

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе  
ФГБОУ ВО «Чувашский государственный  
университет имени И.Н. Ульянова»



  
Е.Н. Кадышев

15 апреля 2022 г.

**ПРОГРАММА КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА**

по научной специальности  
**2.5.6. Технология машиностроения**

Программу составил(и):

Профессор кафедры технологии машиностроения, д.т.н.

Д.В. Лобанов

Программа рассмотрена и одобрена:

на заседании кафедры технологии машиностроения 22 марта 2022 г., протокол № 7

заведующий кафедрой

Д.В. Лобанов

Согласовано:

Начальник отдела подготовки и  
повышения квалификации

научно-педагогических кадров

С.Б. Харитонова

## 1. Содержание кандидатского экзамена.

№ п/п	Наименование раздела	Содержание
<b>Раздел 1. Теоретические основы машиностроительного производства</b>		
1.	Тема 1. Теоретические основы технологических процессов машиностроения	Конструкторская и технологическая подготовка производства. Физико-химические особенности изготовления машиностроительных изделий. Физические свойства металлов и сплавов. Объяснить физико-химические особенности изготовления машиностроительных изделий, машин, агрегатов. Физические свойства металлов и сплавов и их зависимость от температуры в процессе изготовления. Качество изделий машиностроения и его показатели. Методы определения показателей качества. Параметры качества поверхностного слоя деталей машин
2.	Тема 2. Функциональное назначение машин, агрегатов и процессов	Классификация ТП. Качество изделий машиностроения и его показатели. Методы определения показателей качества. Функциональное назначение изделий машиностроения. Производительность. Уровень автоматизации. Технологичность. Эксплуатационные свойства деталей и их соединений. Методика определения параметров микро- и макрогеометрии
<b>Раздел 2. Технологические основы машиностроительного производства</b>		
3.	Тема 3. Технологическое обеспечение точности изделий машиностроения	Современное понятие о точности. Экономическая составляющая достижения заданной точности. Точность заготовок. Технологический маршрут и расчет припусков. Погрешности. Факторы, влияющие на образование шероховатости. Формирование шероховатости. Составление маршрута обработки и расчет точности обработки
4.	Тема 4. Качество поверхностного слоя и эксплуатационные свойства деталей машин	Качество поверхностного слоя деталей машин при эксплуатации. Изменение качества поверхностного слоя деталей при эксплуатации. Изменение физико-механических свойств поверхностного слоя. Технологическое обеспечение эксплуатационных свойств деталей машин и их соединений. Исследования качества поверхностного слоя.
<b>Раздел 3. Технологическая наследственность</b>		
5.	Тема 5. Технологическая наследственность как база обеспечения качества машиностроительных изделий	Технологическая наследственность. Закономерности технологического наследования. Качественные и количественные связи технологического наследования. Коэффициенты качественного изменения свойств. Методика оценки качества поверхностного слоя. Технологическое обеспечение эксплуатационных свойств деталей машин и их соединений. Изменение физико-механических свойств поверхностного слоя. Обработка пластическим деформированием. Лазерная обработка. Покрyтия. Методика оценки качества деталей машин
<b>Раздел 4. Методы научных исследований в технологии машиностроения</b>		
6.	Тема 6. Теоретические, теоретико-экспериментальные и экспериментальные исследования	Метод планирования экстремальных экспериментов. Метод нейросетевого моделирования. Научные основы совершенствования технологических методов обработки деталей машин. Научные основы создания новых технологических методов обработки и изготовления деталей машин. Основные характеристики прогрессивных технологий нового поколения..

		<p>Научные основы планирования экспериментов и обработки экспериментальных данных.</p> <p>Автоматизированные системы научных исследований в технологии машиностроения. Научноёмкие конкурентоспособные технологии в машиностроении.</p> <p>Метод нейросетевого моделирования. Техника и технология обоснования принимаемых решений.</p>
<b>Раздел 5. Оборудование машиностроительных цехов</b>		
7.	Тема 7. Классификация оборудования машиностроительных цехов	<p>Анализ типов машиностроительного оборудования.</p> <p>Основные элементы технологической машины. Рабочие процессы машиностроительных машин и требования к ним.</p> <p>Виды специализированного оборудования и методы его проектирования. Особенности конструктивного исполнения технологического оборудования.</p> <p>Разновидности конструктивного исполнения специализированного оборудования. Особенности компоновки станка. Инструментальные магазины.</p> <p>Эргономичность управления и слежения. Конструкции и компоновки технологического оборудования. Основные элементы оборудования и их функции. Обзор вопросов, связанных с точностью базирующих и координирующих устройств, специализированного оборудования. Выбор и расчёт силовых устройств</p> <p>Изучение и анализ типов машиностроительного оборудования. Рабочие процессы машиностроительных машин и требования к ним. Конструктивные особенности машин, агрегатов и процессов.</p>
<b>Раздел 6. Механизация и автоматизация машиностроительного производства</b>		
8.	Тема 8. Особенности автоматизации машиностроительных процессов	<p>Технологические основы автоматизации машиностроительных процессов. Функциональные назначения привода, исполнительного механизма, технологической оснастки-инструмента, устройств контроля и исполнения.</p> <p>Автоматизированный привод машиностроительных машин-автоматов. Электрические, пневматические и гидравлические исполнительные, распределительные и управляющие устройства приводов, динамика приводов. Особенности применения оснастки и станков с ЧПУ. Системы автоматического контроля и управления, производства деталей машин. Основы проектирования высокоэффективных автоматических машиностроительных машин и линий.</p> <p>Транспортные системы поточных линий. Типовые поточные линии. Автоматические поточные линии. Многоцелевые станки и гибкие автоматизированные производства.</p> <p>Загрузочно-ориентирующие устройства и их расчёт.</p> <p>Особенности проектирования специализированного оборудования и адаптивных сборочных элементов.</p> <p>Контрольно-измерительные устройства, устанавливаемые на технологическом оборудовании в автоматизированном производстве. Компоновка и схемы специализированного оборудования с компьютерным управлением. Определение затрат и экономической эффективности внедрения специализированного оборудования.</p>
<b>Раздел 7. Техника безопасности, улучшение санитарно-гигиенических условий. Охрана окружающей среды</b>		

9.	Тема 9. Важнейшие факторы, влияющие на условия труда в машиностроительных цехах.	Основные источники загрязнения. Предельно допустимые концентрации газов и различных аэрозолей в производственных помещениях машиностроительных цехов. Техника безопасности при производстве машин и агрегатов. Предельно-допустимые нормы (ПДК) вредных веществ. Влияние вредных веществ на живые организмы. Методики определения и контроля ПДК. Расчет ПДК в машиностроительных цехах. Ведение необходимой документации по вопросам ПДК.
<b>Раздел 8. Методы механической обработки на финишных операциях: отделочная абразивная и алмазная обработка.</b>		
10.	Тема 10. Особенности механической обработки на финишных операциях	Шлифование. Область применения. Методика выбора параметров шлифовального круга, выбор шлифовального станка. Кинематика процесса, назначение режимов резания. Доводка. Назначение процесса доводки. Виды и особенности доводочных операций. Абразивные микропорошки и пасты. Производительность и качество доводки. Определение качества обработанной поверхности после различных видов финишной обработки. Выбор инструмента и оснастки для операций финишной обработки.
<b>Раздел 9. Основные методы комбинированной обработки материалов</b>		
11.	Тема 11. Электрофизическая и электрохимическая обработка	Электрофизические методы обработки. Принцип реализации электрофизических методов. Область применения электрофизических методов. Оборудование и инструмент для реализации электрофизических методов. Электрохимические методы обработки. Принцип реализации электрохимических методов. Область применения электрохимических методов. Оборудование и инструмент для реализации электрохимических методов. Магнитоабразивная обработка. Принцип реализации магнитоабразивной обработки. Область применения магнитоабразивной обработки. Оборудование и инструмент для реализации магнитоабразивной обработки. Выбор инструмента и оборудования для операций электрофизической, электрохимической и магнитоабразивной обработки. Расчет режимов резания для операций электрофизической, электрохимической и магнитоабразивной.
12.	Тема 12. Ультразвуковые и лучевые методы обработки	Ультразвуковая обработка. Принцип реализации ультразвуковой обработки. Область применения ультразвуковой обработки. Оборудование и инструмент для реализации ультразвуковой обработки. Лазерная обработка. Принцип реализации лазерной обработки. Область применения лазерной обработки. Оборудование и инструмент для реализации лазерной обработки. Электроручевая обработка. Принцип реализации электроручевой обработки. Область применения электроручевой обработки. Оборудование и инструмент для реализации электроручевой обработки. Плазменная обработка. Принцип реализации плазменной обработки. Область применения плазменной обработки. Оборудование и инструмент для реализации плазменной обработки. Выбор инструмента и оборудования для

		операций ультразвуковой и лучевой обработки. Расчет режимов резания для операций ультразвуковой и лучевой обработки.
--	--	--

## 2. Перечень вопросов к кандидатскому экзамену.

1. Жизненный цикл машиностроительного изделия.
2. Конструкторская и технологическая подготовка производства.
3. Формирование структуры материалов и сплавов.
4. Функциональное назначение изделий машиностроения.
5. Эксплуатационные свойства деталей и их соединений.
6. Современное понятие о точности.
7. Изменение качества поверхностного слоя деталей при эксплуатации.
8. Закономерности технологического наследования.
9. Теоретические, теоретико-экспериментальные и экспериментальные исследования.
10. Метод планирования экстремальных экспериментов.
11. Основы технологии изготовления машиностроительных материалов и сплавов.
12. Физические свойства металлов и сплавов.
13. Этапы технологического процесса производства машин агрегатов и процессов.
14. Подготовка машиностроительного производства.
15. Качество изделий машиностроения и его показатели.
16. Методы определения показателей качества.
17. Классификация технологических процессов.
18. Основы проектирования технологических процессов машиностроительного производства.
19. Технологическое наследование.
20. Качественные связи технологического наследования.
21. Количественные связи технологического наследования.
22. Коэффициенты качественного изменения свойств.
23. Основные характеристики прогрессивных технологий нового поколения.
24. Наукоемкие конкурентоспособные технологии в машиностроении.
25. Основное оборудование машиностроительных цехов.
26. Виды специализированного оборудования и методы его проектирования.
27. Многоцелевые станки и гибкие автоматизированные производства.
28. Контрольно-измерительные устройства, устанавливаемые на технологическом оборудовании в автоматизированном производстве.
29. Разновидности конструктивного исполнения специализированного оборудования.
30. Научные основы совершенствования технологических методов обработки деталей машин.
31. Основные характеристики прогрессивных технологий нового поколения.
32. Достижения зарубежного машиностроения.
33. Экономическая целесообразность применения специализированного оборудования, машин, агрегатов и процессов

## 3. Рекомендуемая литература

*Рекомендуемая основная литература.*

№	Название
1.	Статистические методы математического моделирования, анализа и оптимизации технологических процессов. Учебное пособие. Пен Р.В., Пен. В.Р.Изд-во: Лань. 2021 г. 308 с. <a href="https://www.chitai-gorod.ru/catalog/book/1256534/">https://www.chitai-gorod.ru/catalog/book/1256534/</a>
2.	Ковшов, А. Н. Технология машиностроения : учебник / А. Н. Ковшов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-0833-7. — Текст :

	электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/168974">https://e.lanbook.com/book/168974</a>
3.	Должиков, В. П. Технологии наукоемких машиностроительных производств : учебное пособие / В. П. Должиков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 304 с. — ISBN 978-5-8114-2393-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/168969">https://e.lanbook.com/book/168969</a>
4.	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: <a href="https://e.lanbook.com/book/143241">https://e.lanbook.com/book/143241</a>
5.	Янюшкин А.С. Технология механической обработки композиционных материалов: монография / Д.А. Рычков, А.С. Янюшкин. – Старый Оскол: Тонкие наукоемкие технологии, 2017. – 224 с. 5 экз
6.	Янюшкин А.С. Технология электроалмазного затачивания режущих инструментов и методы её реализации: монография / А.С. Янюшкин. 2-е изд., перераб. и доп. – Старый Оскол: Тонкие наукоемкие технологии, 2018. – 336 с. 15 экз
7.	Лобанов, Д.В. Технология инструментального обеспечения производства изделий из композиционных неметаллических материалов: монография / Д. В. Лобанов, А. С. Янюшкин. - Старый Оскол : ТНТ, 2018. - 296 с. 15 экз

*Рекомендуемая дополнительная литература.*

№	Название
1.	Ким, Д., Янюшкин А.С. Технология получения и обработка наноструктурных материалов: учебное пособие / Старый Оскол: ТНТ, 2018. – 392 с. 5 экз.
2.	Аверченков В.И. Автоматизация и управление в технологических комплексах / А.М. Русецкий, П.А. Витязь, М.Л. Хейфец, А.В. Аверченков, В.И. Аверченков, М.В. Терехов [и др.]; под общ. ред. А.М. Русецкого. – Минск: Беларуская навука, 2014. – 375 с. – (Технологические комплексы: проектирование, производство, применение). – ISBN 978-985-08-1774-7. 2 экз.
3.	Григорьянц А.Г. // Лазерные аддитивные технологии в машиностроении: учебное пособие / под редакцией А.Г. Григорьянца. – М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана. – 2018. – 278 с.
4.	Эффективные технологии механической обработки деталей из неметаллических материалов: монография / П.В. Архипов [и др.]; Под ред. А.В. Киричека. - М. : Издательский дом "Спектр", 2014. - 255 с. 5 экз
5.	Агеев Е.В. Восстановление и упрочнение изношенных деталей автомобилей вольфрамсодержащими наноконпозиционными электроискровыми покрытиями : монография / Е.В. Агеев, А.Ю. Алтухов, А.Н. Новиков, Е.П. Новиков. – Курск : Изд-во ЗАО "Университетская книга", 2018. – 215 с.
6.	Аскалонова Т.А. Обеспечение качества при абразивной обработке: вопросы теории и практики : монография / Т.А. Аскалонова, А.М. Иконников, С.Л. Леонов, Ю.К. Новосёлов, А.А. Ситников, Е.Ю. Татаркин. – Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2016. – 219 с.
7.	Блюменштейн В.Ю. и др. Обеспечение качества изделий в технологических комплексах / Блюменштейн В.Ю. [и др.]. / под ред. М. Л. Хейфеца. – Минск : Беларуская навука, 2019. – 248 с.
8.	Макаров, В.Ф. Выбор высокоэффективных абразивных инструментов и режимов резания для различных видов шлифования заготовок: учебное пособие / В.Ф. Макаров. - Старый Оскол : ТНТ, 2014. - 276 с. 5 экз.
9.	Блюменштейн В.Ю. Современные перспективные материалы : монография / А.В. Абрамова, В.Ю. Блюменштейн, Ф.И. Пантелеенко [и др.] ; под ред. В.В. Клубовича. – Витебск : Изд-во УО «ВГТУ», 2011. – 562 с. 2 экз.
10.	Братан С.М. Процессы и операции формообразования поверхностей при механической обработке. теоретические основы и лабораторный практикум: Учебное пособие/ С.М. Братан, Е.А. Владецкая, Е.А. Левченко, П.А. Новиков, С.И. Рошупкин, А.О. Харченко - М.: Центркаталог, 2018. – 200 с. ISBN978-5-903268-06-1. 2 экз.

11.	Воронцов А.Л. Теоретические основы обработки металлов в машиностроении / А.Л. Воронцов, А.Ю. Албагачиев, Н.М. Султан-заде. – Старый Оскол : ТНТ, 2014. – 552 с. 2 экз.
12.	Серебrenицкий П. П. Современные электроэрозионные технологии и оборудование [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2013. — 352 с. <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=8875">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=8875</a>

*Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы, интернет-ресурсы.*

<b>Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем, интернет-ресурсов</b>	
Перечень программного обеспечения	
1.	Пакет офисных программ Microsoft Office
2.	Операционная система Windows
Перечень ЭБС	
1.	Научная библиотека ЧувГУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <a href="http://library.chuvsu.ru">http://library.chuvsu.ru</a>
2.	Электронно-библиотечная система IPRBooks [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru">http://www.iprbookshop.ru</a>
3.	Образовательная платформа «Юрайт»: для вузов и ссузов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <a href="https://www.urait.ru">https://www.urait.ru</a>
Интернет-ресурсы	
1.	Единое окно к образовательным ресурсам [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>
2.	Российская государственная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <a href="http://www.rsl.ru">http://www.rsl.ru</a>
3.	Российская национальная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <a href="http://www.nlr.ru">http://www.nlr.ru</a>
4.	Научная электронная библиотека «Киберленинка» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <a href="http://cyberleninka.ru">http://cyberleninka.ru</a>
5.	Научная электронная библиотека «Elibrary» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>
6.	Библиографическая и реферативная база данных «Scopus» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <a href="http://www.scopus.com">www.scopus.com</a>
7.	Поисковая платформа «Web of Science» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <a href="https://webofknowledge.com">https://webofknowledge.com</a>