



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИММиМ  
А.С. Савинов

03.03.2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССАМИ В ОБЛАСТИ  
НАНОТЕХНОЛОГИЙ И НАНОМАТЕРИАЛОВ***

Направление подготовки (специальность)  
28.03.03 Наноматериалы

Направленность (профиль/специализация) программы  
Объемные наноматериалы, наноструктуры и изделия из них

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения  
очная

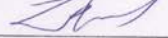
Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалобработки
Кафедра	Технологий обработки материалов
Курс	3
Семестр	5

Магнитогорск  
2021 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 28.03.03 Наноматериалы (приказ Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 968)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Технологий обработки материалов


19.02.2020, протокол №6

Зав. кафедрой  А.Б. Моллер

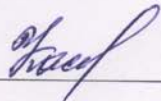
Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ  
03.03.2021 г. протокол №4

Председатель  А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:  
профессор кафедры ТОМ, д-р техн. наук

 Э.М. Голубчик

Рецензент:  
доцент кафедры ТСиСА, канд. техн. наук

 Е.Г. Касаткина

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Технологий обработки материалов

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.Б. Моллер

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Технологий обработки материалов

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.Б. Моллер

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Технологий обработки материалов

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.Б. Моллер

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Технологий обработки материалов

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.Б. Моллер

## **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

Целями освоения дисциплины (модуля) «Системы управления процессами в области нанотехнологий и наноматериалов» являются: развитие у студентов личностных качеств, а также формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 28.03.03 Наноматериалы. При этом приоритетными целями дисциплины (модуля) является формирование у будущих менеджеров производства:

- готовности выбирать средства измерений в соответствии с требуемой точностью и условиями эксплуатации;

- способностью осуществлять и корректировать технологические процессы в нанотехнологии и материаловедении в соответствии с текущей производственной ситуацией

## **2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина Системы управления процессами в области нанотехнологий и наноматериалов входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Компьютерное моделирование функциональных материалов

Методы оптимизации

Методы исследований материалов и процессов

Теория и технология покрытий

Конструирование композиционных покрытий

Моделирование процессов и объектов в металлургии

Планирование эксперимента

Теория процессов получения порошковых и композиционных материалов

Технология обработки металлов давлением

Виды и свойства покрытий

Коррозия и защита металлов

Стандартизация и сертификация материалов и процессов

Материаловедение

Процессы порошковой металлургии

Основы нанотехнологий

Основы деформационного наноструктурирования

Производственный менеджмент

Введение в направление

Основы металлургического производства

Методы математического анализа и моделирования

Математический анализ

Механика материалов и основы конструирования

Метрология, стандартизация и сертификация

Квантовая механика

Функциональные наноматериалы

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Производственная – преддипломная практика

Проектная деятельность

Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы

Учебно - исследовательская работа студента  
 Физические свойства материалов  
 Технология материалов  
 Конструирование наноматериалов  
 Производственная - технологическая (проектно-технологическая) практика  
 Планирование эксперимента  
 Основы деформационного наноструктурирования  
 Оптимизация технологических процессов и свойств материалов  
 Процессы и оборудование для получения наноматериалов  
 Теория и технология наноструктурных покрытий  
 Управление качеством  
 Курсовая научно-исследовательская работа  
 Учебная - научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)  
 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы  
 Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена  
 Производственная - преддипломная практика

### **3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения**

В результате освоения дисциплины (модуля) «Системы управления процессами в области нанотехнологий и наноматериалов» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК-1.1	Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки
УК-1.2	Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи; осуществляет поиск информации по различным типам запросов
УК-1.3	При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения
ОПК-6	Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью на основе применения стандартов, норм и правил
ОПК-6.1	Участвует в разработке технической и нормативной документации, связанной с профессиональной деятельностью
ОПК-6.2	Владеет правилами применения стандартов, норм и правил при выполнении исследовательских работ в области технологий объемных наноматериалов, наноструктур и изделий из них

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 95 акад. часов;
- аудиторная – 90 акад. часов;
- внеаудиторная – 5 акад. часов
- самостоятельная работа – 13,3 акад. часов;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. часа

Форма аттестации - экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Раздел. Основы системного анализа: понятие техническая/технологическая система и ее свойства.								
1.1 Основные термины и определения системного анализа	5	2			3,3	Подготовка к практическому, занятию Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Контрольная работа	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2
1.2 Общие понятия теории технических систем		7		3		Подготовка к практическому, занятию Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Контрольная работа	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2
Итого по разделу		9		3	3,3			
2. Раздел. Модели теории технических / технологических систем для изготовления наноматериалов								
2.1 Представление и описание технических систем. Признаки технических систем	5	12		8/4И		Подготовка к практическому, занятию Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Контрольная работа	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2
2.2 Категории свойств технических и технологических систем		12		8/4И		Подготовка к практическому, занятию Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Контрольная работа	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2
Итого по разделу		24		16/8И				

3. Раздел Законы развития технических/ технологических систем								
3.1 Законы развития технических/ технологических систем	5	12		4	5	Подготовка к практическому, занятию Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Реферат	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2
Итого по разделу		12		4	5			
4. Раздел Синтез и управление технологическими системами и процессами в области наноматериалов на основе вепольного и функционально-стоимостного анализа (ФСА). Современные измерительные системы технологических процессов								
4.1 Синтез и управление технологическими системами на основе вепольного и функционально-стоимостного анализа (ФСА). Современные измерительные системы технологических процессов	5	9		13/6,4И	5	Подготовка к практическому, занятию Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Реферат	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2
Итого по разделу		9		13/6,4И	5			
Итого за семестр		54		36/14,4И	13,3		экзамен	
Итого по дисциплине		54		36/14,4 И	13,3		экзамен	

## 5 Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Системы управления технологическими процессами» используются:

- традиционная технология (информационная лекция и лабораторная работа);
- технологии проектного обучения (творческий и/или информационный проект);
- интерактивные технологии;
- информационно-коммуникационные образовательные технологии с использованием мультимедийного оборудования и современного программного обеспечения, в том числе с использованием Интернет-ресурсов.

Самостоятельная работа студентов направлена на проработку тем, отведенных на самостоятельное изучение, на подготовку к практическим занятиям, на подготовку и написание реферата, подготовку к контрольной работе и итоговому экзамену.

В ходе занятий предполагается использование комплекса инновационных методов интерактивного обучения студентов, включающего в себя:

- создание проблемных ситуаций с показательным решением проблемы преподавателем;
- самостоятельную поисковую деятельность в решении учебных проблем, направляемую преподавателем;
- самостоятельное решение проблем студентами под контролем преподавателя.

## 6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Системы управления процессами в области нанотехнологий и наноматериалов» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся. Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся осуществляется в виде изучения учебной и научной литературы по соответствующему разделу с проработкой материала; выполнения аудиторных контрольных работ, внеаудиторной подготовки реферата и подготовки к сдаче экзамена.

### Перечень тем для подготовки к аудиторной контрольной работе:

Раздел 1: Системный анализ: основные термины и определения. Понятие технической системы. Понятия системный анализ, системный подход. Основные признаки системы. Типы технических систем. Понятия структура, функция, системы. Назначение систем управления и контроля технологическим процессом. Классификация технических/технологических систем.

Раздел 2: Классификация систем управления технологическими процессами для производства наноматериалов. Качество процессов управления. Функциональная схема управления технологическим процессом.

### Примерный перечень тем рефератов:

Раздел 3: Кадастр измеряемых величин. Средства мониторинга и контроля технологического процесса производства продукции.

Раздел 4: Методы и средства диагностики и контроля основных технологических параметров производства наноматериалов. Типовые схемы контроля и регулирования.

## 7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

### а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<b>УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b>		
УК-1.1: Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Анализирует основные термины и понятия в области управления процессами изготовления наноматериалов и функционирования наносистем. Дает определения процессов нанотехнологий. Выделяет отличительные признаки нанотехнологий и наносистем различной мерности.	<b>Перечень вопросов для подготовки к экзамену:</b> 1. Сущность системного подхода 2. Определение системы 3. Общая классификация технических систем. 4. Свойства технических систем 5. Признаки технической системы 6. Определение технологической системы 7. Понятие функциональность технической системы 8. Структура технической системы: определение, элементы, типы. 9. Понятие иерархической структуры технической системы. Свойства иерархических систем



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>Анализирует характерные особенности функционирования технологических систем получения наноматериалов различной мерности с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды. Формулирует принципы выбора технологических процессов получения наноматериалов с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды.</p>	<p>10. Понятие «организация технической системы».</p> <p>11. Связь. Виды связей в технических/технологических системах.</p> <p>12. Понятие «системный эффект», «системное качество»: сущность.</p> <p>13. Общие признаки классификации свойств технических систем</p> <p>14. Закон увеличения степени идеальности системы.</p> <p>15. Закон S-образного развития технических систем.</p> <p>16. Закон динамизации.</p> <p>17. Закон полноты частей системы.</p> <p>18. Закон сквозного прохода энергии.</p> <p>19. Закон опережающего развития рабочего органа.</p> <p>20. Закон перехода «моно — би — поли».</p> <p>21. Закон перехода с макро- на микроуровень.</p> <p>22. Сущность модели процесса преобразования. Элементы системы преобразований.</p> <p>23. Сущность понятия «черный ящик»: представление, элементы</p> <p>24. Типы и виды отношений в технических системах</p> <p>25. Операнды технического (технологического) процесса</p> <p>26. Типы операций в технических системах</p> <p>27. Характеристики и оценки технического (технологического) процесса.</p>
<p>УК-1.2: Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи; осуществляет поиск информации по различным типам запросов</p>	<p>Обсуждает современное состояние технологических систем в области нанотехнологий. Определяет основные тенденции развития наносистем с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды. Приобретает знания в области процессов управления технологическими системами получения наноматериалов из</p>	<p><b>Перечень заданий для выработки практических умений и приобретения навыков в решении задач в предметной области:</b></p> <p>1. Определить ключевые параметры управления технологическим процессом производства наноматериалов различной мерности.</p> <p>2. Определить ключевые параметры управления технологическим процессом получения 0D-наноструктур методом порошковой металлургии.</p> <p>3. Определить технологические особенности применения 1D-наноструктур для модифицирования конструкционных материалов.</p> <p>4. Определить ключевые параметры</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	различных источников научной информации. Использует существующие источники научной информации для поиска решений при разработке эффективных элементов управления нанотехнологиями.	формирования нанопленок и нанопокровов. 5. Технологические основы получения металлов и сплавов с ультрамелкозернистой структурой методами обработки давлением. 6. Охарактеризовать основные разновидности технологических процессов получения наноматериалов.
УК-1.3: При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения	Владеет профессиональным языком в области процессов управления технологическими системами получения наноматериалов. Имеет практические навыки по разработке элементов управления нанотехнологиями с использованием различных источников научной информации. Обобщает информацию в области нанотехнологий. Имеет представление об основных методах и решениях задач по разработке процессов получения наноматериалов различной мерности. Использует междисциплинарные знания для решения задач в области разработки процессов получения наноматериалов.	<b>Примерный перечень заданий для подготовки к устным опросам и выполнения контрольных работ.</b> 1. Анализ действующих стандартов на термины и определения в области технологических систем, нанотехнологий и наноматериалов. 2. Поиск специальной научно-технической литературы, патентной информации, тематических Интернет-ресурсов, специализирующихся в области нанотехнологий и наноматериалов. 3. Изучение основных принципов конструирования технологий и их адаптация для разработки нанотехнологий с учетом мерности наноструктур и наноматериалов. 4. Поиск научно-технической информации и анализ алгоритма выбора технологий по получению наноматериалов и наноструктур различной мерности для работы в определенных условиях эксплуатации. 5. Поиск научно-технической информации и анализ вредных и опасных факторов нанотехнологий, оказывающих влияние на окружающую среду и здоровье человека.
<b>ОПК-6: Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью на основе применения стандартов, норм и правил</b>		
ОПК-6.1: Участвует в разработке технической и нормативной документации,	Рассчитывает длительность выполнения технологических операций с использованием	<b>Перечень вопросов для подготовки к экзамену:</b> 1. Современные методы управления технологическими процессами в области наноинженерии. 2. Применение метода «черного ящика» для

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
связанной с профессиональной деятельностью	нормативных справочников. Анализирует состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников в области нанотехнологий и получения наноматериалов.	анализа и построения технологического процесса получения наносистем. 3. Сущность и основные принципы функционально-стоимостного анализа (ФСА) для анализа технологических систем получения наноматериалов. 4. Построение технических систем с помощью вепольного анализа. 5. Применение законов развития технических систем для построения технологического процесса по изготовлению наноматериалов различной размерности.
ОПК-6.2: Владеет правилами применения стандартов, норм и правил при выполнении исследовательских работ в области технологий объемных наноматериалов, наноструктур и изделий из них	Оценивает по критериям технологии синтеза наноматериалов с точки зрения безопасности для сотрудников и окружающей среды. Использует техническую и справочную литературу, нормативные документы при выполнении исследовательской работы в области нанотехнологий и наносистем.	<p align="center"><b>Перечень заданий для выработки практических умений и приобретения навыков в решении задач в предметной области:</b></p> <p>1. Проанализировать нормативную документацию по методам управления технологическими процессами в области nanoиндустрии.</p> <p>2. Выбрать и классифицировать влияющие факторы технологического процесса получения наноматериалов различной размерности.</p> <p>3. Составить структурную схему технологической системы получения наноматериалов различной размерности.</p>

**б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Системы управления процессами в области нанотехнологий и наноматериалов» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета с оценкой и в форме экзамена.

**Примерная структура и содержание пункта:**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Системы управления процессами в области нанотехнологий и наноматериалов» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета с оценкой.

Зачет по данной дисциплине проводится в устной форме по билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса

**Показатели и критерии оценивания зачета с оценкой и экзамена:**

– на оценку «отлично» (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций и знаний не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач,

нахождения уникальных ответов к проблемам, оценки и вынесения критических суждений, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку «хорошо» (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку «удовлетворительно» (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку «неудовлетворительно» (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку «неудовлетворительно» (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **а) Основная литература:**

1. Крюков С.В. Системный анализ: теория и практика. Учебн. пособие. -Ростов на Дону. Изд-во ЮФУ, 2011. 228 с. <https://znanium.com/read?id=285608> (Дата обращения 26.04.2021)

2. Кориков А.М., Павлов С.Н. Теория систем и системный анализ. – М.: ИНФРА-М, 2019. -288 с. <https://znanium.com/read?id=330251> (Дата обращения 26.04.2021)

3. Вдовин В. М., Суркова Л. Е. , Валентинов В.А. . Теория систем и системный анализ: Учебник. -М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2020. - 642 с. <https://znanium.com/read?id=358460> (Дата обращения 26.04.2021)

### **б) Дополнительная литература:**

1. Аполов О.Г. Теория систем и системный анализ. Конспект лекций. [электрон-ный ресурс]: - Уфа: 2012. - 274 с. - Режим доступа: [http://apolov-oleg.narod.ru/olderfiles/1/Lekcciya\\_Teoriya\\_sistem\\_i\\_sistemny-7190.pdf](http://apolov-oleg.narod.ru/olderfiles/1/Lekcciya_Teoriya_sistem_i_sistemny-7190.pdf). (Дата обращения 26.04.2021)

2. Надежность технических систем. Примеры и задачи [Текст] : учебное пособие / С. И. Малафеев, А. И. Копейкин. - СПб. и др. : Лань, 2012. - 313 с. : ил., граф., схемы, табл. - (Учебники для вузов : Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1268-63.

3. Душин, С. Е. Моделирование систем управления [Текст] : учебное пособие / под ред. С. Е. Душина. - М. : Студент, 2012. - 348 с.

4. Волкова, В. Н. Теория систем и системный анализ : учебник для академического бакалавриата / В. Н. Волкова, А. А. Денисов. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, Режим доступа: <http://library.fa.ru/files/Volkova1.pdf> . (Дата обращения 26.04.2021) Загл. с экрана. ISBN 978-5-9916-4213-2.

### **в) Методические указания:**

1. Полякова М.А., Голубчик Э.М., Чикишев Д.Н., Гулин А.Е. Метод проектов и продвижение научной продукции (Электронный ресурс). Магнитогорск: ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2018. – 1 электрон. опт. диск (CD-R). – Систем требования : IBMPC, любой, более 1GHz ; 512 Мб RAM ; 10 Мб HDD ; MSWindowsXP и выше ;

AdobeReader8.0 и выше ; CD/DVD-ROM  
<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3601.pdf&show=dcatalogues/1/1524567/3601.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-1248-9. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2. Голубчик Э.М., Полякова М.А. Принципы интегрированного управления качеством покрытий в технологических системах: учеб. пособие. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова», 2018. – 71 с.

**г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

**Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Windows 7 Professional (для классов)	Д-757-17 от 27.06.2017	27.07.2018
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно	бессрочно
STATISTICA в.6	К-139-08 от 22.12.2008	бессрочно
FAR Manager	свободно	бессрочно

**Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	<a href="http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp">http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp</a>
Российская Государственная библиотека. Кataloги	<a href="https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/">https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/</a>
Федеральный образовательный портал – Экономика. Социология. Менеджмент	<a href="http://ecsocman.hse.ru/">http://ecsocman.hse.ru/</a>
Университетская информационная система РОССИЯ	<a href="https://uisrussia.msu.ru">https://uisrussia.msu.ru</a>
Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий «Web of science»	<a href="http://webofscience.com">http://webofscience.com</a>
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных	<a href="http://scopus.com">http://scopus.com</a>
Международная база полнотекстовых журналов Springer Journals	<a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a>

Международная коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний	<a href="http://www.springerprotocols.com/">http://www.springerprotocols.com/</a>
Международная база научных материалов в области физических наук и инжиниринга	<a href="http://materials.springer.com/">http://materials.springer.com/</a>
Международная база справочных изданий по всем отраслям знаний SpringerReference	<a href="http://www.springer.com/references">http://www.springer.com/references</a>
Международная реферативная база данных по чистой и прикладной математике	<a href="http://zbmath.org/">http://zbmath.org/</a>
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий «Springer Nature»	<a href="https://www.nature.com/siteindex">https://www.nature.com/siteindex</a>
Архив научных журналов «Национальный электронно-информационный консорциум» (НП НЭИКОН)	<a href="https://archive.neicon.ru/xmlui/">https://archive.neicon.ru/xmlui/</a>
Информационная система - Нормативные правовые акты, организационно-распорядительные документы, нормативные и методические документы и подготовленные проекты	<a href="https://fstec.ru/normotvorcheskaya/tekhnicheskaya-zashchita-informatsii">https://fstec.ru/normotvorcheskaya/tekhnicheskaya-zashchita-informatsii</a>
Информационная система - Банк данных угроз безопасности информации ФСТЭК	<a href="https://bdu.fstec.ru/">https://bdu.fstec.ru/</a>

## 9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена:
  - техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: мультимедийными средствами хранения, передачи и представления учебной информации;
  - специализированной мебелью.
2. Учебная аудитория для проведения практических занятий оснащена:
  - техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: мультимедийными средствами хранения, передачи и представления учебной информации;
  - специализированной мебелью.
3. Учебная аудитория для выполнения курсовых проектов (работ) оснащена:
  - компьютерной техникой с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;
  - специализированной мебелью.
4. Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащена:
  - компьютерной техникой с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;
  - специализированной мебелью.
5. Помещение для самостоятельной работы оснащено:
  - компьютерной техникой с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;
  - специализированной мебелью.
6. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования оснащено:
  - специализированной мебелью: стеллажами для хранения учебного оборудования;
  - инструментами для ремонта учебного оборудования;

- шкафами для хранения учебно-методической документации и материалов.