов. Связь типизации технологических процессов с проведением стандартизации и унификации оснастки, применение

переналаживаемого оборудования и агрегатных станков. Области и условия рационального применения типовых технологических процессов.

1.15. Сущность групповой обработки заготовок. Классификация заготовок для групповой обработки. Принципы образования "группы" для создания "комплексной" заготовки. Последовательность и содержание работ по проектированию групповой операции. Области рационального применения групповой обработки.

Раздел 2 Технология машиностроения

2.1. Разработки технологических процессов изготовления деталей любого типа. Изучение служебного назначения деталей, технических требований, предъявляемых к ним. Выбор вида и формы организации технологического процесса изготовления детали в зависимости от типа производства. Выбор вариантов, маршрута и методов обработки отдельных поверхностей заготовок деталей. Разработка вариантов маршрутного технологического процесса изготовления детали. Выбор технологических баз и схем базирования заготовок. Разработка технологических операций и операционного технологического процесса изготовления детали в различных типах производства.

2.2. Технология изготовления валов. Конструктивно-технологические разновидности валов. Технические требования на изготовление. Материалы и виды исходных заготовок. Технологические базы. Технологический маршрут, основные этапы и специфика механической обработки валов в единичном и мелкосерийном производствах на станках обычного типа и с программным управлением. Характеристика методов точения по точности, производительности и экономичности. Характеристика методов нарезания шлицев, шпоночных пазов, резьб. Шлифование валов. Применяемые методы отделочной и упрочняющей обработки. Технологический маршрут и основные этапы механической обработки валов в единичном и серийном производствах.

2.3. Технология изготовления втулок и дисков. Конструктивные разновидности деталей данного типа и основные технологические задачи при их изготовлении. Технологичность конструкции. Технические требования. Материалы и исходные заготовки. Способы обеспечения концентричности поверхностей вращения и технологические базы. Технологические маршруты обработки для различных типов производства. Способы выполнения основных операций и оборудование. Обработка деталей на станках с программным управлением. Групповая обработка втулок и дисков. Методы контроля.

2.4. Технология изготовления деталей зубчатых передач. Служебное назначение, конструктивные разновидности зубчатых колес и технические требования, предъявляемые к ним. Технологичность конструкции. Материал и методы получения исходных заготовок. Термическая обработка зубчатых колес. Типовой технологический маршрут механической обработки. Выбор технологических баз при изготовлении зубчатых колес. Методы нарезания зубьев цилиндрических зубчатых колес. Нарезание шевронных колес. Методы отделки зубьев цилиндрических колес. Нарезание зубьев конических зубчатых колес. Особенности изготовления червячных колес. Контроль точности зубчатых колес.

2.5. Технология изготовления рычагов, вилок и шатунов. Основные конструктивные разновидности деталей, их служебное назначение и требования к технологичности конструкции. Материалы и исходные заготовки рычагов и шатунов. Технические требования и задачи, возникающие при изготовлении деталей данного типа. Особые требования к массе и расположению центра тяжести. Маршрут и основные операции обработки рычагов и шатунов в мелкосерийном и серийном производствах. Построение и методы выполнения основных операций. Применяемое оборудование и оснастка. Методы и средства контроля рычагов в различных производственных условиях.

2.6. Технология изготовления корпусных деталей. Служебное назначение, конструктивные особенности корпусных деталей и технические требования на их изготовление. Материал и методы получения исходных заготовок. Типовой технологический маршрут изготовления корпусных деталей. Обоснование выбора технологических баз для обработки большинства поверхностей детали. Задачи, решаемые при выборе технологических баз на первой операции. Методы обработки плоских поверхностей корпусных деталей и применяемое станочное оборудование при различной серийности производства. Методы обработки резьбовых отверстий. Применяемое оборудование и режущий инструмент. Методы отделки плоских поверхностей и отверстий. Обработка корпусных деталей на станках с программным управлением. Особенности изготовления корпусных деталей в гибком автоматизированном производстве. Контроль корпусных деталей по различным параметрам точности. Автоматизированный контроль корпусов.

2.7. Технология сборки машины и ее сборочных единиц. Служебное назначение машины, анализ технических требований. Соответствие технических требований служебному назначению. Задачи достижения требуемой точности машины. Выявление и расчет конструкторских и технологических цепей. Разработка схемы сборки.

Раздел 3 Метрология, стандартизация и сертификация

3.1. Метрология и ее роль в технологии машиностроения. Физические величины и единицы их измерения. Виды и методы измерений. Основные понятия и определения.

3.2. Погрешности измерений. Классификация погрешностей измерения. Систематические погрешности. Случайные погрешности. Грубые погрешности и промахи. Обработка результатов наблюдений и оценка погрешностей измерений. Средства измерений. Классификация средств измерений. Нормирование погрешностей средств измерений.

3.3. Организационные основы Государственной метрологической службы. Нормативная база метрологии. Государственный метрологический контроль за средствами измерений. Государственная система стандартизации. Понятия и определения. Задачи стандартизации. Нормативные документы по стандартизации и их применение. Порядок разработки государственных стандартов и государственный контроль за их соблюдением. Методы стандартизации. Унификация и агрегатирование. Комплексная и опережающая стандартизация.

3.4. Основные сведения о качестве продукции. Основные термины и определения. Оценка качества изготовления деталей и соединений. Международные организации по стандартизации и качеству продукции.

3.5. Стандартизация основных норм взаимозаменяемости. Основные понятия и определения. Единые принципы построения систем допусков и посадок. Расчет и выбор посадок. Допуски и посадки подшипников качения. Стандартизация шпоночных и шлицевых соединений. Угловые размеры и гладкие конические соединения. Гладкие калибры и их допуски.

3.6. Нормирование отклонений формы, расположения и шероховатости деталей. Обозначение на чертежах допусков формы и расположения шероховатости поверхностей деталей. Взаимозаменяемость резьбовых соединений. Классификация резьбовых соединений. Допуски и обозначение метрических резьб. Взаимозаменяемость зубчатых передач. Назначение и классификация. Система допусков цилиндрических зубчатых колес и передач. Обозначение точности колес и передач. Комплексы контролируемых параметров.

3.7. Расчет размерных цепей. Основные термины и определения. Классификация размерных цепей. Методы расчета размерных цепей. Прямая и обратная задачи.

3.8. Сущность и содержание сертификации. Термины и определения. Основные цели и принципы сертификации. Порядок проведения сертификации продукции. Номенклатура сертификационных работ и порядок

их сертификации. Национальные системы сертификации. Система аккредитации в РФ органов по сертификации, испытательных и измерительных лабораторий. Сертификация услуг. Сертификация систем качества.

Раздел 4 Металлорежущие станки

4.1. Станки и классификация металлорежущих станков.

4.2. Станки для обработки тел вращения: токарные станки, методы образования поверхностей, основные движения в токарных станках; токарно-револьверные станки: методы образования поверхностей, компоновки токарно-револьверных станков, с горизонтальной, вертикальной и наклонной осью револьверной головки; карусельные станки: особенности компоновки, одностоечные и двухстоечные карусельные станки.

4.3. Станки для обработки отверстий: основные и вспомогательные движения, компоновка сверлильных станков, методы образования поверхностей на сверлильных станках; расточные станки общего назначения: основные и вспомогательные движения, компоновка расточных станков; координатно-расточные станки.

4.4. Станки для обработки призматических деталей. Фрезерные станки. Методы образования поверхностей. Основные и вспомогательные движения. Консольнофрезерные станки. Бесконсольно-фрезерные станки. Продольно-фрезерные станки.

4.5. Станки для абразивной обработки. Круглошлифовальные станки: формообразование, основные и вспомогательные движения. Внутришлифовальные станки: формообразование, основные и вспомогательные движения. Бесцентровошлифовальные станки: формообразование, основные и вспомогательные движения, способы базирования и подачи заготовок деталей. Плоскошлифовальные станки: формообразование, основные и вспомогательные движения.

4.6. Станки с ЧПУ. Обрабатывающие центры. Назначение. Особенности применения. Системы ЧПУ. Методы разработки управляющих программ.

Раздел 5 Резание материалов

5.1. Инструментальные материалы и требования к ним. Инструментальные углеродистые и легированные стали. Быстрорежущие стали. Металлокерамические твердые сплавы. Минералокерамика. Сверхтвердые материалы (СТМ). Конструкционные материалы для изготовления инструментов. Методы повышения стойкости инструментальных материалов и области применения.

5.2. Кинематика резания. Режущий клин и его геометрические параметры. Понятие о кинематической схеме резания. Виды обработки и присущие им кинематические схемы. Классификация видов резания: резание свободное и несвободное, прямоугольное и косоугольное, непрерывное и прерывное, с постоянным и переменным сечением среза.

5.3. Процессы стружкообразования и формирование поверхностного слоя детали. Виды стружек.

5.4. Износ и стойкость инструментов. Основные механические и физикохимические явления, приводящие к изнашиванию рабочих поверхностей инструментов: действия абразивных частиц, адгезия, диффузия, схватывание и перенос вещества, химическое взаимодействие с окружающей средой, анодное растворение.

5.5. Стойкость инструментов, ее зависимость от скорости резания, элементов сечения срезов и других факторов. Понятие о радиальном износе и размерной стойкости инструмента. Относительный, радиальный, линейный, поверхностный и объемный износы.

5.6. Точение. Назначение и основные виды точения: черновое, получистовое и тонкое точение. Типы токарных резцов, их конструктивные особенности и геометрические параметры. Геометрические параметры проходного токарного резца. Характеристики режима резания при точении:

скорость резания, подача, глубина резания. Силы, действующие на резец и заготовку в процессе резания. Мощность резания. Износ и стойкость токарных резцов. Критерии затупления (износа) резца. Методы назначения режимов резания при точении. Особенности процесса резания при точении высокопрочных тугоплавких материалов.

5.7. Сверление, зенкерование и развертывание. Назначение процессов сверления, зенкерования и развертывания. Схемы сверления, зенкерования и развертывания. Основные типы сверл. Геометрия спирального сверла. Методы заточки спиральных сверл. Силы резания при сверлении, зенкеровании и развертывании. Износ и стойкость сверл. Методика выбора режима резания при сверлении. Особенности обработки отверстий в труднообрабатываемых материалах. Геометрия и конструкции зенкеров и разверток. Режимы резания при зенкеровании и развертывании.

5.8. Фрезерование. Назначение процесса фрезерования. разновидности фрез и их геометрия. Схемы резания и сечения. Срезы при фрезеровании. Силы резания и равномерность процесса фрезерования. Особенности процесса резания при фрезеровании. Износ и стойкость фрез. Схемы заточки фрез. Скорость резания и методика назначения режимов резания.

5.9. Обработка абразивными инструментами. Назначение процессов обработки материалов абразивными инструментами. Шлифование как метод окончательной обработки. Схемы процессов: плоского шлифования, наружного шлифования в центрах, внутреннего шлифования и бесцентрового шлифования. Состав и строение абразивного круга. Зернистость, связка, материал связки. Твердость и структура шлифовального круга. Режущие элементы круга, геометрия режущих элементов. Влияние зернистости на производительность. Шлифовальные круги для черновой и чистовой обработки. Схема процесса резания при шлифовании. Силы, действующие при шлифовании. Геометрические параметры элементов срезаемого слоя. Тепловые явления в зоне резания. Стойкость. Износ, критерий износа. Правка шлифовальных кругов. Скорость шлифования. Зависимость скорости

круга от вида связки. Смазочно-охлаждающие среды, применяемые при шлифовании. Методика выбора шлифовальных кругов.

Расдел 6 Автоматизация технологических процессов изготовления деталей

6.1. Механизация и автоматизация производственных процессов. Виды и уровни автоматизации технологических процессов. Рабочие циклы - полуавтоматический, автоматический и автоматизированный. Основные характеристики автоматизированного производственного процесса.

6.2. Оборудование и структура гибких автоматизированных производств (ГАП). Особенности проектирования технологических процессов для гибких автоматизированных производств.

6.3. Особенности проектирования процессов изготовления деталей тел вращения в ГАП. Функция промышленного робота в ГАП, технологическая оценка его параметров. Выбор схемы базирования заготовок в роботизированных системах. Точность автоматизированной установки заготовок в технологических системах с применением робота. Составляющие погрешности автоматической установки. Взаимосвязь технологической системы установки, размерных и точностных параметров устанавливаемой заготовки и промышленного робота.

6.4. Особенность определения наладочных размеров при групповой наладке инструментов в ГАП на базе токарных станков с ЧПУ. Особенности изготовления корпусных деталей в ГАП.

6.5. Оптимизация и автоматизация процессов механической обработки деталей машин. Постановка задачи оптимизации. Методы оптимизации и автоматизации.

6.6 Совершенствование существующих и разработка новых методов обработки и сборки в целях повышения качества изделий машиностроения и снижения себестоимости их выпуска. Научно-технические технологии в машиностроении.

Рекомендуемая литература и материалы для подготовки

Основная литература:

1. Основы технологии машиностроения: учебник / В. Ф. Безъязычный. — 3-е изд., исправл. — Москва: Машиностроение, 2020. — 568 с. — ISBN 978-5-907104-27-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151069>
2. Технология машиностроения: учебное пособие / В. Ф. Безъязычный, С. В. Сафонов. — Вологда: Инфра-Инженерия, 2020. — 336 с. — ISBN 978-5-9729-0412-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/148334>
3. Технологические процессы механической и физико-химической обработки в машиностроении: учебное пособие / В. Ф. Безъязычный, В. Н. Крылов, Ю. К. Чарковский, Е. В. Шилков. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 432 с. — ISBN 978-5-8114-2118-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167414>
4. Маталин, А. А. Технология машиностроения: учебник для во / А. А. Маталин. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 512 с. — ISBN 978-5-8114-5659-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/143709>
5. Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 1. Метрология: учебник для вузов / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 235 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01917-9. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490708>
6. Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 2. Стандартизация: учебник для среднего профессионального образования / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 481 с. — (Профессиональное образование). —

ISBN 978-5-534-10238-3. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/495206>

7. Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 3. Сертификация: учебник для среднего профессионального образования / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 132 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10239-0. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/495207>

8. Основы метрологии: учебное пособие [для вузов] / Д. В. Васильков, Т. Б. Кочина, Т. П. Кочеткова. - СПб.: Изд-во БГТУ Военмех, 2012. - 81 с.

9. Металлорежущие станки: учебник: в 2 томах / Т. М. Аврамова, В. В. Бушуев, Л. Я. Гиловой, С. И. Досько; под редакцией В. В. Бушуева. — Москва: Машиностроение, [б. г.]. — Том 1 — 2011. — 608 с. — ISBN 978-5-94275-594-2. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/3316>

10. Металлорежущие станки: учебник: в 2 томах / В. В. Бушуев, А. В. Еремин, А. А. Какоило, В. М. Макаров. — Москва: Машиностроение, [б. г.]. — Том 2 — 2011. — 586 с. — ISBN 978-5-94275-595-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/3317>

11. Станки с ЧПУ: Устройство, программирование, инструментальное обеспечение и оснастка: учебное пособие / А. А. Жолобов, Ж. А. Мрочек, А. В. Аверченков [и др.]. — 3-е изд., стер. — Москва: ФЛИНТА, 2017. — 360 с. — ISBN 978-5-9765-1830-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116421>

12. Обработка деталей на станках с ЧПУ. Оборудование. Оснастка. Технология: учебное пособие для вузов / О. М. Балла. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-8411-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/176669>

13. Инструментообеспечение современных станков с ЧПУ: учебное пособие для вузов / О. М. Балла. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 200 с. — ISBN 978-5-8114-8609-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/179034>

14. Резание материалов. Режущий инструмент в 2 ч. Часть 1: учебник для среднего профессионального образования / А. Г. Схиртладзе [и др.]; под общей редакцией Н. А. Чемборисова. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 263 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-02278-0. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/491880>

15. Резание материалов. Режущий инструмент в 2 ч. Часть 2: учебник для среднего профессионального образования / С. Н. Григорьев [и др.] ; под общей редакцией Н. А. Чемборисова. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 246 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-02276-6. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492408>

16. Зубарев Ю.М. Технология автоматизированного машиностроения: Учебник для вузов. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 264 с.

Дополнительная литература:

1. Разработка и оформление технологических процессов изготовления деталей общего и специального машиностроения [Текст]: учебное пособие для вузов. Кн. 1 / И. Ф. Звонцов, К.М. Иванов, П. П. Серебrenицкий; БГТУ "ВОЕНМЕХ". — СПб.: [б. и.], 2015. — 173 с.

2. Разработка и оформление технологических процессов изготовления деталей общего и специального машиностроения [Текст]: учебное пособие для вузов. Кн. 2 / И. Ф. Звонцов, К. М. Иванов, П. П. Серебrenицкий; БГТУ "ВОЕНМЕХ". — СПб.: [б. и.], 2015. — 185 с.

3. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст] : учебник для бакалавров : учебник для вузов / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2013. - 838 с.

4. Взаимозаменяемость: учебник для вузов / А. А. Афанасьев, А. А. Погонин. - М. : Академия, 2010. - 352 с.

5. Казанцева Н.К. Допуски и посадки типовых соединений: учебное пособие / Н.К. Казанцева. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2015. 101 с.

6. Металлорежущие станки: учебник для вузов : в 2 т. Т. 1 / А. М. Гаврилин [и др.]. - М. : Академия, 2012. - 303 с.

7. Металлорежущие станки: учебник для вузов : в 2 т. Т. 2 / А. М. Гаврилин [и др.]. - М. : Академия, 2012. - 334 с.