

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Физический факультет
Кафедра инженерной физики

**ПРОГРАММА
ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ
технологическая**

Кафедра инженерной физики физического факультета

Образовательная программа бакалавриата
11.03.04 – Электроника и наноэлектроника

Направленность (профиль) программы:
Микроэлектроника и твердотельная электроника

Форма обучения
Очная

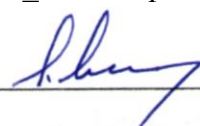
Махачкала, 2025 г

Программа производственной практики: технологическая составлена в 2025 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки **11.03.04 Электроника и наноэлектроника** от 19 сентября 2017 г. № 927 (с изменениями и дополнениями №1456 от 26.11.2020 г., 8 февраля 2021 г. №83).

Разработчик: кафедра инженерной физики, д.ф.м.н., профессор

_____  Садыков С.А.

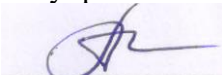
Программа производственной практики: технологическая одобрена:
на заседании кафедры Инженерная физика от « 23 » _01_ 2025г., протокол № _5_

Зав. кафедрой _____  Садыков С.А.

на заседании Методической комиссии физического факультета от « 29 » 01 2025 г.,
протокол № _5_.

Председатель _____  Мурлиева Ж.Х.

Программа производственной практики: технологическая согласована с учебно-методическим управлением « 30 » _01__ 2025 г.

Нач. УМУ _____  Саидов А.Г

Рецензент (работодатель):

Директор ДФИЦ РАН, член-корреспондент РАН, д.ф.-м.н.

_____  Муртазаев А.К.

Руководитель ФГБУН «Институт физики
им. Х.И. Амирханова» ДФИЦ РАН _____  Хизриев К.Ш.



Аннотация программы производственной практики: технологическая

Производственная практика: технологическая входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки **11.03.04 Электроника и наноэлектроника**, направленности (профиля) подготовки **«Микроэлектроника и твердотельная электроника»**, представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся.

Производственная практика: технологическая реализуется на физическом факультете кафедрой инженерной физики.

Производственная практика: технологическая реализуется стационарно и проводится на предприятиях и в организациях, занимающихся исследованием, производством и эксплуатацией материалов и изделий электронной техники (РТПЦ РД, АО «Завод Дагдизель, ОАО «Каспийский завод точной механики», ООО «САУНО НПФ», Дагестанский филиал ПАО «Ростелеком» и др.), обладающих необходимым кадровым и научно-техническим потенциалом на основе соглашений или договоров.

Основным содержанием производственной практики: технологическая является приобретение практических навыков и компетенций в рамках ОПОП ВО, закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося, опыта самостоятельной профессиональной деятельности, а также выполнение индивидуального задания для более глубокого изучения какого-либо вопроса профессиональной деятельности.

Производственная практика: технологическая нацелена на формирование следующих **профессиональных** компетенций выпускника:

ПК-1. Способен собирать предварительную информацию и анализирует методы измерения параметров и свойств наноматериалов и наноструктур;

ПК-2. Способен проводить исследования по модернизации существующих и внедрению новых методов и оборудования для измерений параметров наноматериалов и наноструктур;

ПК-3. Способен проводить исследования по модернизации существующих и внедрению новых процессов и оборудования для модификации свойств наноматериалов и наноструктур;

ПК-4. Способен проводить предварительные измерения опытных образцов изделий электронной техники;

ПК-5. Способен обработать результаты измерений и испытаний опытных образцов изделий электронной техники;

ПК-6. Способен разработать технические описания на отдельные блоки и системы изделий электронной техники;

ПК-7. Способен разработать инструкции по типовому использованию и назначению изделий электронной техники;

ПК-8. Способен составить операционный маршрут изготовления изделий электронной техники;

ПК-9. Способен контролировать соблюдение параметров и режимов технологических операций процессов производства изделий электронной техники.

Объем производственной практики 9 зачетных единиц, 324 академических часа. Промежуточный контроль в форме дифференцированного зачета.

1. Цели производственной практики: технологическая

Целями производственной практики: технологическая по направлению подготовки **11.03.04 – электроника и нанoeлектроника** (квалификация выпускника - бакалавр) является получение первичных профессиональных умений и навыков, направленные на закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося и приобретение им практических навыков и компетенций в сфере профессиональной деятельности.

2. Задачи производственной практики: технологическая

Задачами производственной практики: технологическая являются:

- приобретение практических навыков и компетенций, опыта самостоятельной профессиональной деятельности в области производства и эксплуатации материалов и изделий электронной техники;
- приобретение опыта работы в трудовых коллективах по производству и эксплуатации электронной техники;
- закрепление приобретенных теоретических знаний по профилю – микроэлектроника и твердотельная электроника;
- приобретение практических навыков работы с измерительными приборами, изучение методов проведения измерений, используемых на предприятиях;
- изучение конкретной производственной и другой технической документации, соответствие их стандартам и другим нормативным документам.

3. Способ и форма проведения производственной практики: технологическая

Производственная практика: технологическая реализуется стационарным способом и проводится на предприятиях и в организациях, занимающихся исследованием, производством и эксплуатацией материалов и изделий электронной техники (РТПЦ РД, АО «Завод Дагдизель, ОАО «Каспийский завод точной механики», ООО «САУНО НПФ», Дагестанский филиал ПАО «Ростелеком» и др.), обладающих необходимым кадровым и научно-техническим потенциалом на основе соглашений или договоров.

Производственная практика: технологическая проводится в форме получения первичных профессиональных умений и навыков в области научно-исследовательской, проектно-конструкторской и производственно-технологической деятельности.

4. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате прохождения производственной практики у обучающегося формируются компетенции, и по итогам практики он должен продемонстрировать следующие результаты:

Код и наименование компетенции из ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Уровень овладения	Процедура освоения
ПК-1. Способен собирать предварительную информацию и анализирует методы измерения параметров и свойств наноматериалов и наноструктур	ПК-1.1. Готов осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	Воспроизводит: - основные положения и требования контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам - современные информационные технологии для поиска, сбора, хранения, обработки и анализа научно-технической информации по материалам электронной техники	Контроль выполнения индивидуального задания

	ПК- 1.2. Способен собирать, анализировать и систематизировать отечественную и зарубежную научно-техническую информацию по материалам электронной техники	Понимает: - методы организации и контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам - основы методы поиска, сбора, хранения, обработки и анализа научно-технической информации по материалам электронной техники Применяет: - навыки организации и контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам - поиск, анализ и систематизацию отечественной и зарубежной научно-технической информации по материалам электронной техники	
ПК-2. Способен проводить исследования по модернизации существующих и внедрению новых методов и оборудования для измерений параметров наноматериалов и наноструктур	ПК- 2.1.-Способен разрабатывать модели исследуемых процессов, материалов, элементов, приборов и устройств электронной техники ПК- 2.2. - Способен собирать, анализировать и систематизировать отечественную и зарубежную научно-техническую информацию по физико-химическим процессам синтеза материалов электронной техники ПК-2.3. Способен собирать информацию и анализировать способы модернизации методов измерения параметров и свойств наноматериалов и наноструктур	Воспроизводит: - методы измерения параметров и свойств полупроводников и полупроовдниковых структур; - физико-химические свойства материалов, применяемых в электронике и микроэлектронике - электронную компонентную базу производства изделий "систем в корпусе" и микросборок - аналоговую и цифровую схемотехнику, схемотехнику импульсных схем, схемы смешанного сигнала; Понимает: - способы анализировать и систематизировать отечественную и зарубежную научно-техническую информацию по физико-химическим процессам разработки материалов электронной техники - методы организации исследований по модернизации существующих и внедрению новых методов и оборудования для измерений параметров наноматериалов и наноструктур Применяет: - эффективные методы планирования исследований по модернизации существующих и внедрению новых методов и оборудования для измерений параметров наноматериалов и наноструктур	<i>Контроль выполнения индивидуального задания</i>
ПК-3. Способен проводить исследования по модернизации	ПК-3.1. -Способен строить простейшие физические и математические модели	Воспроизводит: - простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и	<i>Контроль выполнения индивидуального задания</i>

существующих и внедрению новых процессов и оборудования для модификации свойств наноматериалов и наноструктур	приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования ПК-3.2.- Способен аргументировано выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения ПК-3.3.- Готов организовывать технологическое обеспечение фото-и оптоэлектронных устройств, материалов и изделий электронной техники ПК- 3.4.- Готов анализировать и систематизировать результаты исследований параметров и характеристик приборов и схем устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения ПК-3.5 –Способен анализировать современные проблемы в области нанофотоники, ставить задачи и разрабатывать программу исследования наноконструктивных материалов фотоники.	наноэлектроники - основные методики экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники - методы анализа и систематизации результатов исследований параметров и характеристик приборов и схем устройств и установок электроники и наноэлектроники Понимает: - принципы построения простейших физических и математических моделей приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники - методики экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники - эффективные методы анализа и систематизации результатов исследований параметров и характеристик приборов и схем устройств и установок электроники и наноэлектроники Применяет: - простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники, а также стандартные программные средства их компьютерного моделирования - навыки применения эффективной методики экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники - навыки анализировать и систематизировать результаты исследований параметров и характеристик приборов и схем устройств и установок электроники и наноэлектроники; - навыки анализировать современные проблемы в области нанофотоники, ставить задачи и разрабатывать программу исследования наноконструктивных материалов фотоники.	
ПК-4 Способен проводить	ПК-4.1.- Способен выполнять работы по	Воспроизводит: устройство изделий электронной	Контроль выполнения

предварительные измерения опытных образцов изделий электронной техники	технологической подготовке производства материалов и изделий электронной техники	техники, основные методы диагностики материалов и структур электронной техники Понимает: - проводить исследование параметров и характеристик электронных элементов, материалов и структур электронной техники. Применяет: - начальные навыки работы с измерительной аппаратурой, применение которой возможно при изучении параметров и характеристик электронных элементов, материалов и структур электронной техники.	индивидуального задания. Защита отчета
ПК-5. Способен обработать результаты измерений и испытаний опытных образцов изделий электронной техники	ПК- 5.1.- Владеет методами решения задач анализа и расчета характеристик электрических цепей ПК – 5.2.- Готов выполнить расчет и проектирование приборов, схем и устройств силовой электроники различного функционального назначения ПК- 5.3.- Способен строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования	Воспроизводит: - основные методы получения и обработки экспериментальных данных; - методы расчета и проектирования приборов, схем и устройств силовой электроники; - простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники Понимает: - проводить исследование параметров и характеристик электронных элементов, материалов и структур электронной техники; - применять на практике основные приемы и программные средства обработки и представления данных, применение которых возможно при изучении электронных элементов, материалов и структур электронной техники. Применяет: - начальные навыки работы с измерительной аппаратурой, применение которой возможно при изучении параметров и характеристик электронных элементов, материалов и структур электронной техники.. - начальными навыками работы с программными средствами, применение которых возможно при обработке результатов измерений и испытаний образцов изделий	Контроль выполнения индивидуального задания. Защита отчета
ПК-6. Способен разработать технические описания на отдельные блоки и системы изделий	ПК-6.1.- Владеет элементами инженерной графики, применяет современные программные средства выполнения и	Воспроизводит: - физические основы функционирования элементной базы современной электроники и нанoeлектроники - принципов построения микропроцессоров, используемых в электронных вычислительных системах,	Контроль выполнения индивидуального задания. Защита отчета

электронной техники	редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации ПК- 6.2. - Способен понимать физические основы функционирования элементной базы современной электроники и наноэлектроники . ПК- 6.3- Способен выполнять расчет электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения. ПК-6.4.- Владеет основами принципов построения микропроцессоров, используемых в электронных вычислительных системах, применяемых в современном электронном оборудовании.	применяемых в современном электронном оборудовании -- принципы построения технического описания при разработке отдельных блоков и систем изделий электронной техники - принципы конструирования отдельных аналоговых блоков электронных приборов; Понимает: - <i>владеет</i> принципами построения микропроцессоров, используемых в электронных вычислительных системах, применяемых в современном электронном оборудовании -- владеет принципами построения технического описания при разработке отдельных блоков и систем изделий электронной техники - владеет принципами конструирования отдельных аналоговых блоков электронных приборов; Применяет: - навыки построения технического описания на отдельные блоки и системы изделий электронной техники - навыки конструирования отдельных аналоговых блоков электронных приборов;	
ПК-7. Способен разработать инструкции по типовому использованию и назначению изделий электронной техники	ПК- 7.1.- Способен выполнять работы по технологической подготовке производства материалов и изделий электронной техники ПК-7.2.- Готов выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования ПК- 7.3- Способен осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования электронных приборов, схем и устройств	Воспроизводит: - методы расчета и проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования; - методы отработки и внедрения материалов, технологических процессов и оборудования для производства электронных средств Понимает: - методы разработки организационно-технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет) установленной отчетности по утвержденным формам; - современные тенденции развития функциональной электроники, измерительной и вычислительной техники в своей профессиональной деятельности Понимает: - навыки расчета и проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения	<i>Контроль выполнения индивидуального задания. Защита отчета</i>

	различного функционального назначения ПК-7.4- Готов участвовать в разработке организационно-технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет) установленной отчетности по утвержденным формам ПК-7.5.- Готов учитывать современные тенденции развития функциональной электроники, измерительной и вычислительной техники в своей профессиональной деятельности	в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования; - навыки отработки и внедрения материалов, технологических процессов и оборудования для производства электронных средств	
ПК-8. Способен составить операционный маршрут изготовления изделий электронной техники	ПК- 8.1.- Способен аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, лежащих в основе вакуумной и плазменной электроники. ПК-8.2.- Способен аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, лежащих в основе квантовой и оптической электроники	Воспроизводит: - базовые технологические процессы производства изделий электронной техники - типовое оборудование, в том числе вакуумной и плазменной электроники, квантовой и оптической электроники и их место в технологическом процессе производства изделий электронной техники - основные материалы, используемые в производстве изделий электронной техники Понимает: - выбор процесса получения изделия из действующего технологического процесса, в том числе с применением оборудования вакуумной и плазменной электроники, квантовой и оптической электроники - выбор конструкционных материалов для изделий электронной техники - составление технологических маршрутов изготовления изделий электронной техники Применяет: - начальные навыки разрабатывать операционные маршруты изготовления изделий электронной техники - навыки работы с конструкторской документацией на изделия электронной техники	<i>Контроль выполнения индивидуального задания. Защита отчета</i>

ПК-9. Способен контролировать соблюдение параметров и режимов технологических операций процессов производства изделий электронной техники	ПК- 9.1. –Готов осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам в промышленной электронике ПК- 9.2.– Способен строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и микроэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования	Воспроизводит: - математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и микроэлектроники различного функционального - основные параметры технологических процессов, правила эксплуатации технологического оборудования - технологические факторы, вызывающие погрешности изготовления изделий электронной техники - методы уменьшения влияния технологических факторов, вызывающих погрешности изготовления изделий электронной техники Понимает: - методы решения технологических проблем в процессе производства изделий электронной техники - алгоритмы анализа основных параметров реализуемых технологических процессов производства изделий твердотельной электроники - - - - методы анализа режимов работы технологического оборудования производства изделий электронной техники - способы анализа производственной ситуации и выявления причины брака в изготовлении изделий электронной техники Применяет: - навыки оперативно решать технологические проблемы в процессе производства изделий электронной техники -навыки анализировать основные параметры реализуемых технологических процессов производства изделий микроэлектроники Анализировать режимы работы технологического оборудования на производстве изделий электронной техники - навыки анализировать производственную ситуацию и выявлять причины брака в изготовлении изделий электронной техники	<i>Контроль выполнения индивидуального задания. Защита отчета</i>
---	--	---	--

5. Место практики в структуре образовательной программы.

Производственная практика: технологическая входит в часть, формируемая участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению 11.03.04 – Электроника и микроэлектроника.

Прохождение производственной практики является необходимой основой для последующего изучения дисциплин, прохождения производственной: преддипломной практики, подготовки к государственной аттестации и предстоящей профессиональной деятельности.

Данная практика базируется на дисциплинах базовой и вариативной части ОПОП: Элементная база современной микро и наноэлектроники, Материалы электронной техники, Основы проектирования электронной и компонентной базы, Метрология, стандартизация и технические измерения, Физические основы электроники, Организация и планирование производства и др.

6. Объем практики и ее продолжительность.

Объем производственной практики: технологическая 9 зачетных единиц, 324 академических часа. Отчетность по практике предусмотрена

Промежуточный контроль в форме дифференцированного зачета проводится в 8-м семестре в виде защиты отчета на кафедре инженерной физики.

7. Содержание практики.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы, на практике включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость				Формы текущего контроля
		Всего	Аудиторные		СРС	
			лекц	практ		
1	Организационно-методическая работа: • проведение общего организационного собрания обучающихся; • выдача заданий на практику; • подготовка и издание приказа о местах прохождения практики и руководителей			12 4 4 4	16	Ведение дневника
2	Подготовительный этап: • Разработка индивидуального графика проведения производственной практики • Инструктаж по технике безопасности, общее ознакомление с предприятием (подразделением). • Содержательная формулировка задач для решения в ходе практики, вида и объема результатов, которые должны быть получены.			18 8 4 6	28	Контроль посещения Ведение дневника

3	Технологический этап: - Изучение организационной структуры базы практики, особенностей функционирования объекта. - Анализ функций предприятия, участков, отделов, служб, выявление функциональной структуры подразделений - Изучение приемов и методов работы с персоналом, методов оценки качества и результативности труда персонала, требований безопасности жизнедеятельности - Изучение основ эксплуатации современного оборудования и приборов - Сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме практики, необходимых данных для выполнения научно-исследовательской работы студента и подготовки им элементов выпускной бакалаврской работы. - Участие в организации научных студенческих конференций, в работе научного семинара на кафедре; Подготовка отчета по практике.			100	120	Мониторинг присутствия бакалавра на практике и своевременной выполнения заданий Консультации руководителя Проверка результатов измерений Консультации руководителя Доклад Проверка заполнения дневника, отзыва о практике, отчета
3	Завершающий этап: защита отчета по практике			14	16	Обсуждение результатов по практике. Зачет
Итого		324		144	180	

8. Формы отчетности по практике.

В качестве основной формы и вида отчетности по практике устанавливается письменный отчет обучающегося и отзыв руководителя. По завершении практики обучающийся готовит и защищает отчет по практике. Отчет состоит из выполненных студентом работ на каждом этапе практики. Отчет студента проверяет и подписывает руководитель. Он готовит письменный отзыв о работе студента на практике.

Аттестация по итогам практики проводится в форме дифференцированного зачета по итогам защиты отчета по практике, с учетом отзыва руководителя, на выпускающей кафедре комиссией, в составе которой присутствуют руководитель практики факультета, непосредственные руководители практики, представители кафедры, а также представители работодателей и (или) их объединений.

К отчету по практике прилагается:

- отчет по практике;
- дневник прохождения практики.

9. Фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике.

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

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования приведен в описании образовательной программы.

9.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания.

ПК-1

Схема оценки уровня формирования компетенции «Способен собирать предварительную информацию и анализировать методы измерения параметров и свойств наноматериалов и наноструктур»

Код и наименование индикатора достижения компетенций	Оценочная шкала		
	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
ПК-1.1. - Готов осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам ПК- 1.2. -Способен собирать, анализировать и систематизировать отечественную и зарубежную научно-техническую информацию по методам измерения параметров материалов электронной техники	Имеет общие представления о целях и задачах сбора предварительной информации и анализа методов измерения параметров и свойств наноматериалов и наноструктур,	Умеет частично собирать предварительную информацию и анализировать методы измерения параметров и свойств наноматериалов и наноструктур	Владеет навыками самостоятельно собирать предварительную информацию и анализировать методы измерения параметров и свойств наноматериалов и наноструктур

ПК-2. Схема оценки уровня формирования компетенции «Способен проводить исследования по модернизации существующих и внедрению новых методов и оборудования для измерений параметров наноматериалов и наноструктур»

Код и наименование индикатора достижения компетенций	Оценочная шкала		
	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
ПК- 2.1. - Способен разрабатывать	Имеет общие	Умеет с	Владеет навыками

модели исследуемых процессов, материалов, элементов, приборов и устройств электронной техники ПК- 2.2. - Способен собирать, анализировать и систематизировать отечественную и зарубежную научно-техническую информацию по физико-химическим процессам синтеза материалов электронной техники ПК-2.3.- Способен собирать информацию и анализировать способы модернизации методов измерения параметров и свойств наноматериалов и наноструктур	представления о методах проводить исследования по модернизации существующих и внедрению новых методов и оборудования для измерений параметров наноматериалов и наноструктур	определенными недочетами проводить исследования по модернизации существующих и внедрению новых методов и оборудования для измерений параметров наноматериалов и наноструктур	самостоятельно проводить исследования по модернизации существующих и внедрению новых методов и оборудования для измерений параметров наноматериалов и наноструктур
---	--	---	---

ПК-3. Схема оценки уровня формирования компетенции «Способен проводить исследования по модернизации существующих и внедрению новых процессов и оборудования для модификации свойств наноматериалов и наноструктур»

Код и наименование индикатора достижения компетенций	Оценочная шкала		
	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
ПК-3.1. -Способен строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования ПК-3.2.- Способен аргументировано выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения ПК-3.3.- Готов организовывать технологическое обеспечение фото-и оптоэлектронных устройств, материалов и изделий электронной техники ПК- 3.4.- Готов анализировать и систематизировать результаты исследований параметров и характеристик приборов и схем устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения ПК-3.5 –Способен анализировать современные проблемы в области нанофотоники, ставить задачи и разрабатывать программу исследования наноконкомпозитных материалов фотоники.	Имеет общие представления о методах проводить исследования по модернизации существующих и внедрению новых процессов и оборудования для модификации свойств наноматериалов и наноструктур	Умеет с определенными недочетами проводить исследования по модернизации существующих и внедрению новых процессов и оборудования для модификации свойств наноматериалов и наноструктур	Владеет навыками самостоятельно проводить исследования по модернизации существующих и внедрению новых процессов и оборудования для модификации свойств наноматериалов и наноструктур

ПК-4. Схема оценки уровня формирования компетенции «Способен проводить предварительные измерения опытных образцов изделий электронной техники»

Код и наименование индикатора достижения компетенций	Оценочная шкала		
	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
ПК-4.1.- Способен выполнять работы по технологической подготовке производства материалов и изделий электронной техники	Знает основы методов выполнения работ по технологической подготовке производства материалов и изделий электронной техники	Умеет с определенными недочетами выполнять работы по технологической подготовке производства материалов и изделий электронной техники	Владеет навыками самостоятельно выполнять работы по технологической подготовке производства материалов и изделий электронной техники

ПК-5. Схема оценки уровня формирования компетенции «Способен обработать результаты измерений и испытаний опытных образцов изделий электронной техники»

Код и наименование индикатора достижения компетенций	Оценочная шкала		
	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
ПК- 5.1.- Владеет методами решения задач анализа и расчета характеристик электрических цепей ПК – 5.2.- Готов выполнить расчет и проектирование приборов, схем и устройств силовой электроники различного функционального назначения ПК- 5.3.- Способен строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования	Знает основы методов обработки результатов измерений и испытаний опытных образцов изделий электронной техники	Умеет с определенными недочетами обработать результаты измерений и испытаний опытных образцов изделий электронной техники	Владеет навыками самостоятельно обработать результаты измерений и испытаний опытных образцов изделий электронной техники

ПК-6. Схема оценки уровня формирования компетенции «Способен разработать технические описания на отдельные блоки и системы изделий электронной техники»

Код и наименование индикатора достижения компетенций	Оценочная шкала		
	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
ПК-6.1.- Владеет элементами инженерной и компьютерной графики, применяет современные программные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации ПК- 6.2. - Способен понимать физические основы функционирования	Знает основы методов разработки технического описания на отдельные блоки и системы изделий электронной техники	Умеет с определенными недочетами разработать технические описания на отдельные блоки и системы изделий электронной	Владеет навыками самостоятельно разработать технические описания на отдельные блоки и системы изделий электронной техники

элементной базы современной электроники и нанoeлектроники ПК- 6.3- Способен выполнять расчет электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения. ПК-6.4.- Владеет основами принципов построения микропроцессоров, используемых в электронных вычислительных системах, применяемых в современном электронном оборудовании.		техники	
--	--	---------	--

ПК-7. Схема оценки уровня формирования компетенции «Способен разработать инструкции по типовому использованию и назначению изделий электронной техники»

Код и наименование индикатора достижения компетенций	Оценочная шкала		
	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
ПК- 7.1.- Способен выполнять работы по технологической подготовке производства материалов и изделий электронной техники ПК-7.2.- Готов выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования ПК- 7.3- Способен осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения ПК-7.4- Готов участвовать в разработке организационно-технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет) установленной отчетности по утвержденным формам ПК-7.5.- Готов учитывать современные тенденции развития функциональной электроники, измерительной и вычислительной техники в своей профессиональной деятельности	Знает основы методов разработки инструкции по типовому использованию и назначению изделий электронной техники	Умеет с определенными недочетами разработать инструкции по типовому использованию и назначению изделий электронной техники	Владеет навыками самостоятельно разработать инструкции по типовому использованию и назначению изделий электронной техники

ПК-8. Схема оценки уровня формирования компетенции «Способен составить операционный маршрут изготовления изделий электронной техники»

Код и наименование индикатора достижения компетенций	Оценочная шкала		
	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
ПК- 8.1.- Способен аргументированно выбирать и реализовывать на практике	Знает основы методов составления	Умеет с определенными	Владеет навыками самостоятельно

эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, лежащих в основе вакуумной и плазменной электроники. ПК-8.2.- Способен аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, лежащих в основе квантовой и оптической электроники	операционного маршрута изготовления изделий электронной техники	недочетами составить операционный маршрут изготовления изделий электронной техники	составить операционный маршрут изготовления изделий электронной техники
--	---	--	---

ПК-9. Схема оценки уровня формирования компетенции «Способен контролировать соблюдение параметров и режимов технологических операций процессов производства изделий электронной техники»

Код и наименование индикатора достижения компетенций	Оценочная шкала		
	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
ПК- 9.1. –Готов осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам в промышленной электронике ПК- 9.2.- Способен строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования	Знает базовые технологические процессы производства изделий микроэлектроники. Знает основные параметры реализуемых технологических процессов производства изделий микроэлектроники	Умеет разрабатывать операционные маршруты изготовления изделий микроэлектроники низкой сложности. Умеет анализировать основные параметры и режимы реализуемых технологических процессов производства	Владеет навыками разрабатывать операционные маршруты изготовления изделий микроэлектроники низкой и средней сложности. Способен самостоятельно контролировать соблюдение параметров и режимов технологических операций процессов производства

9.3. Типовые индивидуальные (контрольные) задания.

Перечень вопросов для проведения текущей аттестация, темы самостоятельных контрольных, исследовательских работ определяет выпускающая кафедра самостоятельно с учетом баз практик.

Примерные темы индивидуальных работ по производственной практике:

1. Передающее оборудование для цифрового наземного телевизионного вещания.
2. Методы получения тонких пленок.
2. Изучение госстандартов. Программма КОМПАС 3D.
3. Диэлектрическая спектроскопия.
3. Методы исследования электрических свойств твердых тел.
4. Гетероструктуры: получение и свойства.
5. Технологическое оборудование вакуумной и плазменной электроники.
6. Технологическое оборудование квантовой и оптической электроники.

7. Широкозонные полупроводники.
8. Диэлектрические свойства мультиферроиков на основе феррита висмута.
9. Рентгеноструктурные исследования материалов и структур твердотельной электроники.
10. Моделирование физических процессов в среде MathCad.

9.4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, результатов обучения, соотнесённые с индикаторами достижения компетенций.

Оценивание уровня учебных достижений студента осуществляется в виде текущего и промежуточного контроля в соответствии с Положением о модульно-рейтинговой системе обучения студентов Дагестанского государственного университета/

Критерии оценивания защиты отчета по практике:

- соответствие содержания отчета заданию на практику;
- соответствие содержания отчета цели и задачам практики;
- постановка проблемы, теоретическое обоснование и объяснение её содержания;
- логичность и последовательность изложения материала;
- объем исследованной литературы, Интернет-ресурсов, справочной и энциклопедической литературы;
- использование иностранных источников;
- анализ и обобщение полевого экспедиционного (информационного) материала;
- наличие аннотации (реферата) отчета;
- наличие и обоснованность выводов;
- правильность оформления (соответствие стандарту, структурная упорядоченность, ссылки, цитаты, таблицы и т.д.);
- соблюдение объема, шрифтов, интервалов (соответствие оформления заявленным требованиям к оформлению отчета);
- отсутствие орфографических и пунктуационных ошибок.

Критерии оценивания презентации результатов прохождения практики

- полнота раскрытия всех аспектов содержания практики (введение, постановка задачи, оригинальная часть, результаты, выводы);
- изложение логически последовательно;
- стиль речи;
- логичность и корректность аргументации;
- отсутствие орфографических и пунктуационных ошибок;
- качество графического материала;
- оригинальность и креативность.

10. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики.

а) основная литература:

1. Миловзоров О. В., Панков И. Г. Электроника. - М. : Высш. шк., 2008. - 288 с. (14 экз.).
2. Сильман Г. И. Материаловедение : учеб. пособие для вузов. - М. : Академия, 2008. - 335 с. (10 экз.).
3. Аваев, Н.А., Наумов Ю.Е., Фролкин В.Т. Основы микроэлектроники : Учебное пособие для вузов / - М. : Радио и связь, 1991. - 288 с. (21 экз.)
4. Легостаев Н.С. Материалы электронной техники [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.С. Легостаев. — Электрон. текстовые данные. — Томск: Томский

государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2014. — 239 с. — 978-5-86889-679-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72057.html>

5. Величко А.А. Методы исследования микроэлектронных и наноэлектронных материалов и структур. Часть II [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.А. Величко, Н.И. Филимонова. — Электрон.текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014. — 227 с. — 978-5-7782-2534-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45105.html>

б)дополнительная литература:

6. Мусина, О.Н. Основы научных исследований : учебное пособие / О.Н. Мусина. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. - 150 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-4614-4; [Электронный ресурс]. - URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278882> (12.06.2018).
7. Сафронова, Т.Н. Основы научных исследований : учебное пособие / Т.Н. Сафронова, А.М. Тимофеева; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2015. - 131 с. : табл., ил. - ISBN 978-5-7638-3170-2 ;[Электронный ресурс]. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=435828> .
8. Положение о практике обучающихся, осваивающих основные образовательные программы высшего образования, в Дагестанском государственном университете. (2018.06.01). <http://ndoc.icc.dgu.ru>
9. Сердюк В. С. , Бакико Е. В. , Канунникова О. А. Руководство по подготовке отчетных материалов по производственной и учебной практикам: учебное пособие. Омск : Издательство ОмГТУ, 2017. - 163 с <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493436>.

в) ресурсы сети «Интернет»

1. **Электронно-библиотечная система (ЭБС) IPR books).** Лицензионный договор № 11224/23П на электронно-библиотечную систему IPRbooks от 22.09.2023 г. *Срок действия договора со 02.09.2023 г. по 01.10.2024 г.* <http://www.iprbookshop.ru/>
2. **Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Университетская библиотека онлайн».** Договор об оказании информационных услуг № 109-09/2023 от 22.09.2023 г. *Срок действия договора с 22.09.2023 по 30.09.2024 г.* <http://www.biblioclub.ru/>
3. **Электронный ресурс «PROFобразование».** На основании лицензионного договора № 11224/23PROF_FPU (неисключительная лицензия) от 22.09. 2023 г. по 21.09.24 <https://profspo.ru/>
4. **Научная электронная библиотека.** Лицензионное соглашение № 844 от 01.08.2014 г. *Срок действия соглашения с 01.08.2014 г. Без ограничения срока.* <http://elibrary.ru/>
5. **Национальная электронная библиотека (НЭБ).** Договор №101/НЭБ/1597-п О подключении к Национальной электронной библиотеке и предоставлении доступа к объектам Национальной электронной библиотеки от 1 августа 2020 г. *Срок действия договора с 16.12.2020 г. без ограничения срока.* <https://rusneb.ru/>
6. **Доступ к архиву крупнейшего российского агрегатора периодических изданий ИВИС.** Договор № 171-П от 11.10. 2023 г.*Срок действия до 11.10.2024 г.* <https://eivis.ru/browse/udb/390>
7. . **Springer Nature.** Письмо РЦНИ от 17.10.2022 г. № 1354 о предоставлении лицензионного доступа к содержанию баз данных издательства Springer Nature на

условиях национальной подписки. *Доступ к журналам – бессрочно.*
<http://link.springer.com/>

8. **Журнал «Успехи физических наук».** Письмо РЦНИ от 09.11.2022 № 1471 о предоставлении лицензионного доступа к электронной версии журнала "Успехи физических наук" в 2022 г. на условиях централизованной подписки. *Доступ к ресурсу до 30.12.2030 г.* <https://ufn.ru/>
9. **МИАН.** Полнотекстовая коллекция математических журналов Письмо РЦНИ от 01.11.2022 № 1424 о предоставлении лицензионного доступа к электронной версии журнала МИАН в 2022 г. на условиях централизованной подписки. *Доступ к ресурсу до 30.12.2030 г.* <http://www.mathnet.ru/>
10. **Физический институт им. П.Н. Лебедева Российской академии наук (ФИАН).** Письмо РЦНИ от 22.12.2022 № 1424 о предоставлении лицензионного доступа к электронной версии журнала «Квантовая электроника» в 2022 г. на условиях централизованной подписки. *Доступ к ресурсу до 30.12.2030 г.* <https://quantum-electron.lebedev.ru/arhiv/>
11. **Вузовская электронная библиотека (собственная).** <http://eor.dgu.ru/>
12. <http://np.icc.dgu.ru/>
13. **CNKI Academic Reference.** Письмо РЦНИ от 23.08.2023 г. № 1253 о предоставлении лицензионного доступа к содержанию баз данных издательства Tongfang knowledge network technology co., ltd. <http://www.publishersglobal.com/>
14. **Spriner Nature 2023 eBook.** Collections Письмо РЦНИ от 29.12.2022 г. № 1947 о предоставлении лицензионного доступа к содержанию баз данных издательства. *Доступ активен до 31.12.2030 г.* <https://www.springernature.com/gp/librarians/products/ebooks/ebook-collection>
15. **Life Sciences Package и базы данных Springer Nature** Письмо РЦНИ от 29.12.2022 № 1950 о предоставлении лицензионного доступа к содержанию баз данных издательства. *Доступ активен до 31.12.2030 г.* <http://www.springernature.com/>
16. **AIP Publishing** Письмо РЦНИ от 31.10.2022 № 1404 о предоставлении лицензионного доступа к содержанию баз данных AIPP E-Book Colection1+ Colection2 издательства AIP Publishing на условиях централизованной подписки. *Доступ активен – бессрочно.* <https://www.scitation.org/?ref=website-popularity>
17. Согласно лицензионному договору между Российским Центром Научной Информации (РЦНИ) и Российской Академии Наук (РАН) пользователям ДГУ 28.08.2023 предоставлен доступ к **140 наименований электронных версии журналов РАН** по разным научным направлениям, выпущенных в 2023 г. <https://journals.rcsi.science/>

11.Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).

База практики обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения и сертифицированными программными и аппаратными средствами защиты информации.

Рабочее место студента для прохождения практики оборудовано аппаратным и программным обеспечением (как лицензионным, так и свободно распространяемым), необходимым для эффективного решения поставленных перед студентом задач и выполнения индивидуального задания. Для защиты (представления) результатов своей

работы студенты используют современные средства представления материала аудитории, а именно мультимедиа презентации.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики.

Материально – техническая база предприятий и организаций, в которых бакалавры проходят производственную практику: АО «Завод Дагдизель», «Каспийский завод точной механики», ОАО «Русская электроника», РТПЦ РД и других, позволяет проводить производственную практику в полном соответствии требованиям ФГОС по направлению 11.03.04 – Электроника и нанoeлектроника. На «ЗавродеДагдизель» для подготовки студентов по направлению «Электроника и нанoeлектроника» и прохождения производственной практики создана базовая кафедра ДГУ «Инновационные промышленные технологии». В РТПЦ РД студенты знакомятся с устройством и принципами работы передающего оборудования для цифрового наземного телевизионного вещания. В ОАО «Русская электроника» студенты получают навыки практической работы по сборке электронного навигационного оборудования. Материально-техническая база «Каспийского завода точной механики», также как и «Завода Дагдизель» позволяет студентам знакомиться с устройством и принципами работы современных станков с программным обеспечением.