



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

**Учебно-научный технологический институт**  
*(наименование факультета/института)*

**Кафедра «Технология машиностроения»**  
*(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 машиностроения»**  
*(наименование дисциплины)*

**2.5.6. Технология машиностроения**  
*(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 машиностроения»

---

*(наименование дисциплины)*

2.5.6. Технология машиностроения

---

*(код и наименование научной специальности)*

Разработал:

Заведующий кафедрой «ТМ»,

к.т.н., доцент

---

*(должность, ученая степень, ученое звание)*

---

*(подпись)*

Е.А. Польский

---

*(И.О. Фамилия)*

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

«Технология машиностроения»

---

*(наименование кафедры, ответственной за реализацию дисциплины)*

«03» апреля 2024 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой

к.т.н., доцент

---

*(ученая степень, ученое звание)*

---

*(подпись)*

Е.А. Польский

---

*(И.О. Фамилия)*

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Программа кандидатского экзамена предназначена для сдачи аспирантами кандидатского экзамена по специальной дисциплине «Технология машиностроения» по программе аспирантуры по научной специальности 2.5.6. Технология машиностроения.

### 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 оценка:

- сформированности навыков и умений в области разработки и использования математических моделей и баз данных, необходимых для управления процессом обработки;
- степени освоения закономерностей рабочих процессов и их взаимосвязи при получении заданной поверхности детали;
- степени освоения вопросов теории расчета режима обработки как технико-экономической задачи при автоматизированном проектировании технологического процесса и средств технологического оснащения.

### 2. МЕСТО КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА В СТРУКТУРЕ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ

Кандидатский экзамен по специальной дисциплине «Технология машиностроения» является промежуточной аттестацией дисциплины «Технология машиностроения», 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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (дидактические единицы)
1	Жизненный цикл изделий и его характеристики	<i>Тема № 1.</i> Технологическая составляющая жизненного цикла <i>Тема № 2.</i> Функциональное назначение и качества изделий
2	Технологическое обеспечение точности изделий машиностроения	<i>Тема № 1.</i> Понятие о точности <i>Тема № 2.</i> Прогнозирование и расчет точности обработки <i>Тема № 3.</i> Нанотехнологии в машиностроении

3	Технологическое обеспечение качества поверхностного слоя	<i>Тема № 1.</i> Описание взаимосвязи параметров качества поверхностного слоя с условиями обработки. <i>Тема № 2.</i> Методология технологического обеспечения качества поверхностного слоя
4	Принципы и методики проектирования технологических процессов	<i>Тема № 1.</i> Обобщенная структура представления (описания) технологических процессов в машиностроении <i>Тема № 2.</i> Основные задачи при проектировании элементов технологического процесса (маршрута, операции, перехода). <i>Тема № 3.</i> Принципиальные подходы и методики технологического проектирования.
5	Технологии химико-термической обработки деталей	<i>Тема № 1.</i> Технология ионно-плазменного азотирования. Особенности, назначение и основные преимущества перед другими методами химико-термической обработки. <i>Тема № 2.</i> Технология местного электротермодиффузионного упрочнения деталей машин. <i>Тема № 3.</i> Лазерные и плазменные технологии локального упрочнения поверхностей деталей.
6	Инновационные технологии в машиностроительном производстве	<i>Тема № 1.</i> Научные основы совершенствования технологических методов обработки деталей машин. <i>Тема № 2.</i> Научные основы создания новых технологических методов обработки и процессов изготовления деталей машин. <i>Тема № 3.</i> Наукоемкие конкурентоспособные технологии в машиностроении. Технологии быстрого создания прототипов (КР — технологии). Методика создания твердотельных моделей. Основные направления использования твердотельных прототипов. Технология вакуумного литья в силиконовые формы. Технология центробежного литья в резиновые формы. Технология быстрого изготовления литых штампов.

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА

### 5.1. Перечень основной, дополнительной и справочной учебной литературы:

#### а) основная литература:

1. Левшин, Г. К. Основы технологии машиностроения : учебное пособие / Г. К. Левшин. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — 216 с. — ISBN 978-5-9729-0803-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/124227.html> (дата обращения: 28.09.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Безъязычный, В. Ф. Технология машиностроения : учебное пособие / В. Ф. Безъязычный, С. В. Сафонов. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 336 с. — ISBN 978-5-9729-0412-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL:

<https://www.iprbookshop.ru/98479.html> (дата обращения: 26.10.2022). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. 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> (дата обращения: 26.10.2022). – Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/105709>

4. Безъязычный, В. Ф. Технология машиностроения : учебное пособие / В. Ф. Безъязычный, С. В. Сафонов. – Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. – 336 с. – ISBN 978-5-9729-0412-9. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/98479.html> (дата обращения: 26.10.2022). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

5. 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> (дата обращения: 26.10.2022). – Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/118359>

6. 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> (дата обращения: 26.10.2022). – Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/117212>

7. 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> (дата обращения: 26.10.2022). – Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/105709>

8. Лебедев, Е. А. Транспортное производство: технологические особенности развития, логистика, безопасность : монография / Е. А. Лебедев, Л. Б. Миротин, А. К. Покровский ; под редакцией Л. Б. Миротина. – Москва : Инфра-Инженерия, 2019. – 236 с. – ISBN 978-5-9729-0286-6. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/86661.html> (дата обращения: 26.10.2022). –

9. Шинкевич, А. И. Логистика производства : практикум / А. И. Шинкевич, А. А. Лубнина, Ф. Ф. Галимулина. – Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2018. – 108 с. – ISBN 978-5-

7882-2407-7. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/94985.html> (дата обращения: 26.10.2022). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

10. Абрамов, В. Н. Расчеты припусков, режимов резания и нормирование при изготовлении вала-шестерни : учебное пособие / В. Н. Абрамов, А. А. Клевцов. – Москва : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016. – 109 с. – ISBN 978-5-7264-1374-8. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/57371.html> (дата обращения: 26.10.2022). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

11. Башкирцева, С. А. Промышленная логистика и бережливое производство : практикум / С. А. Башкирцева. – Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2018. – 80 с. – ISBN 978-5-7882-2392-6. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/100597.html> (дата обращения: 26.10.2022). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

*б) дополнительная литература*

1) Мычко В.С. Основы технологии машиностроения [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.С. Мычко. – Электрон. текстовые данные. – Минск: Вышэйшая школа, 2011. – 382 с. – 978-985-06-2014-9. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20244.html>

2) Мурысёва В.С. Технология машиностроения [Электронный ресурс] : курсовое и дипломное проектирование. Пособие / В.С. Мурысёва. – Электрон. текстовые данные. – Минск: Вышэйшая школа, 2008. – 320 с. – 978-985-06-1581-7. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24082.html>

3) Солдатенко Л.В. Техничко-экономическое обоснование проектных работ [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.В. Солдатенко, Т.М. Шпильман, Д.А. Старков. – Электрон. текстовые данные. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. – 114 с. – 978-5-7410-1489-9. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61416.html>

4) Технологическое обеспечение качества [Электронный ресурс] : практикум / В.А. Макаров [и др.]. – Электрон. текстовые данные. – Егорьевск: Егорьевский технологический институт (филиал) Московского государственного технологического университета «СТАНКИН», 2015. – 102 с. – 978-5-904330-09-5. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31953.html>

5) Технология машиностроения [Электронный ресурс] : вопросы и ответы. Учебно-методическое пособие для самостоятельной работы студентов / . – Электрон. текстовые данные. – Саратов: Вузовское образование, 2015. – 88 с. – 2227-8397. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/29275.html>

6) Белов П.С. Основы технологии машиностроения [Электронный ресурс] : пособие по выполнению курсовой работы / П.С. Белов, А.Е. Афанасьев. – Электрон. текстовые данные. – Егорьевск: Егорьевский технологический институт (филиал) Московского государственного технологического университета «СТАНКИН», 2015. – 117 с. – 978-5-904330-11-8. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31952.html>

7) Филонов И.П. Инновации в технологии машиностроения [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.П. Филонов, И.Л. Баршай. – Электрон. текстовые данные. – Минск: Вышэйшая школа, 2009. – 110 с. – 978-985-06-1684-5

## **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 аспиран-

тами, 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 машиностроения» относится к оценке результатов освоения дисциплины «Технология машиностроения», 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 эк-



замена 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**

#### **Раздел «Жизненный цикл изделий и его характеристика»**

1. Какие элементы входят в привод машины?
2. Основное назначение этих элементов?
3. Для каких целей предназначена силовая установка? Что используется в качестве силовой установки в современных машинах?
4. Приведите основные виды и назначение трансмиссии.
5. Что входит в металлоконструкцию изделий? Приведите примеры.
6. Функции вспомогательного оборудования?
7. Для чего предназначено ходовое оборудование. Примеры.
8. Охарактеризуйте стадии жизненного цикла изделий.
9. Дайте характеристику основным работам, выполняемым на стадии «Прикладные исследования и разработки»?
10. Назовите затраты, производимые на стадии «прикладные исследования и разработки».
11. Какие этапы работ выполняются на стадии «производство изделий»?
12. Затраты, характерные для стадии «производство»?
13. В чем заключается модернизация изделий?
14. Работы, производимые при техническом использовании изделия?
15. В чем заключается использование изделий?
16. Затраты, производимые на стадии «использование изделий».

#### **Раздел «Технологическое обеспечение точности изделий машиностроения»**

17. Что включает в себя техническая подготовка производства?
18. Назовите стадии жизненного цикла продукции.
19. Для чего разрабатывается график подготовки производства?
20. Что включает в себя ТПП?
21. Какая продукция подлежит обязательной сертификации?
22. Дайте определение сертификации системы качества предприятия-изготовителя.
23. Назовите виды ТКИ.
24. Какие факторы являются главными, определяющими требования к ТКИ?

25. Каким показателем при оценке ТКИ является материалоемкость изделия?
26. Какова цель отработки конструкции изделия на технологичность?
27. Назовите основные требования к ТКИ.
28. Какие основные технологические признаки присущи единичному производству?
29. Как определить количество деталей в партии?
30. Чему равен коэффициент закрепления операций в массовом производстве?

### **Раздел «Технологическое обеспечение качества поверхностного слоя»**

31. Показатели качества изделия.
32. Стандарты по статистическим методам управления качеством продукции.
33. Выбор показателей качества при разработке конструкции изделия. Нормативно-техническая документация.
34. Стандарты по контролю конструкторской документации.
35. Ускоренные методы испытаний. Анализ стандартов.
36. Нормативная документация на виды входного контроля материала детали.
37. Методы проведения испытаний. Применяемая нормативно-техническая документация.
38. Стандарты на проверку надежности технологического оборудования.
39. Стандарты на параметры надежности контрольно-измерительного оборудования.
40. Контроль правильности эксплуатации изделий, виды отказов. Анализ нормативно-технической документации.
41. Восстановление работоспособности изделия. Виды ремонтов. Стандарты на проведение ремонтно-восстановительных работ.
42. Основные положения по отработке конструкции на технологичность. Нормативно-техническая документация.
43. Обеспечение точности при изготовлении детали. Перечень и анализ применяемой нормативно-технической документации.
44. Роль технологической наследственности в обеспечении качества изделия.
45. Формирование геометрических параметров поверхностного слоя при различных методах механической обработки детали. Основные положения стандарта на параметры шероховатости поверхностей.
46. Параметры, методы и средства измерения шероховатости поверхностного слоя. Анализ нормативно-технической документации.
47. Напряженно-деформированное состояние поверхностного слоя детали после механической обработки и его влияние на характеристики качества.
48. Остаточные напряжения. Причины возникновения. Классификация. Методы расчета, исследования и аппаратура.

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

50. Проектирование технологических процессов обработки детали. Нормирование операций. Применяемая нормативно-техническая документация.

51. Технический контроль качества выпускаемой продукции. Виды и особенности контроля. Используемая нормативно-техническая документация.

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

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

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

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

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

57. Повышение качества деталей нанесением покрытий.

## **Раздел «Принципы и методики проектирования технологических процессов»**

58. Каковы основные принципы автоматизации проектирования технологических процессов?

59. Каковы основные этапы построения информационной модели технологического процесса?

60. В чем состоит адаптация САПР ТП к условиям конкретного предприятия?

61. Что входит в состав информационного фонда САПР ТП?

62. Какие существуют подходы к организации информационного фонда САПР ТП?

63. Какой подход к организации информационного фонда САПР ТП является наиболее перспективным?

64. Чем характеризуется первый уровень автоматизации технологического проектирования?

64. Чем характеризуется второй уровень автоматизации технологического проектирования?

66. Чем характеризуется третий уровень автоматизации технологического проектирования?

67. Какие возможности дает организация хранения результатов проектирования в электронном архиве?

68. Какие существуют стратегии ведения электронного архива?

69. Каковы основные методы автоматизированного проектирования технологических процессов?

70. Что представляет собой метод прямого проектирования технологических процессов?

71. В чем особенности проектирования технологических процессов по методу адресации (анализа)?

72. Какова общая схема проектирования технологии методом адресации?

73. В чем особенности проектирования технологических процессов по методу синтеза?

74. Какие уровни проектирования выделяют в технологическом проектировании по методу синтеза?

75. Какова принципиальная схема проектирования технологических процессов по методу синтеза?

76. Какие возможности предоставляют САПР ТП, основанные на том или ином методе проектирования?

77. Каков общий подход к разработке информационной модели технологического процесса?

78. Что называют технологическим элементом формы обрабатываемой детали?

79. Чем обусловлено наличие на изделии технологического элемента формы?

80. Чем обусловлена необходимая последовательность обработки технологических элементов формы?

81. Что определяет выбор конкретного метода обработки для данной поверхности?

82. Какую роль при проектировании играет принципиальная схема технологического процесса?

83. Каковы основные этапы принципиальной схемы ТП изготовления детали?

84. Каким образом производится отнесение методов обработки поверхности к этапам принципиальной схемы ТП?

85. Что представляет собой типовый план обработки поверхности?

86. Какие характеристики используются при автоматизированном выборе заготовки?

87. Каковы возможные варианты технологических переходов для обработки технологических элементов формы?

88. Каким образом производится формирование простых операций из укрупненной, образованной переходами одного метода обработки?

89. На чем основаны алгоритмы упорядочения переходов и операций?

90. Что представляет собой сетевая модель возможных вариантов ТП обработки детали?

91. Что служит критерием оптимизации при проектировании ТП?

92. Какова исходная информация, необходимая для проектирования технологической операции?

93. Что является выходной информацией при проектировании технологической операции?
94. Каким образом производится назначение технологического оборудования на операцию?
95. Какие факторы влияют на выбор технологических баз и схем базирования?
96. Какова общая методика выбора технологических баз?
97. Каким образом производится выбор оптимальной последовательности обработки?
98. В чем заключается структурная и параметрическая оптимизация технологической операции?
99. Каким образом решается задача автоматизированного расчета технологических размеров?
100. Каким образом решается задача проектирования входной операционной заготовки?
101. Каким образом производится доработка и корректировка структуры технологической операции?
102. Какие задачи решаются в процессе проектирования технологического перехода?
103. Что служит критерием оптимизации параметров технологического перехода?
104. Как осуществляется ввод исходных данных при проектировании технологического перехода?
105. Какие группы данных различают при проектировании технологического перехода?
106. Какие геометрические данные необходимо использовать при проектировании технологического перехода?
107. Какие технологические данные необходимо использовать при проектировании технологического перехода?
108. Какие экономические данные необходимо использовать при проектировании технологического перехода?
109. От чего зависит состав выходных данных при проектировании технологического перехода?
110. Что относят к технологическим выходным данным при проектировании перехода?
111. Что относят к геометрическим выходным данным при проектировании технологического перехода?
112. От чего зависит методика проектирования перехода?
113. Каков общий алгоритм проектирования технологического перехода?
114. Каким образом осуществляется проектирование перехода на первом уровне автоматизации технологического проектирования?
115. Каким образом осуществляется проектирование перехода на втором и третьем уровнях автоматизации технологического проектирования?
116. Как решается задача назначения режущего инструмента для технологического перехода?

117. Что служит исходными данными для выбора режущего инструмента?
118. Каковы могут быть результаты выполнения поиска режущего инструмента?
119. Каким образом производится выбор средств измерения?
120. В каком случае используются полная и сокращенная записи параметров технологического перехода?
121. Как осуществляется формирование текста технологического перехода на основе ввода его кодового обозначения?
122. Как осуществляется формирование текста технологического перехода с использованием комплекса классификаторов?
123. Как производится формирование унифицированных текстов переходов для образования параметрической модели технологического перехода?
124. Каковы основные требования к САПР ТП сборки?
125. Какие исходные данные необходимы для автоматизированного проектирования ТП сборки?
126. Какова общая последовательность автоматизированного проектирования ТП сборки?
127. Какие основные геометрические факторы влияют на процесс сборки?
128. На чем основана формализация этапов разработки ТП сборки?
129. Что определяет состав сборочной операции?
- Раздел «Технологии химико-термической обработки деталей»**
130. Какая термическая обработка называется закалкой, отпуском?
131. В чем сущность химико-термической обработки?
132. Какие основные процессы происходят при химико-термической обработке стали?
133. Что понимают под толщиной диффузионного слоя?
134. Какие параметры характеризуют режим термической обработки?
135. Какие превращения происходят в стали при охлаждении с различной скоростью от аустенитного состояния?
136. Как определяются структуры: сорбита, троостита, мартенсита? В чем разница между ними?
137. Как определяются основные виды термической обработки: отжиг, нормализация, закалка и отпуск?
138. В чем сущность и назначение закалки ТВЧ?
139. В чем сущность и назначение обработки холодом?
140. Какие основные дефекты возникают при закалке? Каковы методы их устранения (предупреждения)?
141. Какие бывают виды отпуска, каково их назначение?
142. Какие среды применяются при закалке стали и какова их относительная скорость охлаждения?
143. Какие методы химико-термической обработки нашли применение для судовых деталей?
144. В чем сущность цементации и азотирования?

**Раздел «Инновационные технологии в машиностроительном производстве»**

145. Инновационные технологии в производстве строительных, дорожных, нефтегазовых и компрессорных машин.

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

147. Новые материалы, используемые в машиностроении.

148. Упрочняющие технологии и покрытия.

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

150. Оборудование и материалы для обработки металлов давлением.

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

152. Оборудование и технологические процессы литейного производства.

153. Оборудование и технологии сварки и пайки.

154. Способы повышения точности и качества изделий.

155. Технологии защиты изделий от воздействия окружающей среды.

156. Ресурсосберегающие технологии в машиностроении.

157. Подготовка инженерных кадров к применению инновационных технологий на машиностроительных предприятиях.