



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

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора
А.В. Троицкий

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

КАФЕДРА ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ В ОБЛАСТИ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ И
ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ»**

Научная специальность:

2.6.17. Материаловедение

Форма обучения: *очная*

Уровень профессионального образования:

Высшее образование – подготовка кадров высшей квалификации

Год набора: 2023

Королев

2023

Автор: Фоминский Д.В. Рабочая программа дисциплины (модуля) Современные проблемы в области материаловедения и технологии машиностроения. Королев, МО: ФГБОУ ВО «Технологический университет», 2023

Рабочая программа дисциплины (модуля) **Современные проблемы в области материаловедения и технологии машиностроения** разработана на основании федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий, утвержденных приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20.10.2021 г. № 951, учебного плана программы аспирантуры.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры:

Год утверждения (переутверждения)	2023	2024	2025	2026
Номер и дата протокола заседания кафедры УКС	№11 от 28.03.2023			

Рабочая программа рекомендована к реализации в учебном процессе на заседании НТС:

Год утверждения (переутверждения)	2023	2024	2025	2026
Номер и дата протокола заседания НТС	№ 1 от 29.03.2023			

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании Ученого совета

Год утверждения (переутверждения)	2023	2024	2025	2026
Номер и дата протокола заседания УС	№ 9 от 11.04.2023			

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы аспирантуры

Целью и задачами изучения дисциплины является:

- изучение теоретических основ управления качеством, его роли в создании новых материалов;
- изучение содержания и требований действующих законов и НТД, включая международные документы по управлению качеством производства новых материалов;
- подготовка аспирантов к самостоятельной подготовке и осмысленному решению теоретических и практических задач управления качеством процессов на всех стадиях и этапах производства новых материалов;
- формирование навыков самостоятельной научно-исследовательской и педагогической деятельности;

После завершения освоения данной дисциплины аспирант должен:

Знать

- основные подходы и приемы решения нетиповых задач по разработке и выпуску технологической документации на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества выпускаемой продукции;
- методологические основы формирования и представления экономической оценки производственных и непроизводственных затрат на создание новых материалов и изделий, проведения работы по снижению их стоимости и повышению качества;
- теоретические и практические основы выполнения нормативных требований, обеспечивающих безопасность производственной и эксплуатационной деятельности;
- методические и практические основы организации работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий, их элементов, разработке проектов стандартов и сертификатов, проведения сертификации материалов, технологических процессов и оборудования, участия в мероприятиях по созданию системы качества;
- методологические подходы и методы исследований для выбора материалов с заданными свойствами применительно к конкретным условиям изготовления и эксплуатации изделий и конструкций.

Уметь

- формулировать и решать нетиповые задачи по разработке и выпуску технологической документации на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества выпускаемой продукции;
- применять методологические и теоретические основы представления экономической оценки производственных и непроизводственных затрат на создание новых материалов и изделий, проведения работы по снижению их стоимости и повышению качества;
- проявлять инициативу в области научных исследований, в том числе в

ситуациях выполнения нормативных требований, обеспечивающих безопасность производственной и эксплуатационной деятельности;

- самостоятельно осуществлять организацию работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий, их элементов, разработку проектов стандартов и сертификатов, проведение сертификации материалов, технологических процессов и оборудования, участия в мероприятиях по созданию системы качества;

- самостоятельно применять методологические подходы и методы исследований для выбора материалов с заданными свойствами применительно к конкретным условиям изготовления и эксплуатации изделий и конструкций.

Владеть

- основными подходами и приемами формулирования и решения нетиповых задач по разработке и выпуску технологической документации на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества выпускаемой продукции;

- методологией и практическими основами представления экономической оценки производственных и непроизводственных затраты на создание новых материалов и изделий, проведения работы по снижению их стоимости и повышению качества;

- навыками выполнения нормативных требований, обеспечивающих безопасность производственной и эксплуатационной деятельности;

- методами и практическими основами организации работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий, их элементов, разработке проектов стандартов и сертификатов, проведения сертификации материалов, технологических процессов и оборудования, участия в мероприятиях по созданию системы качества;

- методологическими подходами и методами исследований для выбора материалов с заданными свойствами применительно к конкретным условиям изготовления и эксплуатации изделий и конструкций.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре программы аспирантуры

Дисциплина «Современные проблемы в области материаловедения и технологии машиностроения» относится к элективным дисциплинам по выбору 1 (ДЭ.1) учебного плана основной образовательной программы подготовки аспирантов по научной специальности 2.6.17. **Материаловедение.**

Дисциплина базируется на ранее изученных дисциплинах: «Материаловедение», и компетенциях, полученных в результате обучения в магистратуре / специалитете.

Знания, полученные при освоении дисциплины, являются базовыми для изучения последующих дисциплин и выполнения диссертации.

3. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет **3** зачетные единицы, **108** часов.

Таблица 1

Виды занятий	Всего часов
Общая трудоемкость	108
ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ	
Аудиторные занятия	10
Лекции (Л)	8
Практические занятия (ПЗ)	-
Семинарские занятия (СЗ)	6
Лабораторные работы (ЛР)	-
Самостоятельная работа	90
Вид итогового контроля	Экзамен

4. Содержание дисциплины (модуля)

4.1. Темы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

Наименование тем	Лекции, час.	Семинарские занятия, час
Тема 1. Основные понятия, современные концепции и определения в области менеджмента качества.	2	
Тема 2. Надежность в машиностроении.	2	2
Тема 3. Контроль качества. Организация контроля качества.	2	2
Тема 4. Документация системы качества. Политика в области качества.	4	4
ИТОГО:	10	8

4.2. Содержание тем дисциплины

Тема 1. Основные понятия, современные концепции и определения в области менеджмента качества новых материалов.

Основные понятия, современные концепции и определения Потребность. Изделия. Потребительная стоимость. Потребитель и его потребность. Конкурентоспособность продукции из новых материалов. Менеджмент качества новых материалов. Контроль качества новых материалов. Обеспечение качества новых материалов. Улучшение качества новых материалов. Факторы и

средства эффективного менеджмента качества новых материалов. Проблемы качества новых материалов.

Тема 2. Надежность новых материалов в машиностроении.

Определение надежности. Анализ кривых надежности (отказов) применительно к новым материалам. Экспоненциальная функция плотности вероятности и постоянная интенсивность отказов новых материалов. Надежность изделия из новых материалов по надежности ее элементов. Конструктивно-технологические и другие методы повышения надежности новых материалов. Формирование качества продукции и услуг на этапах изготовления изделий из новых материалов. Основные факторы, влияющие на качество продукции из новых материалов. Контроль качества. Организация контроля качества новых материалов.

Виды контроля качества, используемые для выявления дефектов в процессе изготовления новых материалов.

Тема 3. Контроль качества новых материалов. Организация контроля качества новых материалов.

Организационная структура системы качества новых материалов. Обязанности и полномочия в системе качества. Роль человеческого фактора в системе качества новых материалов. Документация системы качества новых материалов. Политика в области качества новых материалов. Руководство по качеству, программа качества, рабочие процедуры и их документирование. Внутренняя проверка (аудит первой стороны) системы качества новых материалов.

Тема 4. Документация системы качества новых материалов. Политика в области качества новых материалов.

Руководство по качеству, программа качества, рабочие процедуры и их документирование. Внутренняя проверка (аудит первой стороны) системы качества новых материалов.

Экономическая оценка системы качества новых материалов. Две модели расчета затрат на обеспечение качества. Экономическая эффективность систем качества новых материалов.

Обеспечение стабильности производственных и технологических процессов. Специальные процессы производства новых материалов. Корректирующие и предупреждающие действия.

Идентификация и прослеживаемость продукции. Регистрация данных о качестве новых материалов. Использование современных информационных технологий в системах качества. Системы менеджмента качества с использованием информационных серий, их построение и работа.

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

№ п/п	Наименование блока (раздела) дисциплины	Виды СРС
--------------	--	-----------------

<p>I.</p>	<p>Состав работ по обеспечению надежности на различных этапах жизненного цикла новых материалов</p>	<p>Самостоятельное изучение разделов тем. Подготовка докладов к семинарским занятиям. Примерная тематика:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Методы конструирования, обеспечивающие высокую надежность новых материалов. 2. Обеспечение надежности конструкции из новых материалов на этапе формирования требований. 3. Нормирование требований к надежности новых материалов. 4. Методы подтверждения надежности в процессе испытаний новых материалов. 5. Выборочный приемочный контроль партии изделий из новых материалов. 6. Методы повышения надежности новых материалов и изделий. 7. Программы обеспечения новых материалов. 8. Классификация видов испытаний по назначению и их задачи. 9. Оценка надежности в период эксплуатации новых материалов. 10. Испытания на надежность новых материалов (проверка запасов прочности, срока службы). 11. Испытания для проверки ресурса новых материалов. 12. Контрольные испытания на надежность новых материалов. 13. Исследовательские испытания на надежность новых материалов. 14. Планирование испытаний на надежность новых материалов. 15. Виды резервирования и их эффективность. 16. Оценка надежности по результатам испытаний новых материалов. Понятие доверительной вероятности. 17. Наиболее эффективные виды испытаний новых материалов.
------------------	---	---

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

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

Примерная тематика докладов, обсуждаемых на семинарских занятиях:

1. Роль службы надежности на этапе разработки конструкции из новых материалов.

2. Основные термины и определения надежности (определение надежности, состояния объекта, отказы, их виды) применительно к новым материалам.

3. Понятия составляющих надежности: безотказность, ремонтпригодность, сохраняемость, долговечность изделий из новых материалов.

4. Показатели надежности по безотказности, долговечности, ремонтпригодности изделий из новых материалов.

5. Надежность сложных систем с последовательным, параллельным и смешанным соединением с применением новых материалов.

6. Понятие резервирования. Основной и резервный элементы. Виды резервирования изделий из новых материалов.

7. Интенсивность отказов, зависимость ее изменения во времени.

8. Факторы, оказывающие влияние на надежность изделий из новых материалов при разработке, производстве, эксплуатации.

9. Экспоненциальное распределение. Его параметры.

10. Построение структурных схем по надежности.

11. Резервирование. Виды резервирования. Расчет надежности системы с резервированными элементами.

12. Понятие параметрической надежности и ее оценка по результатам испытаний.

13. Нормирование требований к надежности отдельных подсистем.

14. Методы подтверждения надежности в процессе испытаний новых материалов.

15. Выборочный приемочный контроль партии изделий из новых материалов.

16. Методы повышения надежности систем и элементов с применением новых материалов.

17. Программы обеспечения надежности элементов и систем из новых материалов.

18. Виды испытаний на надежность изделий из новых материалов.

19. Методы конструирования, обеспечивающие высокую надежность.

20. Обеспечение надежности конструкции из новых материалов на этапе формирования требований.

21. Доверительная вероятность оценки надежности.

22. Резервирование элементов системы для обеспечения ее нормального функционирования.

23. Методы, используемые для повышения надежности новых материалов.

24. Методы, определения вероятности безотказной работы сложной системы, структурная схема надежности которой состоит из последовательно соединенных разнотипных элементов.

25. Причины недостаточной надежности изделий из новых материалов, относящиеся к эксплуатационному периоду.

Типовые вопросы, выносимые на экзамен

1. Основные понятия, современные концепции и определения управления качеством новых материалов.
2. Потребность. Потребительная стоимость. Потребитель и его потребность в новых материалах.
3. Конкурентоспособность продукции из новых материалов.
4. Менеджмент качества. Контроль качества новых материалов.
5. Обеспечение качества новых материалов. Улучшение качества новых материалов. Факторы и средства эффективного менеджмента качества новых материалов.
6. Проблемы качества новых материалов.
7. Определение надежности новых материалов. Анализ кривых надежности (отказов) изделий из новых материалов.
8. Экспоненциальная функция плотности вероятности и постоянная интенсивность отказов.
9. Надежность изделия по надежности ее элементов. Конструктивно-технологические и другие методы повышения надежности изделий из новых материалов.
10. Формирование качества продукции из новых материалов на этапах петли качества.
11. Основные факторы, влияющие на качество продукции из новых материалов.
12. Контроль качества новых материалов. Организация контроля качества.
13. Виды контроля качества, используемые для выявления дефектов в процессе изготовления изделий из новых материалов.
14. Организационная структура системы качества новых материалов.
15. Обязанности и полномочия в системе качества.
16. Роль человеческого фактора в системе качества новых материалов.
17. Документация системы качества. Политика в области качества.
18. Руководство по качеству, программа качества, рабочие процедуры и их документирование.
19. Внутренняя проверка (аудит первой стороны) системы качества. Анализ и оценка системы качества со стороны руководства.
20. Экономическая оценка системы качества. Две модели расчета затрат на обеспечение качества новых материалов. Экономическая эффективность систем качества.
21. Обеспечение стабильности производственных и технологических процессов изготовления изделий из новых материалов. Специальные процессы. Корректирующие и предупреждающие действия.
22. Идентификация и прослеживаемость продукции. Регистрация данных о качестве новых материалов.
23. Использование современных информационных технологий в системах качества новых материалов.
24. Системы менеджмента качества новых материалов с использованием информационных серий, их построение и работа.

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

Основная литература:

1. Аристов О.В. Управление качеством: учебник. – М.: ИНФРА-М, 2020. – 224 с.
- URL: <https://znanium.com/catalog/product/1081359>
2. Волков Г.М. Машиностроительные материалы нового поколения: учеб.пособие. – М.: ИНФРА-М, 2018. – 319 с.
- URL: <http://znanium.com/catalog/product/884660>
3. Елисеева Е.Н. Менеджмент качества: учебное пособие. – М.: Изд. Дом НИТУ «МИСиС», 2018. – 108 с.
- URL: <https://znanium.com/catalog/product/1257441>
4. Зайцев Г.Н. Управление качеством в процессе производства: Учебное пособие. – М.: ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2018. – 164 с.
- URL: <https://znanium.com/catalog/product/938040>
5. Магомедов Ш.Ш., Беспалова Г.Е. Управление качеством продукции: учебник. – М.: ИТК «Дашков и К°», 2020. – 334 с.
- URL: <https://znanium.com/catalog/product/1093433>

Дополнительная литература:

1. Адашкин А.М., Красновский А.М. Материаловедение и технология металлических, неметаллических и композиционных материалов: учебник. – М.: ФОРУМ, ИНФРА-М, 2018. – 400 с.
- URL: <https://znanium.com/catalog/product/944397>
2. Андриевский Р.А. Основы наноструктурного материаловедения. Возможности и проблемы: научно-популярное издание. – М.: Лаборатория знаний, 2017. – 253 с.
- URL: <https://book.ru/book/922998>
3. Дмитренко В.П., Мануйлова В.П. Материаловедение в машиностроении: учебное пособие (Высшее образование: Бакалавриат). – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2019. – 432 с.- URL: <https://znanium.com/catalog/product/949728>
4. Зайцев Г.Н. Управление качеством в процессе производства: Учебное пособие (Высшее образование). – М.: ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2018. – 164 с. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/938040>
5. Шишонок М.В. Современные полимерные материалы: Учебное пособие. – Мн.: Вышэйшая школа, 2017. – 278 с.
- URL: <https://znanium.com/catalog/product/1012909>

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

- | | |
|---|---|
| 1. Российская государственная библиотека | www.rsl.ru |
| 2. Российская национальная библиотека | http://www.nlr.ru |
| 3. Библиотека Академии наук | http://www.rasl.ru |
| 4. Библиотека по естественным наукам РАН | http://www.benran.ru |
| 5. Всероссийский институт научной и технической информации (ВИНИТИ) | http://www.viniti.ru |
| 6. Государственная публичная научно-техническая библиотека | http://www.gpntb.ru |
| 7. Научная электронная библиотека eLIBRARY | http://www.elibrary.ru |
| 8. Университетская библиотека | http://www.biblioclub.ru |
| 9. Электронно-библиотечная система Znanium | http://znanium.ru |
| 10. <u>Электронный каталог библиотеки «Технологический университет»</u> | http://unitech-mo.ru/library/resources/electronic-catalogue-fta |

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

Указания по проведению семинарских занятий

Вопросы и ситуации, выносимые на семинарские занятия, доводятся преподавателем до аспирантов заблаговременно перед очередным занятием. В ходе самостоятельной работы аспиранты изучают рекомендованную литературу и готовят выступления (доклады) по рассматриваемым вопросам. Доклад должен сопровождаться электронной презентацией. Таким образом, аспирант должен продемонстрировать не только знание материала, но и свою способность лаконично, аргументированно и наглядно донести материал до слушателей.

Семинарское занятие 1

Вид семинарского занятия: *заслушивание и обсуждение докладов.*

Тема и содержание семинарского занятия: *Виды испытаний на надежность новых материалов. Задачи и оценка результатов испытаний.*

Цель семинара: *Получить практические знания по видам испытаний новых материалов.*

Продолжительность занятия – 2 ч.

Вопросы для обсуждения:

1. Классификация испытаний продукции из новых материалов на надежность: по задачам; по времени проведения; по характеру объекта.

2. Виды моделей, используемые для расчета показателей надежности новых материалов.

3. Размерные и безразмерные показатели надежности новых материалов.

Семинарское занятие 2

Вид семинарского занятия: *заслушивание и обсуждение докладов.*

Тема и содержание семинарского занятия: *Виды работ по обеспечению, оценке и контролю результатов испытаний новых материалов.*

Цель семинара: *Получить практические знания по оценке достоверной вероятности результатов испытаний новых материалов.*

Продолжительность занятия – 2ч.

Вопросы для обсуждения:

1. Планирование объемов испытаний новых материалов на надежность.
2. Оценка достоверной вероятности результатов испытаний новых материалов на надежность.

3. Характер изменения интенсивности отказов в период эксплуатации новых материалов.

4. Методы, используемые для повышения надежности новых материалов.

5. Виды резервирования системы узлов из новых материалов.

Семинарское занятие 3

Вид семинарского занятия: *заслушивание и обсуждение докладов.*

Тема и содержание семинарского занятия: *Программно-методическая документация, сопровождающая организацию и проведение работ по испытаниям новых материалов.*

Цель семинара: *Получить практические знания по типу документов, применяемых на различных этапах проведения испытаний новых материалов.*

Продолжительность занятия – 2 ч.

Вопросы для обсуждения:

1. Виды испытаний, которые используются для сокращения их количества.

2. Наиболее эффективные виды испытаний новых материалов.

3. Программно-методическая документация, используемая при организации и проведении работ по испытаниям новых материалов.

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

Перечень программного обеспечения: MSOffice, PowerPoint,

Информационные справочные системы:

1. Электронные ресурсы образовательной среды университета

2. Программа «Компас», встроенная библиотека «Материалы»

10. Описание материально-технической базы, необходимой для

осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия:

- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран);
- комплект электронных презентаций/слайдов.

Прочее:

- рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
- рабочие места аспирантов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет.

