

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Беспалов Владимир Александрович

Должность: Ректор МИЭТ

Дата подписания: 04.09.2023 11:05:07

Уникальный программный ключ:

ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f73686c0785ca95203000

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский университет  
«Московский институт электронной техники»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

И.Г. Игнатова

« 2 » октября 2020 г.

М.П.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Актуальные проблемы современной науки и техники»

Направление подготовки - 28.04.03 «Нanomатериалы»

Направленность (профиль) - «Инженерия наноматериалов для сенсорики»

Москва 2020

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательных программ:

| УК                                                                                                                              | Подкомпетенции, формируемые в дисциплине                                                                                                                                                                             | Индикаторы достижения компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий | УК-1. АПСНиТ Способен на основе проведенных анализа и обзоров составлять аннотации и разрабатывать техническое задание на научно-исследовательскую работу в рамках направления определенного руководителем практики. | <b>Знание</b> основных понятий в области разработки методов синтеза и исследования поверхности, состава и свойств материалов для сенсорики<br><b>Умение</b> формировать краткое сообщение по результатам выполнения задания<br><b>Опыт</b> по составлению аннотации и разработке технического задания по результатам поиска информации из документальных источников и исследовательской литературы                         |
| УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия                          | УК-5. АПСНиТ Способен анализировать современные тенденции развития науки в области сенсорики                                                                                                                         | <b>Знание</b> основных понятий и законов технологии и материалов сенсорики<br><b>Умение</b> выявлять тенденции и перспективы развития области по результатам исследования материалов различных конференций<br><b>Опыт</b> анализа важнейших идеологических и ценностных систем, сформировавшихся в ходе исторического развития; обоснования актуальности их использования при социальном и профессиональном взаимодействии |
| УК-6. Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и                                                   | УК-6. АПСНиТ Способен определить и реализовать приоритеты своей деятельности в ходе выбора тематики и выполнения курсового                                                                                           | <b>Знание</b> основных тенденций развития и перспектив профессиональной сферы<br><b>Умение</b> оценивать свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные),                                                                                                                                                                                                                                                   |

|                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| способы ее совершенствования                                                                                                                                                                      | проекта                                                                                                                       | оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания<br><b>Опыт</b> определения приоритетов профессионального роста и способов совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям                                                                                                            |
| <b>ОПК</b>                                                                                                                                                                                        | <b>Подкомпетенции, формируемые в дисциплине</b>                                                                               | <b>Индикаторы достижения компетенций</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| ОПК-4. Способен выполнять исследования при решении инженерных и научно-технических задач, включая планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов | ОПК-4. АПСНиТ Способен проводить планировать и ставить эксперименты, проводить критическую оценку и интерпретацию результатов | <b>Знание</b> основных этапов выполнения научно-исследовательской работы<br><b>Умение</b> выявлять основные критические точки проводимого исследования<br><b>Опыт</b> составления плана научно-исследовательской деятельности, включая литературный поиск, сроки и последовательность экспериментальной работы, обсуждения и анализа результатов. |

**Компетенция ПК-1.** «Способен проводить экспериментальные исследования, участвовать в разработке современных технологических маршрутов и процессов по производству изделий сенсорики» **сформулирована на основе профессионального стандарта**

**40.008** «Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами»

**Обобщенная трудовая функция С[7]** Осуществление технического руководства проектно-изыскательскими работами при проектировании объектов, ввод в действие и освоение проектных мощностей

**Трудовая функция С/01.7** Организация выполнения научно-исследовательских работ в соответствии с тематическим планом отдела (отделения)

| Подкомпетенции, формируемые в дисциплине                                                           | Задачи профессиональной деятельности                                                                                                                                                                                                                              | Индикаторы достижения подкомпетенций                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-1. АПСНиТ<br>Способен проводить экспериментальные исследования при разработке изделий сенсорики | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Исследование свойств наноматериалов и изделий на их основе с помощью современных методов анализа</li> <li>– Самостоятельное планирование, систематизация и анализ результатов научно-исследовательской работы</li> </ul> | <b>Знание</b> основных тенденций развития и перспектив профессиональной сферы<br><b>Умение</b> выделять основные этапы выполнения экспериментальных исследований<br><b>Опыт</b> анализа информации, подготовки и проведения экспериментальных исследований. |

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы.

Входные требования к дисциплине:

Изучение данного модуля базируется на знаниях приобретенных студентами при изучении специальных дисциплин бакалавриата. Формируемые в процессе изучения модуля компетенции в дальнейшем углубляются выполнением индивидуальных заданий НИР и практики и служат основой для выполнения выпускной квалификационной работы (ВКР).

## 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

| Курс | Семестр | Общая трудоёмкость (ЗЕ) | Общая трудоёмкость (часы) | Контактная работа |                            |                             | Самостоятельная работа (часы) | В том числе - Практическая подготовка при выполнении курсовой работы (проекта) | Промежуточная аттестация |
|------|---------|-------------------------|---------------------------|-------------------|----------------------------|-----------------------------|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
|      |         |                         |                           | Лекции (часы)     | Лабораторные работы (часы) | Практические занятия (часы) |                               |                                                                                |                          |
| 1    | 1       | 3                       | 108                       | 16                | -                          | 16                          | 40                            | -                                                                              | Экз (36)                 |
|      | 2       | 12                      | 432                       | -                 | -                          | 16                          | 416                           | 416                                                                            | ЗаО, КП                  |

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| № и наименование модуля                                                               | Контактная работа |                            |                            | Самостоятельная работа(часы) | В том числе - Практическая подготовка при выполнении курсовой работы | Форма текущего контроля                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------------------|----------------------------|------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                       | Лекции            | Лабораторные работы (часы) | Практические занятия(часы) |                              |                                                                      |                                                                                     |
| 1. Основные направления электроники. Физические явления и процессы в микроэлектронике | 2                 | -                          | 4                          | 8                            | -                                                                    | Тестирование                                                                        |
| 2. Основы технологий микроэлектроники, наноэлектроники, сенсорики                     | 6                 | -                          | 4                          | 8                            | -                                                                    | Тестирование                                                                        |
| 3. Квантовая электроника                                                              | 4                 | -                          | 4                          | 8                            | -                                                                    | Тестирование                                                                        |
| 4. Способы получения материалов для сенсорики                                         | 4                 | -                          | 4                          | 16                           | -                                                                    | Опрос<br>Контроль выполнения индивидуального задания (доклад/эссе),<br>Тестирование |
| 5. Практические возможности реализации элементов сенсорных систем                     | -                 | -                          | 16                         | 416                          | 416                                                                  | Отчет о выполнении курсового проекта                                                |

##### 4.1. Лекционные занятия

| № модуля дисциплины | № лекции | Объем занятий (часы) | Краткое содержание                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------|----------|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                   | 1        | 2                    | Современное состояние электроники. Основные пути развития современной электроники. Актуальные проблемы современной электроники. Поверхность. Свойства поверхности. Поверхностные состояния. Поверхностный потенциал. |
| 2                   | 2        | 2                    | Основные положения квантовой механики. Эффект размерного квантования. Туннелирование. Квантовые эффекты. Квантовые точки.                                                                                            |

|   |   |   |                                                                                                                                                         |
|---|---|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | 3 | 2 | Физическая природа сверхпроводимости. Понятие сверхпроводимости. Сверхпроводники первого и второго рода.                                                |
|   | 4 | 2 | Высокотемпературные сверхпроводники. Получение Высокотемпературных сверхпроводящих пленок и их применение.                                              |
| 3 | 5 | 2 | Микроволны и их природа. Системы связи. Открытие теплового воздействия микроволн. Физическая природа микроволн. Микроволновая передача и средства связи |
|   | 6 | 2 | Оптоволокно. Средства и принципы оптической связи. Светодиоды. Оптоволоконные кабели. Светоизлучающие диоды.                                            |
| 4 | 7 | 2 | Температурная и радиационная стойкость изделий электронной техники. Температурная стойкость и механизмы теплопередачи. Способы теплоотвода.             |
|   | 8 | 2 | Перспективные жидкие диэлектрики для охлаждения. Влияние радиации на параметры электронных устройств.                                                   |

#### 4.2. Практические занятия

| № модуля дисциплины | № практического занятия | Объем занятий (часы) | Наименование занятия                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------|-------------------------|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                   | 1                       | 2                    | Обзор международных конференций, прошедших в течение последних трех лет, по тематике «Инженерия наноматериалов для сенсорики»                                                                                                            |
|                     | 2                       | 2                    |                                                                                                                                                                                                                                          |
| 2                   | 3                       | 2                    | Выбор конференций, обзор докладов                                                                                                                                                                                                        |
|                     | 4                       | 2                    | Распределение докладов международных конференций среди студентов                                                                                                                                                                         |
| 3                   | 5                       | 2                    | Обзор докладов участников, выявление актуальных проблем современной сенсорики, способов их решения                                                                                                                                       |
|                     | 6                       | 2                    |                                                                                                                                                                                                                                          |
| 4                   | 7                       | 2                    | Обзор докладов участников, выявление актуальных проблем современной сенсорики, способов их решения                                                                                                                                       |
|                     | 8                       | 2                    | Посещение лекции приглашенного ученого                                                                                                                                                                                                   |
| 5                   | 1                       | 2                    | Публичное представление заданий на КП, сформулированных по итогам практических занятий текущей дисциплины 1 семестра обучения. Представление поэтапного графика выполнения работ с запланированными результатами (технического задания). |
|                     | 2                       | 2                    | Анализ необходимого оборудования для синтеза материалов для сенсорики в смежных лабораториях, методов исследования.                                                                                                                      |
|                     | 3                       | 2                    | Промежуточный отчет о выполнении проекта                                                                                                                                                                                                 |
|                     | 4                       | 2                    | Анализ методов синтеза функциональных материалов для сенсорики                                                                                                                                                                           |
|                     | 5-6                     | 4                    | Промежуточный отчет о выполнении проекта                                                                                                                                                                                                 |
|                     | 7-8                     | 4                    | Публичная защита курсовых проектов                                                                                                                                                                                                       |

#### 4.3. Лабораторные работы

*Не предусмотрены*

#### 4.4. Самостоятельная работа студентов

| № модуля дисциплины | Объем занятий (часы)                                                    | Вид СРС                                                                                    |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 семестр           |                                                                         |                                                                                            |
| 1-4                 | 8                                                                       | Изучение материала лекций                                                                  |
| 1-4                 | 16                                                                      | Подготовка к практическим занятиям                                                         |
| 4                   | 4                                                                       | Выполнение индивидуального задания и подготовка доклада (эссе для дистанционного обучения) |
| 4                   | 2                                                                       | Подготовка к опросу                                                                        |
| 1-4                 | 10                                                                      | Подготовка к тестам                                                                        |
| 2 семестр           |                                                                         |                                                                                            |
| 5                   | <b>Практическая подготовка при выполнении курсовой работы (проекта)</b> |                                                                                            |
|                     | 116                                                                     | Выполнение теоретических исследований, анализа курсового проекта                           |
|                     | 100                                                                     | Выполнение практической части курсового проекта                                            |
|                     | 100                                                                     | Анализ полученных данных                                                                   |
|                     | 50                                                                      | Подготовка к публичной защите курсового проекта                                            |
|                     | 50                                                                      | Подготовка отчета по курсовому проекту                                                     |

#### 4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Тематики курсовых проектов определяются по итогам практических занятий текущей дисциплины в соответствии с общей направленностью программы подготовки:

- технологии создания сенсорных элементов;
- технологии создания материалов для сенсорных структур;
- разработка сенсорных систем;
- и т.д.

### 5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов в составе УМК дисциплины (ОРИОКС, <http://orioks.miet.ru/>):

- ✓ Для выполнения теоретической части проекта (**Модуль 1-5**) используются все возможные источники информации, включая международные и российские патентные базы, журналы, литература по технологии, конструкции и материалам сенсорных систем, приборов, элементов. Оформление материалов осуществляется в соответствии с ГОСТ 7.23-2017
- ✓ Для выполнения практической части проекта (**Модуль 5**) используются производственные, лабораторные, исследовательские мощности института ПМТ и МИЭТ в целом. Для осуществления взаимодействия между смежными лабораториями, а также для осуществления требуемых задач за пределами института ПМТ, проводится анализ требуемых исследований, оборудования, ответственные от института, а также

руководители обучающихся осуществляют первичное взаимодействие с требуемыми структурами. Ответственным составляется график выполнения работ в смежных лабораториях института, для обеспечения оптимальности нагрузки оборудования.

✓ При выполнении подготовки к выполнению практической части, анализа полученных данных, составлении отчета предполагается использование всего доступного программного обеспечения, имеющегося у МИЭТ (лицензионного или в открытом доступе).

## **6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

### **Литература**

1. Киреев В.Ю. Нанотехнологии в микроэлектронике. Нанолитография - процессы и оборудование [Текст] : [учебно-справочное руководство] / В.Ю. Киреев. - Долгопрудный : Интеллект, 2016. - 320 с.

2. Нанотехнологии в электронике. Вып. 3 / Под ред. Ю.А. Чаплыгина. - М. : Техносфера, 2015. - 480 с.

3. Applications of Nanomaterials in Sensors and Diagnostics / Adisorn Tuantranont, ed. - : Springer, 2013. - (Volume 14. Springer Series on Chemical Sensors and Biosensors). - URL : <http://link.springer.com/book/10.1007/978-3-642-36025-1> (дата обращения: 27.09.2020). - ISBN 978-3-642-36024-4 (Print); 978-3-642-36025-1 (Online).

4. Optical Nano- and Microsystems for Bioanalytics / Wolfgang Fritzsche, Jurgen Popp, editors. - : Springer, 2012. - (Springer Series on Chemical Sensors and Biosensors. Volume 10). - URL : <http://link.springer.com/book/10.1007%2F978-3-642-25498-7> (дата обращения: 27.09.2020). - ISBN 978-3-642-25497-0 (Print); 978-3-642-25498-7 (Online).

5. Штерн Ю.И. Термометрия : Учеб. пособие / Ю.И. Штерн, А.А. Шерченков, Р.Е. Миронов; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ". - М. : МИЭТ, 2013. - 256 с.

6. Введение в процессы интегральных микро- и нанотехнологий : В 2-х т. : [Учеб. пособие для вузов]. Т. 2 : Технологические аспекты / М.В. Акуленок [и др.]; Под общ. ред. Ю.Н. Коркишко. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. - 256 с.

7. Введение в процессы интегральных микро- и нанотехнологий : В 2-х т. : [Учеб. пособие для вузов]. Т. 1 : Физико-химические основы технологии микроэлектроники / Ю.Д. Чистяков, Ю.П. Райнова; Под общ. ред. Ю.Н. Коркишко. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. - 392 с.

8. Пул Ч. Нанотехнологии : Учеб. пособие / Ч. Пул, Ф. Оуэнс; Пер. с англ. под ред. Ю.И. Головина. - 4-е изд., испр. и доп. - М. : Техносфера, 2009. - 336 с.

9. Шерченков А.А. Физика и технология полупроводниковых преобразователей энергии: Учеб. пособие. Ч. 1 / А.А. Шерченков, Ю.И. Штерн. - М. : МИЭТ, 2006. - 164 с

10. Гаврилов С.А. Учебное пособие по дисциплине "Физика и химия поверхности" [Текст] / С.А. Гаврилов, Д.Г. Громов; М-во образования и науки РФ, МГИЭТ(ТУ). - М. : МИЭТ, 2011. - 104 с.



### Периодические издания

1. ИЗВЕСТИЯ ВУЗОВ. ЭЛЕКТРОНИКА: Научно-технический журнал / М-во образования и науки РФ; МИЭТ; Гл. ред. Ю.А. Чаплыгин. - М. : МИЭТ, 1996 –
2. ОБОРОННЫЙ КОМПЛЕКС - научно-техническому прогрессу России : Межотраслевой научно-технический журнал / ФГУП "ВИМИ". - М. : ФГУП НТЦ оборонного комплекса Компас, 1984 - . - URL: <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=8949> (дата обращения: 21.09.2020)

### 7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. **Лань: электронно-библиотечная система.** – Санкт-Петербург, 2011. – URL: <https://e.lanbook.com/> (дата обращения: 21.09.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ.
2. **eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека:** сайт. – Москва, 2000. – URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 11.09.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
3. **Юрайт: Электронно-библиотечная система: образовательная платформа.** - Москва, 2013. - URL: <https://urait.ru/> (дата обращения: 05.09.2020). - Режим доступа: для авторизированных пользователей МИЭТ.
4. **Национальный открытый университет ИНТУИТ:** сайт. – Москва, 2003-2021. - URL: <http://www.intuit.ru/> (дата обращения: 21.09.2020). ). - Режим доступа: для зарегистрированных пользователей
5. **РУКОНТ :** Национальный цифровой ресурс : Электронно-библиотечная система : сайт. - Москва : Сколково, 2010 - . - URL: <https://lib.rucont.ru/search> (дата обращения: 20.09.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ.
6. **SCOPUS :** библиографическая и реферативная база данных научной периодики : сайт. – URL: [www.scopus.com/](http://www.scopus.com/) (дата обращения: 20.09.2020). - режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ
7. **INGENTACONNECT :** [сайт] . - URL: <http://www.ingentaconnect.com/> (дата обращения: 20.09.2020)
8. **База American Chemical Society (ACS) :** [сайт] . - URL: <http://pubs.acs.org> (дата обращения: 20.09.2020).

### 8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Обучение может реализовываться в полном объеме с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Освоение образовательной программы обеспечивается ресурсами электронной информационно-образовательной среды ОРИОКС.

Для взаимодействия студентов с преподавателем используются сервисы обратной связи: *раздел ОРИОС «Домашние задания», электронная почта.*

В процессе обучения при проведении занятий и для самостоятельной работы используются **внутренние электронные ресурсы** на платформе Moodle:

Лекция «Микроволны и их природа»  
<https://orioks.miet.ru/moodle/mod/resource/view.php?id=1170>

При проведении занятий и для самостоятельной работы используются **внешние электронные ресурсы** в формах:

Курс лекций МГУ им. Ломоносова:

Лекция «100 лет исследованию сверхпроводимости» -  
[https://www.youtube.com/watch?v=NRBb7Pa3\\_pg](https://www.youtube.com/watch?v=NRBb7Pa3_pg)

Лекция «Сверхпроводимость и вихри Абрикосова» -  
<https://www.youtube.com/watch?v=WwC7tf4eaew>

Лекция «Сверхпроводимость и магнетизм» -  
<https://www.youtube.com/watch?v=J2xT0MmhTuA>

Лекция «Радиация – полезный друг или невидимый враг»  
<https://www.youtube.com/watch?v=xofGBp4tMJw&t=245s>

Лекция «Про российскую микроэлектронику»  
<https://www.youtube.com/watch?v=GcNRmcUm01Q&t=375s>

Лекция «Будущее электроники» <https://www.youtube.com/watch?v=Y3mJ-j4IcZQ>

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы               | Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы                                                                                                   | Перечень программного обеспечения                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| Учебная аудитория № 4136 «Лаборатория микроскопии»                                  | Мультимедийный комплекс, проекционная установка LP-350, компьютеры                                                                                                      | Windows 7 Enterprise, Microsoft Office                                                     |
| Учебная аудитория № 4139 «Лабораторный практикум по материалам электронной техники» | Мультимедийный комплекс, компьютеры, принтеры                                                                                                                           | Windows 7 Enterprise, Microsoft Office                                                     |
| Помещение для самостоятельной работы                                                | Помещение, оснащенное компьютерной техникой, с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ | ОС Microsoft Windows<br>Microsoft Office Professional Plus<br>браузер<br>Acrobat reader DC |

## **10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ**

1. ФОС по подкомпетенции УК-1. АПСНиТ Способен на основе проведенных анализа и обзоров составлять аннотации и разрабатывать техническое задание на научно-исследовательскую работу в рамках направления определенного руководителем практики».
2. ФОС по подкомпетенции УК-5.АПСНиТ «Способен анализировать современные тенденции развития науки в области сенсорики».
3. ФОС по подкомпетенции УК-6.АПСНиТ «Способен определить и реализовать приоритеты своей деятельности в ходе выбора тематики и выполнения курсового проекта»
4. ФОС по подкомпетенции ОПК-4.АПСНиТ «Способен проводить планировать и ставить эксперименты, проводить критическую оценку и интерпретацию результатов».
5. ФОС по подкомпетенции ПК-1. АПСНиТ «Способен проводить экспериментальные исследования при разработке изделий сенсорики».

Фонды оценочных средств представлены отдельными документами и размещены в составе УМК дисциплины электронной информационной образовательной среды ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **11.1. Особенности организации процесса обучения**

Курс реализуется в 2-х семестрах.

Первая часть курса направлена на знакомство с актуальными и перспективными тенденциями в профессиональной сфере, в частности по выбранной тематике практики студента.

Студенты слушают лекции, в том числе и приглашенных специалистов, делают обзоры по материалам конференции, публично представляют полученные данные, по результатам анализа имеющейся информации и литературы составляют техническое задание на курсовой проект, который будет выполнен студентами во 2 семестре дисциплины.

Курсовой проект, выполняемый во второй части дисциплины, становится одной из частей выпускной квалификационной работы, является логическим продолжением учебной практики, пройденной в 1 семестре обучения, и анализа литературы и материалов, проведенного в первом семестре изучения дисциплины «Актуальные и современные проблемы науки и техники».

Курсовой проект обязательно должен содержать в себе теоретическую, практическую и аналитическую части.

Для систематизации выполнения проекта составляется техническое задание, которое при необходимости корректируется в начале выполнения проекта.

Для выполнения практической части составляется карта материально-технического обеспечения проекта, которая обсуждается с руководителем и в группе, для обеспечения

максимально оптимизации нагрузки оборудования института и лабораторий и центров университета. Составляется график выполнения работ в смежных лабораториях института, а также в исследовательских центрах или лабораториях других подразделений университета. Соблюдение графика и загруженность оборудования контролируется ответственным от института.

Каждую вторую неделю семестра происходит обсуждение полученных результатов в группе, в присутствии руководителей ВКР, сотрудников лабораторий и института. При необходимости идет корректировка графика выполнения работ в лабораториях или содержание этапов выполнения проекта.

На 17 неделе происходит публичная защита проектов в присутствии комиссии, руководителей проектов. По итогам полученных результатов и комментариев и замечаний, полученных в ходе публичных слушаний, обучающийся составляет отчет по курсовому проекту, который сдает ответственному. Отчет должен быть оформлен в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32-2017.

### 11.2. Система контроля и оценивания

По завершению изучения дисциплины предусмотрен *экзамен* в 1 семестре и *зачёт с оценкой* во 2 семестре, при этом оценка итогов учебной деятельности студента основана на накопительно – балльной системе. Для сдачи экзамена и зачета по дисциплине разработаны ФОСы, включающие тестовые задания и комплексное задание по проверке сформированности подкомпетенций с методическими указаниями по их выполнению и критериями оценки.

По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету. Структура и график контрольных мероприятий доступен в ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>.

При выставлении итоговой оценки используется шкала, приведенная в таблице:

| Сумма баллов | Оценка |
|--------------|--------|
| Менее 50     | 2      |
| 50 – 69      | 3      |
| 70 – 85      | 4      |
| 86 – 100     | 5      |

### РАЗРАБОТЧИКИ:

Доцент института ПМТ, к.т.н



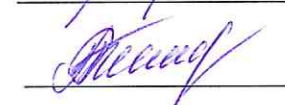
/О.В. Воловликова /

Доцент института ПМТ, к.т.н



/Е.Н. Редичев /

Доцент института ПМТ, к.т.н., доцент



/А.В. Железнякова/

Рабочая программа дисциплины «Актуальные проблемы современной науки и техники» по направлению подготовки 28.04.03 «Наноматериалы», направленности (профилю) «Инженерия наноматериалов для сенсорики» разработана в Институте перспективных материалов и технологий и утверждена на заседании Ученого совета Института ПМТ 30 сентября 2020 года, протокол № 39

Зам. директора Института ПМТ

 / А.В. Железнякова/

### ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с Центром подготовки к аккредитации и независимой оценки качества

Начальник АНОК

 / И.М.Никулина /

Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ

Директор библиотеки

 / Т.П.Филиппова /