



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖИ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
Республики Крым

«Крымский инженерно-педагогический университет имени Февзи Якубова»  
(ГБОУВО РК КИПУ имени Февзи Якубова)

Кафедра электромеханики и сварки

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП

\_\_\_\_\_ Э.Э. Ягъяев  
« 21 » 03 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ Э.Э.Ягъяев  
« 21 » 03 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.04.02 «Современные методы обработки материалов»

направление подготовки 15.04.01 Машиностроение  
магистерская программа «Электромеханика и сварка»

факультет инженерно-технологический

Симферополь, 2022

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.04.02 «Современные методы обработки материалов» для магистров направления подготовки 15.04.01 Машиностроение. Магистерская программа «Электромеханика и сварка» составлена на основании ФГОС ВО, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 14.08.2020 № 1025.

Составитель  
рабочей программы

  
подпись

Мевлют Ш.Т.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
электромеханики и сварки

от 21.03 2022 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой

  
подпись

Э.Э.Ягъяев

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании УМК инженерно-  
технологического факультета

от 21.03 2022 г., протокол № 7

Председатель УМК

  
подпись

Э.Р. Шарипова

## **1.Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.04.02 «Современные методы обработки материалов» для магистратуры направления подготовки 15.04.01 Машиностроение, магистерская программа «Электромеханика и сварка».**

### **2.Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

#### **2.1. Цель и задачи изучения дисциплины (модуля)**

##### ***Цель дисциплины (модуля):***

– на основе знаний, полученных студентами на учебных занятиях по химии, физике, материаловедению с основами стандартизации, познакомить их с теоретическими основами электрофизических и электрохимических методов обработки конструкционных материалов. На основе использования методов учебного эксперимента в процессе проведения лабораторного практикума сформировать умения пользоваться лабораторными установками, в которых применяются электрофизические и электрохимические методы обработки конструкционных материалов, проводить наблюдения и опыты с применением лабораторных установок, приборов.

##### ***Учебные задачи дисциплины (модуля):***

- познакомить студентов с естественнонаучными и общетехническими основами технологии.
- познакомить студентов с основными этапами развития техники и технологии первобытнообщинного, рабовладельческого, феодального, капиталистического способов производства.
- обратить внимание студентов на ограниченность областей применения традиционных термических и механических методов обработки конструкционных материалов.
- показать студентам, что электрохимические и электрофизические методы обработки конструкционных материалов интегрируют достижения научно-технического прогресса.
- В процессе проведения лабораторного практикума студенты не только овладевают умениями обращения с лабораторными устройствами, предназначенными для электроискровой, ультразвуковой, высокочастотной электротермической обработок материалов, но и другими физическими и химическими приборами на основе обобщенных планов по проведению наблюдений, опытов протекающих процессов приобретают умения выбирать оптимальные режимы обработки материалов.

#### **2.2. Планируемые результаты освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины Б1.В.ДВ.04.02 «Современные методы обработки материалов» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-2 - Способен к разработке и внедрению средств автоматизации и механизации производственных процессов механосборочного производства, координировать работу при комплексном решении инновационных проблем в машиностроении;

ПК-3 - Способен организовать и проводить научные исследования, связанные с разработкой проектов и программ, проводить работы по стандартизации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов;

В результате изучения дисциплины магистрант должен:

**Знать:**

- принципиальные схемы реализации технологий быстрого прототипирования, современные достижения науки, техники, передового опыта в нанотехнологии и лучевой обработки материалов;
- Основные принципы проектирования в среде объемного моделирования, теоретические и практические основы аддитивных технологий, основные способы лучевой обработки материалов, нанотехнологий и новых конструкционных материалов.

**Уметь:**

- использовать компьютер как средство управления информацией, работать с информацией в глобальных сетях; использовать фундаментальные общинженерные знания;
- Работать в одной или нескольких инженерных программах твердотельного моделирования; в профессиональной деятельности применять технологии аддитивного производства, разрабатывать технологию лазерной обработки материалов.

**Владеть:**

- различными системами проектирования в среде САПР, способностью организовать развитие творческой инициативы, рационализации, изобретательства, внедрения достижения отечественной и зарубежной науки, техники, передового опыта.
- Проектировать и создавать компьютерную 3D модель какого-либо устройства или элемента устройства, навыками построения на практике математических и компьютерных моделей, выбора способа лучевой обработки материала и оборудования.

### **3. Место дисциплины в структуре ОПОП.**

Дисциплина Б1.В.ДВ.04.02 «Современные методы обработки материалов» относится к дисциплинам по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

### **4. Объем дисциплины (модуля)**

(в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся)

Семестр	Общее кол-во часов	кол-во зач. единиц	Контактные часы						СР	Контроль (время на контроль)
			Всего	лек	лаб. зан.	Прак. т.зан.	сем. зан.	ИЗ		
1	144	4	34	8		26			83	Экз (27 ч.)
Итого по ОФО	144	4	34	8		26			83	27

**5. Содержание дисциплины (модуля) (структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий)**

Наименование тем (разделов, модулей)	Количество часов														Форма текущего контроля
	очная форма							заочная форма							
	Всего	в том числе						Всего	в том числе						
		л	лаб	пр	сем	ИЗ	СР		л	лаб	пр	сем	ИЗ	СР	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<b>Тема</b>															
Введение. Общие сведения о нанотехнологиях. Термины и определения. Сущность, возникновение и развитие нанонауки.	10	2		2			6								устный опрос
Наноструктуры и их характеристики.	10	2		2			6								устный опрос
Инструменты нанотехнологии.	12	2		2			8								устный опрос
Зондовые наноманипуляторы. Резка и сварка нанообъектов.	12	2		4			6								устный опрос
Мировой опыт технологий наноматериалов и место РФ в нем.	10			2			8								устный опрос
Технология консолидированных наноматериалов.	8			2			6								устный опрос
Технологии полупроводниковых наноматериалов.	10			2			8								устный опрос; доклад

Технология полимерных, пористых, трубчатых и био-логических наноматериалов.	8			2			6								устный опрос
Конструкционные, инструментальные и триботехнические наноматериалы.	8			2			6								устный опрос
Нанопористые материалы и наноматериалы со специальными физико-химическими свойствами.	10			2			8								устный опрос
Наноматериалы со специальными физическими свойствами.	10			2			8								устный опрос
Применение наноматериалов в медицине, фармацевтике, биологии, экологии и сельском хозяйстве.	9			2			7								устный опрос; доклад
Всего часов за 1 семестр	117	8		26			83								
Форма промеж. контроля	Экзамен - 27 ч.														
<b>Всего часов дисциплине</b>	117	8		26			83								
часов на контроль	27														

### 5. 1. Тематический план лекций

№ лекц	Тема занятия и вопросы лекции	Форма проведения (актив., интерак.)	Количество часов	
			ОФО	ЗФО
1.	Введение. Общие сведения о нанотехнологиях. Термины и определения. Сущность, возникновение и развитие нанонауки. <i>Основные вопросы:</i> 1. Задачи и содержание курса.	Акт.	2	

	<p>2. Нано-, наноиндустрия, нанотрибология, нанокристалл, наносистема, наноструктура, нанотехнология, наноматериал, графен, репликатор, фуллерены, тюбелены и др.</p> <p>3. Хроника развития нанотехнологий. Место нанотехнологии среди остальных отраслей знаний на логарифмической шкале размеров.</p>			
2.	<p>Наноструктуры и их характеристики.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>1. Графен. Нанотрубки. Фуллерены. Дендримеры. Нано-проволки. Свойства наночастиц. Одно-, двух-, и трехмерные частицы. Самоорганизация частиц.</p> <p>2. Загадки наномира. Трение под микроскопом. Прочность нанопроволок. Температура плавления наночастиц. Зависимость цвета наночастиц от их размера.</p>	Акт.	2	
3.	<p>Инструменты нанотехнологии.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>1. Сканирующий зондовый микроскоп.</p> <p>2. Туннельный микроскоп.</p> <p>3. Оптический пинцет.</p>	Акт.	2	
4.	<p>Зондовые наноманипуляторы. Резка и сварка нанообъектов.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>1. Принцип действия зондовых наноманипуляторов и возможность их использования для нанорезки и наносварки.</p> <p>2. Фотостимулированные химические реакции на поверхности кристалла и возможности их использования для обработки нанообъектов.</p>	Акт.	2	
	<b>Итого</b>		<b>8</b>	<b>0</b>

## 5. 2. Темы практических занятий

№ занятия	Наименование практического занятия	Форма проведения (актив., интерак.)	Количество часов	
			ОФО	ЗФО

1.	Введение. Общие сведения о нанотехнологиях. Термины и определения. Сущность, возникновение и развитие нанонауки.	Акт.	2	
2.	Наноструктуры и их характеристики.	Акт.	2	
3.	Инструменты нанотехнологии.	Акт.	2	
4.	Зондовые наноманипуляторы. Резка и сварка нанообъектов.	Акт.	4	
5.	Мировой опыт технологий наноматериалов и место РФ в нем.	Акт.	2	
6.	Технология консолидированных наноматериалов.	Акт.	2	
7.	Технологии полупроводниковых наноматериалов.	Акт.	2	
8.	Технология полимерных, пористых, трубчатых и био-логических наноматериалов.	Акт.	2	
9.	Конструкционные, инструментальные и триботехнические наноматериалы.	Акт.	2	
10.	Нанопористые материалы и наноматериалы со специальными физико-химическими свойствами.	Акт.	2	
11.	Наноматериалы со специальными физическими свойствами.	Акт.	2	
12.	Применение наноматериалов в медицине, фармацевтике, биологии, экологии и сельском хозяйстве.	Акт.	2	
	<b>Итого</b>			

### 5. 3. Темы семинарских занятий

(не предусмотрены учебным планом)

### 5. 4. Перечень лабораторных работ

(не предусмотрено учебным планом)

### 5. 5. Темы индивидуальных занятий

(не предусмотрено учебным планом)

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа по данной дисциплине включает такие формы работы как: работа с базовым конспектом; подготовка к устному опросу; работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка доклада; подготовка к экзамену.



**6.1. Содержание самостоятельной работы студентов по дисциплине (модулю)**

№	Наименование тем и вопросы, выносимые на самостоятельную работу	Форма СР	Кол-во часов	
			ОФО	ЗФО
1	<p>Введение. Общие сведения о нанотехнологиях. Термины и определения. Сущность, возникновение и развитие нанонауки.</p> <p>Основные вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Задачи и содержание курса.</li> <li>2. Нано-, nanoиндустрия, нанотрибология, нанокристалл, наносистема, наноструктура, нанотехнология, наноматериал, графен, репликатор, фуллерены, тубелены и др.</li> <li>3. Хроника развития нанотехнологий. Место нанотехнологии среди остальных отраслей знаний на логарифмической шкале размеров.</li> </ol>	подготовка к устному опросу; работа с литературой, чтение дополнительно й литературы; подготовка доклада	6	
2	<p>Наноструктуры и их характеристики.</p> <p>Основные вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Графен. Нанотрубки. Фуллерены. Дендримеры. Нано-проволки. Свойства наночастиц. Одно-, двух-, и трехмерные частицы. Самоорганизация частиц.</li> <li>2. Загадки наномира. Трение под микроскопом. Прочность нанопроволок. Температура плавления наночастиц. Зависимость цвета наночастиц от их размера.</li> </ol>	подготовка к устному опросу; работа с литературой, чтение дополнительно й литературы	6	
3	<p>Инструменты нанотехнологии.</p> <p>Основные вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сканирующий зондовый микроскоп.</li> <li>2. Туннельный микроскоп.</li> <li>3. Оптический пинцет.</li> </ol>	подготовка к устному опросу; работа с литературой, чтение дополнительно й литературы	8	
4	<p>Зондовые наноманипуляторы. Резка и сварка нанообъектов.</p> <p>Основные вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Принцип действия зондовых наноманипуляторов и возможность их использования для нанорезки и наносварки.</li> <li>2. Фотостимулированные химические реакции на поверхности кристалла и возможности их использования для обработки нанообъектов.</li> </ol>	подготовка к устному опросу; работа с литературой, чтение дополнительно й литературы	6	

5	<p>Мировой опыт технологий наноматериалов и место РФ в нем.</p> <p>Основные вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Анализ мирового опыта современных технологий нано-материалов.</li> <li>2. Технологии наноматериалов в РФ. Уровень и перспективы-вы развития.</li> </ol>	подготовка к устному опросу; работа с литературой, чтение дополнительной литературы	8	
6	<p>Технология консолидированных наноматериалов.</p> <p>Основные вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Порошковая технология.</li> <li>2. Технология интенсивной пластической деформации.</li> <li>3. Контролируемая кристаллизация из аморфного состояния.</li> </ol>	подготовка к устному опросу; работа с литературой, чтение дополнительной литературы	6	
7	<p>Технологии полупроводниковых наноматериалов.</p> <p>Основные вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Метод молекулярно-лучевой эпитаксии.</li> <li>2. Газофазный метод, коллоидный метод и метод гидролиза.</li> </ol>	подготовка к устному опросу; работа с литературой, чтение дополнительной литературы	8	
8	<p>Технология полимерных, пористых, трубчатых и био-логических наноматериалов.</p> <p>Основные вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Гибридные и супрамолекулярные материалы.</li> <li>2. Нанопористые материалы (молекулярные сита).</li> <li>3. Трубчатые материалы.</li> </ol>	подготовка к устному опросу; работа с литературой, чтение дополнительной литературы	6	
9	<p>Конструкционные, инструментальные и триботехнические наноматериалы.</p> <p>Основные вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Материаловедческие проблемы и микро- и наномашиностроения.</li> <li>2. Трудности использования порошковых консолидированных наноматериалов.</li> </ol>	подготовка к устному опросу; работа с литературой, чтение дополнительной литературы	6	
10	<p>Нанопористые материалы и наноматериалы со специальными физико-химическими свойствами.</p> <p>Основные вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные области применения нанопористых материалов.</li> </ol>	подготовка к устному опросу; работа с литературой, чтение дополнительной литературы	8	

	2.Применение нанопористых материалов в каталитических биохимических реакторах и электрических аккумуляторных батареях.			
11	Наноматериалы со специальными физическими свойствами. Основные вопросы: 1.Магнитные наноматериалы. 2.Наноматериалы с особыми электропроводящими и изолиру-ющими свойствами. 3.Перспективы применения наноматериалов с особыми физическими свойствами в электронике.	подготовка доклада; работа с литературой, чтение дополнительно й литературы; подготовка к устному опросу	8	
12	Применение наноматериалов в медицине, фармацевтике, биологии, экологии и сельском хозяйстве. Основные вопросы: 1.Наноматериалы в хирургии, травматологии и стоматологии. 2.Перспективы использования наноматериалов для охраны здо-ровья человека , природной среды его обитания , повышения качества питьевой воды и продуктов питания.	подготовка к устному опросу; работа с литературой, чтение дополнительно й литературы	7	
	<b>Итого</b>		<b>83</b>	

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

### 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Дескрипторы	Компетенции	Оценочные средства
<b>ПК-2</b>		
<b>Знать</b>	принципиальные схемы реализации технологий быстрого прототипирования, современные достижения науки, техники, передового опыта в нанотехнологии и лучевой обработки материалов	устный опрос; доклад

<b>Уметь</b>	использовать компьютер как средство управления информацией, работать с информацией в глобальных сетях; использовать фундаментальные общеинженерные знания	доклад; устный опрос
<b>Владеть</b>	различными системами проектирования в среде САПР, способностью организовать развитие творческой инициативы, рационализации, изобретательства, внедрения достижения отечественной и зарубежной науки, техники, передового опыта.	экзамен
<b>ПК-3</b>		
<b>Знать</b>	Основные принципы проектирования в среде объемного моделирования, теоретические и практические основы аддитивных технологий, основные способы лучевой обработки материалов, нанотехнологий и новых конструкционных	устный опрос; доклад
<b>Уметь</b>	Работать в одной или нескольких инженерных программах твердотельного моделирования; в профессиональной деятельности применять технологии аддитивного производства, разрабатывать технологию лазерной обработки материалов.	экзамен; доклад
<b>Владеть</b>	Проектировать и создавать компьютерную 3D модель какого-либо устройства или элемента устройства, навыками построения на практике математических и компьютерных моделей, выбора способа лучевой обработки материала и оборудования.	экзамен

## 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Оценочные средства	Уровни сформированности компетенции			
	Компетентность несформирована	Базовый уровень компетентности	Достаточный уровень компетентности	Высокий уровень компетентности
устный опрос	Не раскрыт полностью ни один вопросов.	Вопросы раскрыты с замечаниями, однако логика соблюдена.	Вопросы раскрыты с несущественным и замечаниями.	Вопросы полностью раскрыты.

доклад	Не раскрыта полностью тема доклада.	Тема доклада раскрыта с замечаниями, однако логика освещения темы соблюдена.	Вопросы темы доклада раскрыты с несущественным и замечаниями.	Вопросы темы доклада полностью раскрыты.
экзамен	Не раскрыт полностью ни один теоретический вопрос, практическое задание не выполнено, или выполнено с грубыми ошибками.	теоретический вопросы раскрыты с замечаниями, однако логика соблюдена. Практическое задание выполнено, но с замечаниями: намечен ход выполнения, однако не полностью раскрыты возможности выполнения.	Теоретические вопросы раскрыты полностью с несущественным и замечаниями. Уверенно преподносится материал, грамотно и по существу излагается.	Полностью раскрыты все вопросы. Глубоко и прочно усвоен программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагается материал

### **7.3. 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**

#### **7.3.1. Примерные вопросы для устного опроса**

- 1.1. Что такое нанотехнология?
- 2.2. В каких областях нашей жизни применяются нанотехнологии в настоящее время?
- 3.3. Как зародилась нанотехнология?
- 4.4. Чем знамениты Р. Фейнман и Э. Дрекслер?
- 5.5. Дайте определение терминам: ассемблер, графен, ДНК, микроскоп туннельный растровый, нано-, наноиндустрия, нанолитография, наноматериал, наномедицина, нанотехнология, нанотрубка, фуллерены, энзимы.
- 6.6. Назовите исторические вехи развития нанотехнологий.
- 7.7. Дайте характеристику наноструктур: графена, нанотрубки, фуллеренов, дендримеров, нанопроволок.
- 8.8. Какими свойствами характеризуются наноструктуры?

- 9.9. От чего зависит цвет наночастиц и почему?
- 10.10. Опишите принцип действия зондового микроскопа.

### **7.3.2. Примерные темы для доклада**

- 1.1. История создания туннельного микроскопа.
- 2.2. Графен история создания и применение.
- 3.3. Нанокompозиты их применение в промышленности.
- 4.4. Применение нанотехнологий в медицине.
- 5.5. Нанотехнологии применяются в промышленном и гражданском строительстве.
- 6.6. Нанотехнологии в как инструмент для повышения стойкости режущих инструментов.
- 7.7. Применение нанотехнологий для производства искусства.
- 8.8. Применение нанотехнологий в ракетостроении.
9. Развитие нанотехнологий в России.

### **7.3.3. Вопросы к экзамену**

1. Что такое нанотехнология?
2. В каких областях нашей жизни применяются нанотехнологии в настоящее время?
3. Как зародилась нанотехнология?
4. Чем знамениты Р. Фейнман и Э. Дрекслер?
5. Дайте определение терминам: ассемблер, графен, ДНК, микроскоп туннельный растровый, нано-, наноиндустрия, нанолитография, наноматериал, наномедицина, нанотехнология, нанотрубка, фуллерены, энзимы.
6. Назовите исторические вехи развития нанотехнологий.
7. Дайте характеристику наноструктур: графена, нанотрубки, фуллеренов, дендримеров, нанопроволок.
8. Какими свойствами характеризуются наноструктуры?
9. От чего зависит цвет наночастиц и почему?
10. Опишите принцип действия зондового микроскопа.
11. В чем заключается суть «туннельного эффекта»?
12. Какие функции выполняет оптический пинцет?
13. Расскажите о развитии нанотехнологий в США, Японии, странах Европы.
14. Как охарактеризовать состояние нанотехнологий в России?
15. В чем заключаются экономические, социальные, военно-политические аспекты нанотехнологии?
16. Каково отношение общества к нанотехнологиям?

17. Как изготовить нанофазную медь?
18. Что такое ИП (избирательный перенос при трении)?
19. Как реализуется эффект безизносности трущихся поверхностей?
20. Что такое нанороботы, и какие нанороботы называются репликаторами?
21. Какие функции приписываются наномозгу?
22. Чем нанокomпьютеры будут отличаться от обычных компьютеров?
23. Что такое гаджеты?
24. Какие преимущества у нанобатареек?
25. В чем заключается наносварка?
26. Что такое катализаторы?
27. Чем объясняется высокая активность нанокатализаторов?
28. Как наномембраны очищают поверхность воды от нефтепродуктов?
29. Что вы знаете о нанотелефонах?
30. Какие требования предъявляются к прецизионным трубкам?
31. На чем основано движение нанопоездов?
32. За счет чего нанотрубки могут хранить водород?
33. Расскажите об эффекте «лотоса».
34. Какие средства нано-автокосметики используются автолюбителями?
35. Какие пути предлагает нанотехнология по замедлению старения?
36. В чем заключается метод крионики?
37. Каковы действия наномагнитов на организм человека?
38. Какие знаете предложенные учеными способы лечения рака с помощью нанотехнологий ?
- 39.39. Почему наночастицы серебра являются ядами для бактерий?
40. В чем заключается способ доставки наночастиц с лекарствами к больным клеткам?
41. Почему нельзя пить воду из-под крана и дистиллированную воду?
42. Расскажите о принципах действия фильтров для очистки воды.
43. Как Графеновый сорбент очищает воду от бактерий и вирусов?
44. Что называется нанокomпозитами?
45. По каким направлениям развивается нанотехнология в военных целях?
46. Как стать невидимым?
47. Что такое «клеточная косметика»?
48. Какими свойствами обладают нано-крема и почему?
49. Что называют наноартом?
50. Как с помощью нанотехнологий произведения искусства приобретают вторую жизнь?
- 51.51. В чем заключается роль нанотехнологий в создании спецодежды?
52. Что такое наноассамблер?
53. Какие нанотехнологии используются в экологии?
54. Что представляет собой двигатель на металлическом топливе?

55. Какие нанотехнологии применяются в сельском хозяйстве?  
 56. Какие нанотехнологии применяются в строительстве?  
 57. Возможности применения нанотехнологий в авиации.  
 58. Возможности применения нанотехнологий в космонавтике.

#### 7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

##### 7.4.1. Оценивание устного опроса

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Полнота и правильность ответа	Ответ полный, но есть замечания, не более 3	Ответ полный, последовательный, но есть замечания, не более 2	Ответ полный, последовательный, логичный
Степень осознанности, понимания изученного	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 3 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 2 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно
Языковое оформление ответа	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 4	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 2	Речь грамотная, соблюдены нормы культуры речи

##### 7.4.2. Оценивание доклада

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Степень раскрытия темы:	Тема доклада раскрыта частично	Тема доклада раскрыта не полностью	Тема доклада раскрыта
Объем использованной научной литературы	Объем научной литературы не достаточный, менее 8 источников	Объем научной литературы достаточный – 8-10 источников	Объем научной литературы достаточный более 10 источников
Достоверность информации в докладе (точность, обоснованность, наличие ссылок на источники первичной информации)	Есть замечания по ссылкам на источники первичной информации	Есть некоторые неточности, но в целом информация достоверна	Достоверна. Есть ссылки на источники первичной информации



Необходимость и достаточность информации	Приведенные данные и факты служат целям обоснования или иллюстрации определенных тезисов и положений доклада частично: 3 и более замечаний	Приведенные данные и факты служат целям обоснования или иллюстрации определенных тезисов и положений доклада частично: не более 2 замечаний	Приведенные данные и факты служат целям обоснования или иллюстрации определенных тезисов и положений доклада
--	--	---	--

### 7.4.3. Оценивание экзамена

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Полнота ответа, последовательность и логика изложения	Ответ полный, но есть замечания, не более 3	Ответ полный, последовательный, но есть замечания, не более 2	Ответ полный, последовательный, логичный
Правильность ответа, его соответствие рабочей программе учебной дисциплины	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины, но есть замечания, не более 3	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины, но есть замечания, не более 2	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины
Способность студента аргументировать свой ответ и приводить примеры	Ответ аргументирован, примеры приведены, но есть не более 3 несоответствий	Ответ аргументирован, примеры приведены, но есть не более 2 несоответствий	Ответ аргументирован, примеры приведены
Осознанность излагаемого материала	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 3 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 2 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно
Соответствие нормам культуры речи	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 4	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 2	Речь грамотная, соблюдены нормы культуры речи
Качество ответов на вопросы	Есть замечания к ответам, не более 3	В целом, ответы раскрывают суть вопроса	На все вопросы получены исчерпывающие ответы

### 7.5. Итоговая рейтинговая оценка текущей и промежуточной аттестации студента по дисциплине

По учебной дисциплине «Современные методы обработки материалов» используется 4-балльная система оценивания, итог оценивания уровня знаний обучающихся предусматривает экзамен. В зачетно-экзаменационную ведомость вносится оценка по четырехбалльной системе. Обучающийся, выполнивший не менее 60 % учебных поручений, предусмотренных учебным планом и РПД, допускается к экзамену. Наличие невыполненных учебных поручений может быть основанием для дополнительных вопросов по дисциплине в ходе промежуточной аттестации. Обучающийся, получивший не менее 3 баллов на экзамене, считается аттестованным.

### ***Шкала оценивания текущей и промежуточной аттестации студента***

Уровни формирования компетенции	Оценка по четырехбалльной шкале
	для экзамена
Высокий	отлично
Достаточный	хорошо
Базовый	удовлетворительно
Компетенция не сформирована	неудовлетворительно

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

### **Основная литература.**

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-метод пособие, др.)	Кол-во в библи.
1.	Григорьянц, А. Г. Лазерная прецизионная микрообработка материалов : монография / А. Г. Григорьянц, М. А. Казарян, Н. А. Лябин. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2017. — 416 с. — ISBN 978-5-9221-1699-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/104998">https://e.lanbook.com/book/104998</a> (дата обращения: 25.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Монографии	<a href="https://e.lanbook.com/book/104998">https://e.lanbook.com/book/104998</a> 8

2.	Кузнецов, Г. Д. Ионно плазменная обработка материалов : учебное пособие / Г. Д. Кузнецов, А. Р. Кушхов. — Москва : МИСИС, 2008. — 180 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/117146">https://e.lanbook.com/book/117146</a> (дата обращения: 27.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Курсы и конспекты лекций	<a href="https://e.lanbook.com/book/117146">https://e.lanbook.com/book/117146</a>
----	---	--------------------------	---

### Дополнительная литература.

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-метод пособие, др.)	Кол-во в библиот.
1.	Фельдштейн, Е. Э. Обработка материалов и инструмент : учебное пособие / Е. Э. Фельдштейн, М. А. Корниевич, М. И. Михайлов. - Минск : Новое знание, 2009. - 317 с.	Учебные пособия	<a href="https://e.lanbook.com/book/2928">https://e.lanbook.com/book/2928</a>
2.	Разинская, О. И. Термическая обработка материалов: лабораторный практикум / О. И. Разинская, С. Я. Алибеков, Н. Г. Крашенинникова, Г. П. Фетисов. - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2014. - 60 с.		<a href="https://e.lanbook.com/book/76557">https://e.lanbook.com/book/76557</a>

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

- 1.Поисковые системы: <http://www.rambler.ru>, <http://yandex.ru>,
- 2.Федеральный образовательный портал [www.edu.ru](http://www.edu.ru).
- 3.Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru/ru>
- 4.Государственная публичная научно-техническая библиотека России URL: <http://gpntb.ru>.
- 5.Государственное бюджетное учреждение культуры Республики Крым «Крымская республиканская универсальная научная библиотека» <http://franco.crimealib.ru/>
- 6.Педагогическая библиотека <http://www.pedlib.ru/>
- 7.Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (РИНЦ) <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

### 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

## Общие рекомендации по самостоятельной работе магистрантов

Подготовка современного магистранта предполагает, что в стенах университета он овладеет методологией самообразования, самовоспитания, самосовершенствования. Это определяет важность активизации его самостоятельной работы.

Самостоятельная работа формирует творческую активность магистрантов, представление о своих научных и социальных возможностях, способность вычленять главное, совершенствует приемы обобщенного мышления, предполагает более глубокую проработку ими отдельных тем, определенных программой.

Основными видами и формами самостоятельной работы студентов по данной дисциплине являются: самоподготовка по отдельным вопросам; работа с базовым конспектом; подготовка к устному опросу; работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка доклада; подготовка к экзамену.

Важной частью самостоятельной работы является чтение учебной литературы. Основная функция учебников – ориентировать в системе тех знаний, умений и навыков, которые должны быть усвоены по данной дисциплине будущими специалистами. Учебник также служит путеводителем по многочисленным произведениям, ориентируя в именах авторов, специализирующихся на определённых научных направлениях, в названиях их основных трудов. Вторая функция учебника в том, что он очерчивает некий круг обязательных знаний по предмету, не претендуя на глубокое их раскрытие.

Чтение рекомендованной литературы – это та главная часть системы самостоятельной учебы магистранта, которая обеспечивает подлинное усвоение науки. Читать эту литературу нужно по принципу: «идея, теория, метод в одной, в другой и т.д. книгах».

Во всех случаях рекомендуется рассмотрение теоретических вопросов не менее чем по трем источникам. Изучение проблемы по разным источникам – залог глубокого усвоения науки. Именно этот блок, наряду с выполнением практических заданий является ведущим в структуре самостоятельной работы студентов.

Вниманию магистрантов предлагаются список литературы, вопросы к самостоятельному изучению и вопросы к экзамену.

Для успешного овладения дисциплиной необходимо выполнять следующие требования:

- 1) выполнять все определенные программой виды работ;
- 2) посещать занятия, т.к. весь тематический материал взаимосвязан между собой и, зачастую, самостоятельного теоретического овладения пропущенным материалом недостаточно для качественного его усвоения;

- 3) все рассматриваемые на занятиях вопросы обязательно фиксировать в отдельную тетрадь и сохранять её до окончания обучения в вузе;
- 4) проявлять активность при подготовке и на занятиях, т.к. конечный результат овладения содержанием дисциплины необходим, в первую очередь, самому бакалавру;
- 5) в случаях пропуска занятий по каким-либо причинам обязательно отрабатывать пропущенное преподавателю во время индивидуальных консультаций.

Внеурочная деятельность магистранта по данной дисциплине предполагает:

- самостоятельный поиск ответов и необходимой информации по предложенным вопросам;
- выполнение практических заданий;
- выработку умений научной организации труда.

Успешная организация времени по усвоению данной дисциплины во многом зависит от наличия у магистранта умения самоорганизовать себя и своё время для выполнения предложенных домашних заданий. Объём заданий рассчитан максимально на 2-3 часа в неделю. При этом алгоритм подготовки будет следующим:

- 1 этап – поиск в литературе теоретической информации по предложенным преподавателем вопросам;
- 2 этап – осмысление полученной информации, освоение терминов и понятий;
- 3 этап – составление плана ответа на каждый вопрос;
- 4 этап – поиск примеров по данной проблематике.

### **Работа с базовым конспектом**

Программой дисциплины предусмотрено чтение лекций в различных формах их проведения: проблемные лекции с элементами эвристической беседы, информационные лекции, лекции с опорным конспектированием, лекции-визуализации.

На лекциях преподаватель рассматривает вопросы программы курса, составленной в соответствии с государственным образовательным стандартом. Из-за недостаточного количества аудиторных часов некоторые темы не удастся осветить в полном объеме, поэтому преподаватель, по своему усмотрению, некоторые вопросы выносит на самостоятельную работу студентов, рекомендуя ту или иную литературу.

Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы лекций по конспектам и учебным пособиям.

Во время самостоятельной проработки лекционного материала особое внимание следует уделять возникшим вопросам, непонятным терминам, спорным точкам зрения. Все такие моменты следует выделить или выписать отдельно для дальнейшего обсуждения на практическом занятии. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией. Полный список литературы по дисциплине приведен в рабочей программе дисциплины.

## Подготовка доклада

Требования к оформлению и содержанию доклада.

Структура доклада:

**Титульный лист** содержит следующие атрибуты:

- в верхней части титульного листа помещается наименование учреждения (без сокращений), в котором выполнена работа;
- в середине листа указывается тема работы;
- ниже справа - сведения об авторе работы (ФИО (полностью) с указанием курса, специальности) и руководителе (ФИО (полностью), должность);
- внизу по центру указываются место и год выполнения работы.

Титульный лист не нумеруется, но учитывается как первая страница.

**Оглавление** – это вторая страница работы. Здесь последовательно приводят все заголовки разделов текста и указывают страницы, с которых эти разделы начинаются. В содержании оглавления все названия глав и параграфов должны быть приведены в той же последовательности, с которой начинается изложение содержания этого текста в работе без слова «стр.» / «страница». Главы нумеруются римскими цифрами, параграфы – арабскими.

**Введение** (формулируется суть исследуемой проблемы, обосновывается выбор темы, определяется его значимость и актуальность, указывается цель и задачи доклада, дается характеристика исследуемой литературы).

**Основная часть** (основной материал по теме; может быть поделена на разделы, каждый из которых, доказательно раскрывая отдельную проблему или одну из ее сторон, логически является продолжением предыдущего раздела).

**Заключение** (подводятся итоги или дается обобщенный вывод по теме доклада, предлагаются рекомендации, указываются перспективы исследования проблемы).

**Список литературы.** Количество источников литературы - не менее пяти. Отдельным (нумеруемым) источником считается как статья в журнале, сборнике, так и книга. Таким образом, один сборник может оказаться упомянутым в списке литературы 2 – 3 раза, если вы использовали в работе 2 – 3 статьи разных авторов из одного сборника.

**Приложение** (таблицы, схемы, графики, иллюстративный материал и т.д.) – необязательная часть.

### Требования к оформлению текста доклада

Доклад должен быть выполнен грамотно, с соблюдением культуры изложения.

Объем работы должен составлять не более 20 страниц машинописного текста (компьютерный набор) на одной стороне листа формата А4, без учета страниц приложения.

Текст исследовательской работы печатается в редакторе Word, интервал – полуторный, шрифт Times New Roman, кегль – 14, ориентация – книжная. Отступ от левого края – 3 см, правый – 1,5 см; верхний и нижний – по 2 см; красная строка – 1 см.; выравнивание по ширине.

Затекстовые ссылки оформляются квадратными скобками, в которых указывается порядковый номер первоисточника в алфавитном списке литературы, расположенном в конце работы, а через запятую указывается номер страницы. Например [11, 35].

Заголовки печатаются по центру 16-м размером шрифта. Заголовки выделяются жирным шрифтом, подзаголовки – жирным курсивом; заголовки и подзаголовки отделяются одним отступом от общего текста сверху и снизу. После названия темы, подраздела, главы, параграфа (таблицы, рисунка) точка не ставится.

Страницы работы должны быть пронумерованы; их последовательность должна соответствовать плану работы. Нумерация начинается с 2 страницы. Цифру, обозначающую порядковый номер страницы, ставят в правом углу нижнего поля страницы. Титульный лист не нумеруется.

Каждая часть работы (введение, основная часть, заключение) печатается с нового листа, разделы основной части – как единое целое.

Должна быть соблюдена алфавитная последовательность написания библиографического аппарата.

Оформление не должно включать излишеств, в том числе: различных цветов текста, не относящихся к пониманию работы рисунков, больших и вычурных шрифтов и т.п.

### Подготовка к устному опросу

С целью контроля и подготовки студентов к изучению новой темы вначале каждой практического занятия преподавателем проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по выполненным заданиям предыдущей темы.

Критерии оценки устных ответов студентов:

- правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
- сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);
- использование дополнительного материала (обязательное условие);
- рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей студентов).

### **Подготовка к экзамену**

Экзамен является традиционной формой проверки знаний, умений, компетенций, сформированных у студентов в процессе освоения всего содержания изучаемой дисциплины. В случае проведения экзамена студент получает баллы, отражающие уровень его знаний.

Правила подготовки к экзаменам:

- Лучше сразу сориентироваться во всем материале и обязательно расположить весь материал согласно экзаменационным вопросам.
- Сама подготовка связана не только с «запоминанием». Подготовка также предполагает и переосмысление материала, и даже рассмотрение альтернативных идей.
- Сначала студент должен продемонстрировать, что он «усвоил» все, что требуется по программе обучения (или по программе данного преподавателя), и лишь после этого он вправе высказать иные, желательно аргументированные точки зрения.

### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости))**

Информационные технологии применяются в следующих направлениях:  
оформление письменных работ выполняется с использованием текстового редактора;  
демонстрация компьютерных материалов с использованием мультимедийных технологий;



использование информационно-справочного обеспечения, такого как: правовые справочные системы (Консультант+ и др.), онлайн словари, справочники (Грамота.ру, Интуит.ру, Википедия и др.), научные публикации.

использование специализированных справочных систем (электронных учебников, справочников, коллекций иллюстраций и фотоизображений, фотобанков, профессиональных социальных сетей и др.).

OpenOffice Ссылка: <http://www.openoffice.org/ru/>

Mozilla Firefox Ссылка: <https://www.mozilla.org/ru/firefox/new/>

Libre Office Ссылка: <https://ru.libreoffice.org/>

Do PDF Ссылка: <http://www.dopdf.com/ru/>

7-zip Ссылка: <https://www.7-zip.org/>

Free Commander Ссылка: <https://freecommander.com/ru>

be Reader Ссылка: <https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html>попо

Gimp (графический редактор) Ссылка: <https://www.gimp.org/>

ImageMagick (графический редактор) Ссылка: <https://imagemagick.org/script/index.php>

VirtualBox Ссылка: <https://www.virtualbox.org/>

Adobe Reader Ссылка: <https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html>

Операционная система Windows 8.1 Лицензионная версия по договору №471\1 от 11.12.2014 г.

Электронно-библиотечная система Библиокомплектатор

Национальна электронная библиотека - федеральное государственное бюджетное учреждение «Российская государственная библиотека» (ФГБУ «РГБ»)

Редакция Базы данных «ПОЛПРЕД Справочники»

Электронно-библиотечная система «ЛАНЬ»

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

-компьютерный класс и доступ к сети Интернет (во время самостоятельной подготовки) (должен быть приложен график занятости компьютерного класса);

-проектор, совмещенный с ноутбуком для проведения лекционных занятий преподавателем и презентации студентами результатов работы;

-раздаточный материал для проведения групповой работы;

-методические материалы к практическим занятиям, лекции (рукопись, электронная версия), дидактический материал для студентов (тестовые задания, мультимедийные презентации);

-Для проведения лекционных занятий необходима специализированная аудитория – лаборатория технологии и оборудования физико-технической обработки материалов, оснащенная интерактивной доской, в которой на стендах размещены необходимые наглядные пособия.

### **13. Особенности организации обучения по дисциплине обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ОВЗ:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потерь данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества;
- создание возможности для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников – например, так, чтобы лица с нарушением слуха получали информацию визуально, с нарушением зрения – аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счет альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи учебных занятий, выступления с докладами и защитой выполненных работ, проведение тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ОВЗ форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи: зачет и экзамен, проводимый в письменной форме, – не более чем на 90 мин., проводимый в устной форме – не более чем на 20 мин., – продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы – не более чем на 15 мин.

### **14. Виды занятий, проводимых в форме практической подготовки**

(не предусмотрено при изучении дисциплины)