



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
**ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический
университет» (БГТУ)**

Учебно-научный технологический институт
(наименование факультета/института)
Кафедра «Металлорежущие станки и инструменты»
(наименование кафедры, ответственной за реализацию дисциплины)

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор
по учебной работе и цифровизации
_____ **В.А. Шкаберин**
«26» апреля 2024 г.

**ПРОГРАММА КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА
ПО СПЕЦИАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

**«Технология и оборудование механической и физико-технической
обработки»**

(наименование дисциплины)

**2.5.5. Технология и оборудование механической и физико-технической
обработки**

(код и наименование научной специальности)

Технические науки

(наименование отрасли наук)

высшее образование – подготовка кадров высшей квалификации

(уровень образования)

очная

(форма обучения)

2024

(год набора)

Брянск 2024

Программа кандидатского экзамена по специальной дисциплине

«Технология и оборудование механической и физико-технической
обработки»

(наименование дисциплины)

2.5.5. Технология и оборудование механической и физико-технической
обработки

(код и наименование научной специальности)

Разработал:

Профессор кафедрой «МСИИ»,

Д.Т.Н., доцент

(должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

А.В. Хандожко

(И.О. Фамилия)

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
«Металлорежущие станки и инструменты»

(наименование кафедры, ответственной за реализацию дисциплины)

«14» марта 2024 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой

к.т.н., доцент

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

А.Н. Щербаков

(И.О. Фамилия)

© Хандожко А.В., 2024

© ФГБОУ ВО «Брянский государственный
технический университет», 2024

ПРЕДИСЛОВИЕ

Программа кандидатского экзамена предназначена для сдачи аспирантами кандидатского экзамена по специальной дисциплине «Технология и оборудование механической и физико-технической обработки» по программе аспирантуры по научной специальности 2.5.5. Технология и оборудование механической и физико-технической обработки.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОВЕДЕНИЯ КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА

Цель кандидатского экзамена – установить глубину профессиональных знаний аспиранта, уровень подготовленности к самостоятельной научно-исследовательской работе.

Основными задачами является выявление:

- сформированности у аспиранта фундаментальных знаний в области наук, составляющих теоретическую основу специальности, умения прогнозировать развитие научных исследований, технологий и технологического оборудования, обладающих новизной и практической ценностью;
- степени освоения аспирантом методологии теоретического и экспериментального исследования, диагностирования, моделирования и оптимизации процессов механической и физико-технической обработки, технологического оборудования, режущих инструментов, инструментальных систем и оснастки;
- сформированности у аспиранта навыков генерации инновационных идей и создания новых технологий и технологического оборудования;
- степени развития у аспиранта навыков проектирования, расчета и совершенствования технологического оборудования, режущих инструментов, инструментальных систем и оснастки.

2. МЕСТО КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА В СТРУКТУРЕ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ

Кандидатский экзамен по специальной дисциплине «Технология и оборудование механической и физико-технической обработки» является промежуточной аттестацией дисциплины «Технология и оборудование механической и физико-технической обработки», относится к образовательному компоненту программы аспирантуры и реализуется на 4 курсе в 1 семестре.

3. ОБЪЕМ КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА

Общая трудоемкость кандидатского экзамена по специальной дисциплине составляет 1 зачетная единица (36 академических часа).

4. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА

4.1. Структура программы кандидатского экзамена

Структура кандидатского экзамена представлена в виде тематического плана в таблице 2.

Таблица 2 – Тематический план кандидатского экзамена

Номер раздела	Наименование раздела	Содержание раздела (дидактические единицы)
1	Введение. Основные тенденции в развитии технологии и оборудования механической и физико-технической обработки. Системы управления, информационные технологии в технологиях механической и физико-технической обработки.	Современное станочное оборудование, его характеристики и требования к нему. Основные тенденции и пути развития технологии и оборудования механической и физико-технической обработки.
2	Скоростная лезвийная обработка. Характеристики, особенности реализации. Требования к оборудованию для скоростной лезвийной обработки. Особенности проектных задач.	Скоростная лезвийная обработка. Специфика, возможности, условия реализации. Параметры, режимы скоростной лезвийной обработки. Конструктивные решения станков для скоростной лезвийной обработки.
3	Тенденции в развитии современной алмазно-абразивной обработки. Современные станки для алмазно-абразивной обработки.	Скоростное шлифование. Характеристики и параметры. Требования к станкам и инструментам. Высокопористые круги. Современные абразивные материалы (зольгель корунды, монокристаллические и др.).
4	Технологии и оборудование электрофизических методов обработки. Тенденции развития, особенности и возможности станочного оборудования. Перспективы развития.	Разновидности электрофизических методов обработки. Современное оборудование, возможности, специфика эксплуатации. Особенности конструкции оборудования.
5	Технологии и оборудование на основе лазерных и иных высокоэнергетических методов обработки.	Современные лучевые источники для механической обработки. Особенности процессов, возможности и ограничения. Тенденции развития. Современное оборудование

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА

5.1. Перечень основной, дополнительной и справочной учебной литературы:

а) основная литература

1. Тарабарин, О. И. Проектирование технологической оснастки в машиностроении : учебное пособие / О. И. Тарабарин, А. П. Абызов, В. Б. Ступко. – 2-е изд., испр. и доп. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 304 с. – ISBN 978-5-8114-1421-5. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/211214>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Чёсов, Ю. С. Кинематический расчет привода главного движения металлорежущих станков: учебное пособие / Ю. С. Чёсов. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2013. — 80 с. — ISBN

978-5-7782-2307-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/45098.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Гуртяков, А. М. Расчет и проектирование металлорежущих станков : учебное пособие / А. М. Гуртяков. — Томск : Томский политехнический университет, 2014. — 136 с. — ISBN 978-5-4387-0396-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/34708.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Кузнецов, А. П. Тепловые процессы в металлорежущих станках / А. П. Кузнецов. — Москва: Техносфера, 2019. — 488 с. — ISBN 978-5-94836-477-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/93358.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5. Технологическое обеспечение качества: практикум / В. А. Макаров, О. Г. Драгина, М. И. Седых, П. С. Белов. — Егорьевск : Егорьевский технологический институт (филиал) Московского государственного технологического университета «СТАНКИН», 2015. — 102 с. — ISBN 978-5-904330-09-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/31953.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6. Кравченко, Е. Г. Нормирование точности и технические измерения : учебное пособие / Е. Г. Кравченко, В. Ю. Верещагин. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 172 с. — ISBN 978-5-4497-1017-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/105709.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/105709>

7. Бокова, Л. Г. Оценка производственной технологичности деталей в системе планирования многономенклатурных технологических процессов : учебное пособие / Л. Г. Бокова, П. Ю. Бочкарев, Р. Д. Королев. — Саратов : Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2019. — 224 с. — ISBN 978-5-7433-3409-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/117212.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/117212>

8. Бокова, Л. Г. Обеспечение производственной технологичности в условиях многономенклатурных механообрабатывающих производств : учебное пособие / Л. Г. Бокова. — Саратов : Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2020. — 164 с. — ISBN 978-5-7433-3419-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/118359.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/118359>

9. Пахомов, Д. С. Технология машиностроения. Изготовление деталей машин : учебное пособие / Д. С. Пахомов, Е. А. Куликова, А. Б. Чуваков. — Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 412 с. — ISBN 978-5-4497-0170-1. — Текст :

электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/89502.html>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей

10. Справочник технолога-машиностроителя в 2-х тт: справочник / В. И. Аверченков, А. В. Аверченков, Б. М. Базров [и др.] ; под редакцией А. С. Васильева, А. А. Кутина. – 7-е изд. испр. – Москва : Машиностроение, 2023. – 1574 с. – ISBN 978-5-907523-26-5. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/307325>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

11. Кравцов, А. Г. Современные многофункциональные и многоцелевые металлорежущие станки с ЧПУ и обеспечение точности и стабильности реализации на них технологических процессов : учебное пособие / А. Г. Кравцов, А. А. Серегин, А. И. Сердюк. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017. – 114 с. – ISBN 978-5-7410-1881-1. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/78837.html>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

б) дополнительная литература

1. Экономическая эффективность технических решений: учебное пособие / С. Г. Баранчикова, Т. Е. Дашкова, И. В. Ершова [и др.]; под редакцией И. В. Ершова. – Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016. – 140 с. – ISBN 978-5-7996-1835-3. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/66227.html> – Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Балла, О. М. Технологии и оборудование современного машиностроения: учебник / О. М. Балла. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 392 с. – ISBN 978-5-8114-4761-9. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/143241>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

3. Богодухов, С. И. Технологические процессы в машиностроении: учебник / С. И. Богодухов, Р. М. Сулейманов, А. Д. Проскурин ; под общей редакцией С. И. Богодухова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Машиностроение, 2021. – 640 с. – ISBN 978-5-907104-64-8. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/175275>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. 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, 2022. – 432 с. – ISBN 978-5-8114-2118-3. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/209900>. – Режим доступа: для авторизир. Пользователей.

5. Клименков, С. С. Инновационные технологии в машиностроении: учебное пособие / С. С. Клименков, В. В. Рубаник. – Минск : Белорусская наука,

2021. – 405 с. – ISBN 978-985-08-2760-9. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/119232.html>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

6. Звонцов, И. Ф. Разработка технологических процессов изготовления де-талей общего и специального машиностроения : учебное пособие для ву-зов / И. Ф. Звонцов, К. М. Иванов, П. П. Серебrenицкий. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 696 с. – ISBN 978-5-507-44786-2. – Текст : электронный //Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/242990>. – Режим доступа: для авторизир. Пользователей.

7. Зубарев, Ю. М. Специальные методы обработки заготовок в машиностроении : учебное пособие / Ю. М. Зубарев. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 400 с. — ISBN 978-5-8114-1856-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212009>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

в) справочная литература

1. ГОСТ 2.114 – 2016. Единая система конструкторской документации. Технические условия. Введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 апреля 2017 г.

2. ГОСТ 2.103-2013. Единая система конструкторской документации. Стадии разработки. Введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 июля 2015 г.: Стандартиформ, 2015. - 9 с.

3. ГОСТ 2.118-2013. Единая система конструкторской документации. Техническое предложение. Введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 июля 2015 г.: Стандартиформ, 2015. - 9 с.

4. ГОСТ 2.119-2013. Единая система конструкторской документации. Эскизный проект. Введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 июля 2015 г.: Стандартиформ, 2018. - 8 с.

5. ГОСТ 2.120-2013. Единая система конструкторской документации. Технический проект. Введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 июля 2015 г. :Стандартиформ,2007. - 7с.

6. ГОСТ 15.101-2021 Система разработки и постановки продукции на производство. Порядок выполнения научно-исследовательских работ. – Введ. 2021-08-24. –М.: Российский институт стандартизации. -6 с.

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для сдачи кандидатского экзамена:

1.Единое окно доступа к информационным ресурсам (<http://window.edu.ru>).

2. Национальная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru>).

3. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» (<http://school-collection.edu.ru>).

4. Федеральный Интернет-портал «Российское образование» (<http://www.edu.ru>).

5. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» (<http://www.iprbookshop.ru>).

6. Электронно-библиотечная система «Лань» (<https://e.lanbook.com>).

7. Сайт ФГБУ Федеральный институт промышленной собственности <http://www1.fips.ru>.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА

Для обеспечения проведения кандидатского экзамена имеется следующая материально-техническая база:

- учебная аудитория, оснащенная комплектом мебели и доской, для проведения консультаций и кандидатского экзамена;
- компьютерные классы с постоянным доступом к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», а также читальные залы научной библиотеки БГТУ для самостоятельной работы аспирантов.

7. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОВЕДЕНИЯ КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Проведение кандидатского экзамена для аспирантов с ограниченными возможностями здоровья проводится с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

При проведении промежуточной аттестации обеспечивается соблюдение следующих требований:

- для аспирантов из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья промежуточная аттестация проводится с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (далее - индивидуальные особенности);
- проведение мероприятий по промежуточной аттестации для лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с аспирантами, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, допускается, если это не создает трудностей для аспирантов;
- присутствие в аудитории ассистента, оказывающего аспирантам необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, понять и оформить задание, общаться с преподавателем);
- предоставление аспирантам при необходимости услуги с использованием русского жестового языка, включая обеспечение допуска на объект сурдопереводчика, тифлопереводчика (в организации должен быть такой специалист в штате (если это востребованная услуга) или договор с организациями системы социальной защиты по предоставлению таких услуг в случае необходимости);

- предоставление аспирантам права выбора последовательности выполнения задания и увеличение времени выполнения задания (по согласованию с преподавателем);
- по желанию аспиранта устный ответ при контроле знаний может проводиться в письменной форме или наоборот, письменный ответ заменен устным.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ АСПИРАНТОВ

Сдача аспирантом кандидатского экзамена по специальной дисциплине «Технология и оборудование механической и физико-технической обработки» относится к оценке результатов освоения дисциплины «Технология и оборудование механической и физико-технической обработки», осуществляемой в рамках промежуточной аттестации.

Для приема кандидатского экзамена по специальной дисциплине создается экзаменационная комиссия. Регламент работы экзаменационной комиссии определяется Положением об экзаменационной комиссии и порядке приема кандидатских экзаменов в БГТУ.

Шкала оценивания

Уровень знаний аспиранта определяется оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Показатели и критерии оценивания промежуточной аттестации

Оценка «отлично» - аспирант дает полные, исчерпывающие и аргументированные ответы; грамотно использует научную терминологию; умеет связывать теорию с практикой, высказывать и обосновывать свои суждения. Во время экзамена аспирант должен подробно ответить на три вопроса экзаменационного билета.

Оценку «хорошо» - аспирант дает достаточно полные и аргументированные ответы; применяет научную терминологию, но при этом допускает ошибку или неточность в определениях, понятиях; умеет связывать теорию с практикой, высказывать и обосновывать свои суждения. Во время экзамена аспирант должен подробно ответить на три вопроса экзаменационного билета. Допускаются незначительные недочеты и неточности, которые аспирант исправляет самостоятельно в процессе беседы с экзаменационной комиссией.

Оценку «удовлетворительно» - аспирант дает неполные и слабо аргументированные ответы; допускает существенные терминологические неточности; частично аргументирует собственную позицию или точку зрения. Во время экзамена аспирант должен подробно ответить на один вопрос экзаменационного билета и частично на два других вопроса.

Оценку «неудовлетворительно» - отмечается отсутствие знания терминологии, научных оснований, признаков, характеристик рассматриваемой проблемы; не представлена собственная точка зрения по данному вопросу. Во время экзамена аспирант частично отвечает на вопросы.

8.1. Контрольно-измерительные материалы для промежуточной аттестации аспирантов

8.1.1. Вопросы для промежуточной аттестации аспирантов

1. Основные узлы металлорежущих станков и требования к ним, исходя из их эксплуатационного назначения.
2. Современное станочное оборудование и основные тенденции его развития и совершенствования
3. Динамическая жесткость оборудования и технологической системы в целом.
4. Системы управления оборудованием и процессами механической и физико-технической обработки.
5. Особенности компоновки и конструкции станков токарной группы.
6. Особенности компоновки и конструкции сверлильно-расточных станков.
7. Особенности компоновки и конструкции станков фрезерной группы.
8. Применение информационных технологий в оптимизации компоновки, проектировании основных узлов оборудования для механической и физико-технической обработки.
9. Параметры режущего лезвия инструмента.
10. Процесс стружкообразования, виды стружки.
11. Кинематические и геометрические закономерности процесса резания.
12. Теплофизические и силовые закономерности процесса резания.
13. Закономерности износа инструмента и период его стойкости.
14. Влияние состава и способа подачи смазочно-охлаждающих технологических средств на результаты обработки резанием.
15. Инструментальные материалы и требования к ним.
16. Режимы резания при различных способах обработки резанием.
17. Точение, растачивание, строгание, долбление. Особенности конструкции резцов различного назначения.
18. Обработка отверстий осевым инструментом. Особенности конструкции осевого инструмента (сверла, развертки, зенкеры, зенковки) различного назначения.
19. Фрезерование. Особенности конструкции фрез различного назначения.
20. Протягивание и долбление. Особенности конструкции долбяков и протяжек различного назначения.
21. Механическая обработка поверхностным пластическим деформированием (ППД). Назначение и разновидности процесса, доминирующие технологические факторы, инструментально-технологическая оснастка.
22. Поиск оптимальных условий при обеспечении заданной производительности и точности обработки, шероховатости обработанной поверхности.
23. Технологическая оснастка, ее влияние на жесткость технологической системы и точность механической обработки.

24. Комбинированные и совмещенные процессы механической и физико-технической обработки с применением ультразвука.

25. Современные источники энергии для реализации технологии УЗО ППД. Виды, конструктивные особенности, технологические возможности.

26. Обработка иглофрезами и вращающимися щетками с металлическим и керамическим ворсом. Назначение и разновидности инструментов, доминирующие технологические факторы, инструментально-технологическая оснастка.

27. Механическая обработка деталей из полимерных композиционных материалов лезвийным и абразивным инструментом. Характерные конструктивные особенности инструментов и технологические возможности процессов.

28. Смазочно-охлаждающие технологические средства для механической обработки и способы их подачи в зону резания. Назначение, основные составы, особенности применения.

29. Назовите стадии жизненного цикла продукции.

30. Какая продукция подлежит обязательной сертификации?

31. Каким показателем при оценке ТКИ является материалоемкость изделия?

32. Какова цель отработки конструкции изделия на технологичность?

33. Показатели качества изделия.

34. Стандарты по статистическим методам управления качеством продукции.

35. Выбор показателей качества при разработке конструкции изделия. Нормативно-техническая документация.

36. Стандарты по контролю конструкторской документации.

37. Ускоренные методы испытаний. Анализ стандартов.

38. Методы проведения испытаний. Применяемая нормативно-техническая документация.

39. Стандарты на проверку надежности технологического оборудования.

40. Восстановление работоспособности изделия. Виды ремонтов. Стандарты на проведение ремонтно-восстановительных работ.

41. Основные положения по отработке конструкции на технологичность. Нормативно-техническая документация.

42. Обеспечение точности при изготовлении детали. Перечень и анализ применяемой нормативно-технической документации.

43. Роль технологической наследственности в обеспечении качества изделия.

44. Формирование геометрических параметров поверхностного слоя при различных методах механической обработки детали. Основные положения стандарта на параметры шероховатости поверхностей.

45. Параметры, методы и средства измерения шероховатости поверхностного слоя. Анализ нормативно-технической документации.

46. Напряженно-деформированное состояние поверхностного слоя детали после механической обработки и его влияние на характеристики качества.

47. Остаточные напряжения. Причины возникновения. Классификация. Методы расчета, исследования и аппаратура.

48. Основные методы получения заготовок, особенности их применения. Обеспечение надежности при выборе способов формообразования. Нормативно-техническая документация.

49. Обеспечение качества деталей упрочнением химико-термическими способами обработки.

50. Технологические методы повышения качества деталей пластическим деформированием (пневмо- и гидродробеструйная обработки, раскатка).

51. Технологические методы повышения качества изделий машиностроения пластическим деформированием (вибрационная обработка, упрочнение микрошариками).

52. Технологические методы повышения качества деталей машиностроения пластическим деформированием (алмазное выглаживание, обработка методом обкатывания шариком и роликом).

53. Влияние качества поверхностного слоя на эксплуатационные характеристики деталей, упрочненных методами поверхностного пластического деформирования (ППД) (усталостная прочность, износостойкость, коррозионная стойкость и др.).

54. Повышение качества деталей нанесением покрытий.

55. Математическое и компьютерное моделирование деталей, процессов и систем.

56. Современные технологии ремонта и восстановления деталей машин и режущего инструмента.

57. Оборудование, инструмент и оснастка для обработки материалов резанием.