

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

**«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»
(ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»)**

**Северодонецкий технологический институт
Кафедра информационных технологий, приборостроения и электротехники**

УТВЕРЖДАЮ:
Врио. директора СТИ (филиал)
ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»
Ю.В. Бородач
(подпись)
«26» _____ 2024 года



ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

«Научно-исследовательская работа»

По направлению подготовки: 11.04.04 Электроника и наноэлектроника

Магистерская программа «Промышленная электроника
и микропроцессорная техника»

Лист согласования программы практики

Программа производственной практики «Научно-исследовательская работа» по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника (магистерская программа «Промышленная электроника и микропроцессорная техника») – 24 с.

Программа производственной практики «Научно-исследовательская работа» разработана в соответствии Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 сентября 2017 г. № 959 (с изменениями и дополнениями в соответствии с приказами Министерства образования и науки Российской Федерации № 1456 от 26.11.2020 г., № 82 от 08.02.2021 г.).

СОСТАВИТЕЛЬ:

к.т.н., доцент Чебан В.Г.

Программа практики утверждена на заседании кафедры информационных технологий, приборостроения и электротехники « 05 » сентября 2024 г., протокол № 1.

Заведующий кафедрой ИТПЭ  В.Г. Чебан

Переутверждена: « » 20 г., протокол № .

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии Северодонецкого технологического института (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Луганский государственный университет имени Владимира Даля» « 16 » сентября 2024 г., протокол № 1.

Председатель учебно-методической комиссии
СТИ (филиал) ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В.Даля»



Ю.В. Бородач

1. Цели и задачи производственной практики

Цель практики – формирование способности заниматься научными исследованиями; способности к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля профессиональной деятельности; способности самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности; способность оформлять отчеты о проведенной НИР и подготавливать публикации по результатам исследования.

Задачи:

- формирование у обучающихся навыков организации исследовательской деятельности и выбора необходимых методов и подходов;
- отработка навыков формулирования и решения задач, возникающих в ходе научно-исследовательской деятельности, и требующих углубленных знаний;
- отработка навыков сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации, проведения обзора и патентных исследований достижений в области квалификационной работы;
- проведение анализа достоверности полученных результатов;
- сравнение результатов исследований (разработок) с аналогичными отечественными и зарубежными результатами.

2. Место производственной практики в структуре ОПОП ВО

Производственная практика «Научно-исследовательская работа» входит в обязательную часть Блока 2 учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знания о планировании и постановке задач исследования, о выборе методов экспериментальной работы, интерпретировании и представлении результатов научных исследований; порядке выполнения исследований; мерах по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий и объектов профессиональной деятельности, оценке возможного риска; технологии и порядке проведения поиска информации;

умения выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований; разработки порядка проведения исследований; оценивать риски и разрабатывать меры по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий и объектов профессиональной деятельности; проводить поиск информации;

навыки выбора и создания критериев оценки результатов исследований; выбора методов экспериментальной работы, интерпретирования и представления результатов научных исследований; оценки риска и определения мер по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий и объектов профессиональной деятельности; поиска информации.

Производственная практика основывается на базе дисциплин: «Профессиональные коммуникации на иностранном языке», «Философские проблемы научного познания», «Педагогика высшей школы», «Методология и методы научных исследований», «Актуальные проблемы современной электроники и нанoeлектроники», «Учебная практика», «Электромагнитная совместимость электронных устройств», «Полупроводниковые ключи в силовых схемах».

Производственная практика служит основой для изучения следующих дисциплин: производственная практика, для выполнения и защиты ВКР.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи УК-1.2. Использует системный подход для решения поставленных задач УК-1.3. Проводит критический анализ и синтез информации, применяет системный подход для решения поставленных задач	Знать: методы поиска и критического анализа необходимой информации Уметь: применять системный подход для решения поставленных задач Владеть: навыками проведения критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода для решения поставленных задач
УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1. Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), целесообразно их использует УК-6.2. Выбирает и реализует с использованием инструментов непрерывного образования возможности развития профессиональных компетенций и социальных навыков УК-6.3. Выстраивает гибкую профессиональную траекторию с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности, динамично изменяющихся требований рынка труда и стратегии личного развития	Знать: инструменты и средства непрерывного образования для возможности развития профессиональных компетенций и социальных навыков Уметь: оценивать свои личностные, ситуативные и временные ресурсы и их пределы для решения поставленной задачи Владеть: навыками выстраивания гибкой профессиональной траектории для достижения поставленной цели
ПК-1. Способен формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники, способностью обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач	ПК-1.1. Знает принципы построения и функционирования изделий микро- и наноэлектроники, физические процессы, протекающие в микроволновых и квантовых приборах и устройствах ПК-1.2. Умеет рассчитывать предельно-допустимые и предельные режимы работы изделий микро- и наноэлектроники ПК-1.3. Владеет навыками выбора теоретических и экспериментальных методов исследования изделий микро- и наноэлектроники	Знать: принципы построения и функционирования изделий микро- и наноэлектроники Уметь: рассчитывать предельно-допустимые и предельные режимы работы изделий микро- и наноэлектроники Владеть: навыками выбора теоретических и экспериментальных методов исследования

ПК-2. Способен к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов.	ПК-2.1. Знает способы организации и проведения экспериментальных исследований ПК-2.2. Умеет самостоятельно проводить экспериментальные исследования ПК-2.3. Владеет навыками проведения исследования с применением современных средств и методов	Знать: способы организации и проведения экспериментальных исследований Уметь: проводить экспериментальные исследования Владеть: навыками проведения исследования с применением современных средств и методов
ПК-3. Способен делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения	ПК-3.1 Знает принципы проведения анализа полноценности и эффективности экспериментальных исследований ПК-3.2 Умеет подготавливать научные публикации на основе результатов исследований ПК-3.3 Владеет навыками подготовки заявок на изобретения	Знать: принципы проведения анализа полноценности и эффективности экспериментальных исследований Уметь: подготавливать научные публикации на основе результатов исследований Владеть: навыками подготовки заявок на изобретения

4. Способы и формы проведения практики

Вид практики - производственная (практика, направленная на приобретение профессиональных умений, опыта и развитие профессиональных компетенций).

Способ проведения практики - стационарная (стационарная практика проводится в структурных подразделениях ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля» либо в профильных организациях, расположенных в пределах населённого пункта в котором располагается университет (филиал).

Форма проведения практики - дискретная (выделение в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения каждого вида практики).

5. Место и время проведения практики

Производственная практика проводится в образовательной организации, в том числе в ее структурных подразделениях выполняющих определенные виды работ, связанные с научно-исследовательской деятельностью.

Согласно учебному плану по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника продолжительность производственной практики составляет 6 недель.

Производственная практика проводится на 1 курсе после второго семестра обучения в период с 40 по 45 неделю учебного года.

6. Структура и содержание дисциплины

Продолжительность прохождения производственной практики – 6 недель, трудоемкость составляет 9 зачетных единиц, 324 часов.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работ на практике, включая самостоятельную работу магистрантов и трудоемкость в часах	Формы текущего контроля
1.	Предварительный этап: прохождение инструктажа по технике безопасности; анализ возможных направления исследования (выбор направления исследования, определение проблемы и вытекающих из нее целей и задач); получение и обсуждение содержания индивидуального задания.	инструктаж по технике безопасности – 4ч.; определение темы исследования – 8ч; определение целей и задач исследований – 12ч; библиографический поиск и составление литературного обзора – 16ч.	Устный опрос по знанию правил техники безопасности. Проверка актуальности темы исследования.
2	Основной этап: планирование, подготовка и проведение научного исследования; участие в научных конференциях по теме научного исследования; публикация статьи или тезисов доклада в научном издании.	планирование, подготовка и проведение научного исследования – 246ч; подготовка статьи или тезисов доклада – 26ч.	Промежуточный контроль заполнения дневника и выполнения индивидуального задания.
3	Заключительный этап: подготовка отчета о научно-исследовательской работе.	оформление дневника и отчета по практике – 10ч.; защита отчета по практике – 2ч.	Защита отчета по практике. Зачет.

До начала практики руководитель от кафедры проводит подробный инструктаж обучающихся, в котором разъясняет: цель, задачи, порядок прохождения практики, уточняет требования по оформлению письменного отчета, срок предоставления письменного отчета на кафедру и требования по порядку его защиты.

По месту практики обучающийся должен пройти инструктаж по технике безопасности.

Руководитель практики обеспечивает обучающегося необходимыми материалами и документами, оказывает консультационную помощь, проверяет ведение дневника практики, а также организует встречи со специалистами и экскурсии по учреждению (предприятию) с целью ознакомить с деятельностью отделов и подразделений учреждения (предприятия), в которых прохождение практики не планируется.

Руководитель практики следит за правильной организацией практикой и систематически контролирует ее проведение и выполнение.

В период прохождения практики магистрант обязан:

- изучить программу практики, получить индивидуальное задание и рекомендации руководителя практики от кафедры о методике прохождения практики;
- ознакомить руководителя учреждения (базы) и своего непосредственного руководителя практикой от учреждения (базы) с настоящей программой;
- составить рабочий план (календарно-тематический) прохождения практики и представить его на утверждение руководителю от учреждения;

- полностью выполнить задания, предусмотренные программой;
- соблюдать правила внутреннего трудового распорядка и техники безопасности по месту прохождения практики;
- заполнять дневник практики с изложением проделанной работы и представлять его руководителю от базы практики для подписи;
- представить руководителю практики от кафедры отчет о выполнении задания с приложением составленных им лично документов.

За время практики магистрант может сформулировать в окончательном виде тему выпускной квалификационной работы по профилю своего направления подготовки из числа актуальных научных проблем, разрабатываемых в подразделении, и согласовать ее с руководителем программы подготовки магистров.

Магистранту следует:

- обосновать актуальность и целесообразность разработки темы;
- подобрать необходимые источники по теме (литературу, патентные материалы, научные отчеты, техническую документацию и др.);
- провести их анализ, систематизацию и обобщение; освоить оборудование, аппаратуру на рабочем месте и научиться самостоятельно их использовать; выполнить предусмотренный планом объем исследований по реализации темы;
- провести исследования по выбранной тематике;
- осуществить обработку полученных данных и анализ достоверности полученных результатов.

В период практики магистранту рекомендуется вести дневник, в который заносятся материалы по выбранной теме.

Практика завершается написанием и защитой отчета. В отчет целесообразно включить систематизированные сведения для составления литературного обзора по теме, а также полученные в ходе практики данные по ее разработке.

7. Формы отчетности по практике

Форма итогового контроля – зачет с оценкой. Оценивается содержание, форма отчета по практике и презентация доклада; способность докладчика отвечать на вопросы и владение полученными знаниями в рамках программы практики; наличие новых идей.

Отчетная документация по практике составляется каждым студентом индивидуально и состоит из дневника практики и отчета, включающего материалы по выполненному индивидуальному заданию. Отчет оформляется на протяжении всей практики в соответствии с выполняемыми заданиями.

В отчет студента по практике входят:

1) Введение:

характеристика программы и индивидуального плана практики;
место прохождения практики и его характерные особенности.

2) Основная часть:

описание организации работы в процессе практики;
описание решения индивидуального задания, выполненного за время прохождения практики.

3) Заключение:

необходимо описать навыки и умения, приобретенные за время практики;
дать предложения по совершенствованию и организации работы;
сделать индивидуальные выводы о значимости данного вида практики.

4) Список использованной литературы.

По окончании практики руководителем практики в дневнике практики и в отчете руководителя дается краткая характеристика студента и оценка его учебной деятельности.

В письменный отчет студента включаются результаты выполнения индивидуального задания с описанием используемых методик и технических средств. Полностью оформленный отчет сдается на проверку руководителю практики. Отчёт заверяется руководителем практики от выпускающей кафедры. Руководитель практики от кафедры должен предоставить время для защиты студентом отчета с выставлением оценки по практике.

8. Профессионально-ориентированные и научно-исследовательские технологии, используемые на практике

Прохождение практики ведется с применением следующих видов профессионально-ориентированных и научно-исследовательских технологий:

традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;

технологии проблемного обучения, направленные на развитие познавательной активности, творческой самостоятельности студентов и предполагающие последовательное и целенаправленное выдвижение перед студентом познавательных задач, разрешение которых позволяет студентам активно усваивать знания (используются поисковые методы; постановка познавательных задач);

технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности студентов, их реализацию и развитие;

технологии концентрированного обучения, суть которых состоит в создании максимально близкой к естественным психологическим особенностям человеческого восприятия структуры учебного процесса и которые дают возможность глубокого и системного изучения содержания учебных дисциплин за счет объединения занятий в тематические блоки;

технологии модульного обучения, дающие возможность обеспечения гибкости процесса обучения, адаптации его к индивидуальным потребностям и особенностям обучающихся (применяются, как правило, при самостоятельном обучении студентов по индивидуальному учебному плану);

технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие возможность создания оптимальных условий для развития интересов и способностей студентов, в том числе и студентов с особыми образовательными потребностями, что позволяет реализовать в культурно-образовательном пространстве университета идею создания равных возможностей для получения образования;

технологии активного (контекстного) обучения, с помощью которых осуществляется моделирование предметного, проблемного и социального содержания будущей профессиональной деятельности студентов (используются активные и интерактивные методы обучения) и т.д.

В рамках перечисленных технологий основными методами обучения являются: частично-поисковый (эвристический) метод, исследовательский метод.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

а) основная литература:

1. Дмитриенко, Г.В. Методология и методы научных исследований: учебное пособие / Г.В. Дмитриенко, Д.В. Мухин. – Ульяновск: УлГТУ, 2021. – 225 с. – Текст: электронный // Научная библиотека Ульяновского государственного технического университета: [сайт]. – URL: <https://lib.laop.ulstu.ru/venec/disk/2022/10.pdf> – Режим доступа: свободный.

2. Минеев, В.В. Методология и методы научного исследования: учебное пособие для студентов магистратуры / В.В. Минеев. – Красноярск: Краснояр. гос. пед. ун-т им.

В.П. Астафьева. – 2014. – 90 с. – Текст: электронный // Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук»: [сайт]. – URL: <https://ksc.krasn.ru/aspirantura/obrazovatel'naya-deyatelnost> – Режим доступа: свободный.

3. Голубева, Н. . Математическое моделирование систем и процессов : учебное пособие для вузов / Н.В. Голубева. – 4-е изд., испр. и доп. – Санкт-Петербург : Лань, 2024. – 244 с. – Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com/book/393023?category=917> – Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Петров, А.В. Моделирование процессов и систем : учебное пособие / А.В. Петров. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 288 с. – Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com/book/212213?category=1537&publisher=> – Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) дополнительная литература:

1. Сагдеев, Д.И. Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента: учебное пособие / Сагдеев Д.И. – Казань: Издательство КНИТУ, 2016. – 324 с. – Текст: электронный // ЭБС «Консультант студента»: [сайт]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788220109.html> – Режим доступа: по подписке.

2. Демченко, З.А. Научно-исследовательская деятельность студентов высших учебных заведений в России (1950-2000-е гг.): исторические предпосылки, концепции, подходы / Демченко З.А. – Архангельск: ИД САФУ, 2014. – 256 с. – Текст: электронный // ЭБС «Консультант студента»: [сайт]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785261007975.html> – Режим доступа: по подписке.

в) интернет-ресурсы:

1. Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф>
2. Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации – <http://www.mnr.gov.ru>
3. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru>
4. Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>
5. Министерство природных ресурсов и экологической безопасности ЛНР – <https://www.mprlnr.su>
6. Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>
7. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>
8. Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru>
9. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru>
10. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru>

Электронные библиотечные системы и ресурсы:

1. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>
2. Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU» – <http://elibrary.ru>
4. ЭБС Издательства «ЛАНЬ» – <https://e.lanbook.com>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

1. Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru>

10. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Практика студентов проводится с использованием измерительных приборов и устройств, компьютеризированных и специализированных лабораторных стендов учебно-научной лаборатории, пакетов специализированных компьютерных программ, компьютерной математической среды MATLAB, информационно-коммуникационных технологий.

Семинары с презентацией докладов студентов по результатам проведения практики проводятся в аудитории, оснащенной презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук).

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/
Прикладная программа для моделирования устройств и систем	MATLAB R2024a	https://www.mathworks.com

**11. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля
и промежуточной аттестации по практике**

**Паспорт
оценочных средств по производственной практике**

Перечень компетенций, формируемых в результате прохождения практики

№ п/п	Код компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по дисциплине)	Темы практики	Этапы формирования (семестр изучения)
1	УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи УК-1.2. Использует системный подход для решения поставленных задач УК-1.3. Проводит критический анализ и синтез информации, применяет системный подход для решения поставленных задач	Тема 1. Формулирование проблемы, обоснование.	2
				Тема 2. Постановка цели и конкретных задач исследования.	2
				Тема 3. Определение объекта и предмета исследования.	2
				Тема 4. Выбор метода (методики) проведения исследования.	2
				Тема 5. Обсуждение результатов исследования.	2
				Тема 6. Формулирование выводов и оценка полученных результатов	2
2	УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1. Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), целесообразно их использует УК-6.2. Выбирает и реализует с использованием инструментов непрерывного образования возможности развития профессиональных	Тема 1. Формулирование проблемы, обоснование.	2
				Тема 2. Постановка цели и конкретных задач исследования.	2
				Тема 3. Определение объекта и предмета исследования.	2
				Тема 4. Выбор метода (методики)	2

			компетенций и социальных навыков УК-6.3. Выстраивает гибкую профессиональную траекторию с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности, динамично изменяющихся требований рынка труда и стратегии личного развития	проведения исследования.	
				Тема 5. Обсуждение результатов исследования.	2
				Тема 6. Формулирование выводов и оценка полученных результатов	2
3	ПК-1	Способен формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и нано-электроники, а также смежных областей науки и техники, способностью обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач	ПК-1.1. Знает принципы построения и функционирования изделий микро- и наноэлектроники, физические процессы, протекающие в микроволновых и квантовых приборах и устройствах ПК-1.2. Умеет рассчитывать предельно-допустимые и предельные режимы работы изделий микро- и наноэлектроники ПК-1.3. Владеет навыками выбора теоретических и экспериментальных методов исследования изделий микро- и наноэлектроники	Тема 1. Формулирование проблемы, обоснование.	2
				Тема 2. Постановка цели и конкретных задач исследования.	2
				Тема 3. Определение объекта и предмета исследования.	2
				Тема 4. Выбор метода (методики) проведения исследования.	2
				Тема 5. Обсуждение результатов исследования.	2
				Тема 6. Формулирование выводов и оценка полученных результатов	2

3	ПК-2	Способен к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов.	ПК-2.1. Знает способы организации и проведения экспериментальных исследований ПК-2.2. Умеет самостоятельно проводить экспериментальные исследования ПК-2.3. Владеет навыками проведения исследования с применением современных средств и методов	Тема 1. Формулирование проблемы, обоснование.	2
				Тема 2. Постановка цели и конкретных задач исследования.	2
				Тема 3. Определение объекта и предмета исследования.	2
				Тема 4. Выбор метода (методики) проведения исследования.	2
				Тема 5. Обсуждение результатов исследования.	2
				Тема 6. Формулирование выводов и оценка полученных результатов	2
3	ПК-3	Способен делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения	ПК-3.1 Знает принципы проведения анализа полноценности и эффективности экспериментальных исследований ПК-3.2 Умеет подготавливать научные публикации на основе результатов исследований ПК-3.3 Владеет навыками подготовки заявок на изобретения	Тема 1. Формулирование проблемы, обоснование.	2
				Тема 2. Постановка цели и конкретных задач исследования.	2
				Тема 3. Определение объекта и предмета исследования.	2
				Тема 4. Выбор метода (методики) проведения исследования.	2
				Тема 5. Обсуждение результатов исследования.	2
				Тема 6. Формулирование выводов и оценка полученных результатов	2

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код компетенции	Индикаторы достижений компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Контролируемые темы практики	Наименование оценочного средства
1	УК-1	УК-1.1. Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи УК-1.2. Использует системный подход для решения поставленных задач УК-1.3. Проводит критический анализ и синтез информации, применяет системный подход для решения поставленных задач	Знать: методы поиска и критического анализа необходимой информации Уметь: применять системный подход для решения поставленных задач Владеть: навыками проведения критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода для решения поставленных задач	Тема 1. Тема 2. Тема 3. Тема 4. Тема 5. Тема 6.	Контрольные вопросы к оформлению и содержанию отчета по практике, тестовые задания.
2	УК-6	УК-6.1. Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), целесообразно их использует УК-6.2. Выбирает и реализует с использованием инструментов непрерывного образования возможности развития профессиональных компетенций и социальных навыков УК-6.3. Выстраивает гибкую профессиональную траекторию с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности, динамично изменяющихся требований рынка труда и стратегии личного развития	Знать: инструменты и средства непрерывного образования для возможности развития профессиональных компетенций и социальных навыков Уметь: оценивает свои личностные, ситуативные и временные ресурсы и их пределы для решения поставленной задачи Владеть: навыками выстраивания гибкой профессиональной траектории для достижения поставленной цели	Тема 1. Тема 2. Тема 3. Тема 4. Тема 5. Тема 6.	Контрольные вопросы к оформлению и содержанию отчета по практике, тестовые задания.

3	ПК-1	ПК-1.1. Знает принципы построения и функционирования изделий микро- и наноэлектроники, физические процессы, протекающие в микроволновых и квантовых приборах и устройствах ПК-1.2. Умеет рассчитывать предельно-допустимые и предельные режимы работы изделий микро- и наноэлектроники ПК-1.3. Владеет навыками выбора теоретических и экспериментальных методов исследования изделий микро- и наноэлектроники	Знать: принципы построения и функционирования изделий микро- и наноэлектроники Уметь: рассчитывать предельно-допустимые и предельные режимы работы изделий микро- и наноэлектроники Владеть: навыками выбора теоретических и экспериментальных методов исследования	Тема 1. Тема 2. Тема 3. Тема 4. Тема 5. Тема 6.	Контрольные вопросы к оформлению и содержанию отчета по практике, тестовые задания.
4	ПК-2	ПК-2.1. Знает способы организации и проведения экспериментальных исследований ПК-2.2. Умеет самостоятельно проводить экспериментальные исследования ПК-2.3. Владеет навыками проведения исследования с применением современных средств и методов	Знать: способы организации и проведения экспериментальных исследований Уметь: проводить экспериментальные исследования Владеть: навыками проведения исследования с применением современных средств и методов	Тема 1. Тема 2. Тема 3. Тема 4. Тема 5. Тема 6.	Контрольные вопросы к оформлению и содержанию отчета по практике, тестовые задания.

5	ПК-3	ПК-3.1 Знает принципы проведения анализа полноценности и эффективности экспериментальных исследований ПК-3.2 Умеет подготавливать научные публикации на основе результатов исследований ПК-3.3 Владеет навыками подготовки заявок на изобретения	Знать: принципы проведения анализа полноценности и эффективности экспериментальных исследований Уметь: подготавливать научные публикации на основе результатов исследований Владеть: навыками подготовки заявок на изобретения	Тема 1. Тема 2. Тема 3. Тема 4. Тема 5. Тема 6.	Контрольные вопросы к оформлению и содержанию отчета по практике, тестовые задания.
---	------	---	--	---	--

11.1. Тестовые задания

(низкий уровень)

1. Какие из приведенных положений характеризуют науку:

а) сфера человеческой деятельности, направленная на выработку и систематизацию знаний;

б) специфическая форма деятельности, направленная на выработку нового знания;

в) сфера исследовательской деятельности, направленная на производство новых знаний;

г) область культуры, систематизирующая знания о природе, обществе, человеке;

д) деятельность, направленная на производство знаний.

2. Где возникли первые научные знания:

а) Египет; б) Индия; в) Испания; г) Китай.

3. Что послужило первым образцом теоретического познания:

а) история; б) литература;

в) письменность; г) математика.

4. Продолжить фразы:

а) основной формой знания на теоретическом уровне является.....

б) основной формой знания на эмпирическом уровне является.....

5. К эмпирическим методам научного познания относятся:

а) наблюдение;

б) анализ;

в) индукция;

г) эксперимент.

6. Сущность системности:

а) достоверность через эксперимент;

б) взаимосвязь с фрагментами;

в) применение определенных символов, знаков.

7. Сущность проверяемости:

а) достоверность через эксперимент;

б) взаимосвязь с фрагментами;

в) применение определенных символов, знаков.

8. Сущность методологии:

а) инструмент проведения анализа;

б) механизм управления;

- в) алгоритм исследования;
- г) комплекс инструментов, механизмов, алгоритмов исследования.

9. Что понимается под высшей ценностью науки:

- а) результат;
- б) коммерциализация предложения;
- в) установка на поиск истины.

10. Формальные системы научной деятельности:

- а) научные учреждения;
- б) лаборатории;
- в) межличностные отношения в коллективе.

11. Неформальные системы научной деятельности:

- а) научные учреждения;
- б) лаборатории;
- в) межличностные отношения в коллективе.

12. Прикладные научные исследования:

- а) теоретическая деятельность, направленная на получение новых знаний;
- б) экспериментальная деятельность, направленная на получение новых знаний;
- в) деятельность, направленная на применение новых знаний;
- г) достижение практических целей и решение задач.

13. Классификация прикладных научных исследований:

- а) теоретические исследования;
- б) поисковые исследования;
- в) НИР;
- г) опытно-конструкторские.

14. Из каких процессов состоит работа ученого:

- а) умения; б) догадки; в) рассуждения; г) открытия; д) экспериментирования.

15. Расположите перечисленные формы научного познания в соответствии с последовательностью, которая имеет место в реальном процессе научного познания: теория, факты, проблема, гипотезы.

16. Фундаментальные научные исследования:

- а) теоретическая деятельность, направленная на получение новых знаний;
- б) экспериментальная деятельность, направленная на получение новых знаний;
- в) деятельность, направленная на применение новых знаний;
- г) достижение практических целей и решение задач.

17. Физическая модель представляет:

- а) исследуемый объект аналогом, который ведет себя как реальный объект, но не выглядит как таковой;
- б) то, что исследуется, с помощью увеличенного или уменьшенного описания объекта или системы;
- в) символы для описания свойств или характеристик объекта или события (формулы, теоремы, законы).

18. Аналоговая модель представляет:

- а) исследуемый объект аналогом, который ведет себя как реальный объект, но не выглядит как таковой;
- б) то, что исследуется, с помощью увеличенного или уменьшенного описания объекта или системы;
- в) символы для описания свойств или характеристик объекта или события (формулы, теоремы, законы).

19. Математическая модель представляет:

- а) исследуемый объект аналогом, который ведет себя как реальный объект, но не выглядит как таковой;
- б) то, что исследуется, с помощью увеличенного или уменьшенного описания объекта

или системы;

в) символы для описания свойств или характеристик объекта или события (формулы, теоремы, законы).

20. Какими элементами может быть снижена эффективность модели?

- а) недостоверными исходными допущениями;
- б) ограниченными возможностями получения нужной информации;
- в) страхами пользователя;
- г) слабым использованием на практике;
- д) чрезмерно высокой стоимостью.

21. В чем заключается сущность процесса моделирования?

а) это замещение одного объекта (оригинала) другим (моделью) и фиксация или изучение свойств оригинала путем исследования свойств модели;

б) моделирование – это процесс физического познания реальной системы;

в) моделирование – это процесс описания реальной системы с использованием средств вычислительной техники;

г) моделирование – это познание физических процессов.

22. С чего начинается процесс моделирования?

а) процесс моделирования начинается с разработки программы;

б) процесс моделирования начинается с формализации объекта;

в) моделирование начинается с выбора средств моделирования;

г) правильных ответов нет.

23. Численное исследование модели дает

а) возможность определять разнообразные характеристики процессов;

б) оптимизировать конструкции или режимы функционирования проектируемых устройств;

в) исследовать объект;

г) верно первое и второе утверждение.

24. Что собой представляет теория моделирования?

а) это теория разработки моделей;

б) это взаимосвязанная совокупность положений, определений, методов и средств создания и изучения моделей;

в) совокупность методов создания моделей;

г) теория замещения одних объектов (оригиналов) другими объектами (моделями) и исследования свойств объектов на их моделях;

д) нет правильного ответа.

25. Какие модели вы знаете?

а) физическая, масштабная, географическая, математическая, химическая;

б) математическая, имитационная, оптимизационная, масштабная, аналоговая;

в) физическая, аналоговая, математическая, абстрактная, вычислительная;

г) физические, математические, социальные.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «Тестовые задания»

Шкала оценивания	Критерий оценивания
5 (отлично)	85 – 100% правильных ответов
4 (хорошо)	71 – 85% правильных ответов
3 (удовлетворительно)	61 – 70% правильных ответов
2 (неудовлетворительно)	60% правильных ответов и ниже

11.2. Контрольные вопросы

(средний уровень)

1. Что такое гипотеза?
2. Классификация гипотез.
3. В чем заключаются условия состоятельности гипотез?
4. Что такое научная теория?
5. Перечислите виды научных исследований.
6. Перечислите основные этапы выполнения НИР.
7. Перечислите основные этапы выполнения НИОКР.
8. Чем обосновывается актуальность темы научно-исследовательской работы?
9. Что такое объект и предмет исследования?
10. Что такое научная новизна и ее элементы?
11. Какие существуют методы научных исследований?
12. Какие варианты получения новых научных результатов вам известны?
13. Какие Вы знаете методы теоретического исследования?
14. Что такое индукция и дедукция?
15. Перечислите этапы теоретического исследования.
16. Что такое модель и моделирование?
17. Какие требования предъявляются к модели?
18. Что такое физическая модель?
19. Что такое геометрическое, временное и физическое подобия?
20. Что такое критерии подобия, в чем их физический смысл?
21. Что такое критериальное уравнение?
22. О чем говорит вырождение критериев подобия?
23. О чем говорят теоремы подобия?
24. Что такое масштабные преобразования?
25. О чем говорит π -теорема?
26. Каким образом осуществляется пересчет результатов исследований на физической модели к исследуемому реальному объекту?
27. Почему в некоторых случаях исследователи вынуждены прибегать к приближенному физическому моделированию?
28. Что такое математическая модель и математическое моделирование?
29. Назовите элементы обобщенной математической модели.
30. Перечислите признаки, по которым классифицируются математические модели.
31. В чем отличие простых моделей от сложных?
32. Перечислите типы моделей в зависимости от применяемого оператора моделирования.
33. Как классифицируются модели в зависимости от входных и выходных параметров?
34. Для каких целей применяются прямые и обратные модели?
35. В чем отличие моделей прогноза от оптимизационных моделей?
36. Опишите типы содержательной классификации моделей.
37. Перечислите основные этапы процесса построения математической модели.
38. С какой целью применяется проверка адекватности модели?
39. Опишите два принципа построения модели.
40. Какие подходы к построению математической модели вам известны? В чем они заключаются?
41. Сформулируйте составляющие погрешности при использовании численных методов.
42. Дайте определение корректности математической модели.
43. Перечислите основные этапы цикла вычислительного эксперимента.
44. Что составляет основу вычислительного эксперимента?
45. Какова роль эксперимента в научном исследовании?
46. Какие виды экспериментов вы знаете?

47. Что в себя включает план эксперимента?
48. Как планируется эксперимент?
49. Что такое факторы эксперимента?
50. Что такое измерение? Его виды.
51. Что такое погрешность измерения?
52. Что такое систематические погрешности и как их устранить?
53. Что такое случайные погрешности? В чем их природа? Как их устранить?
54. Что такое класс точности прибора?
55. Что такое полный факторный эксперимент?
56. Что такое воспроизводимость эксперимента?
57. В чем заключается свойство адекватности математической модели?

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «Контрольные вопросы»

Шкала оценивания	Критерий оценивания
5 (отлично)	Обучающийся глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
4 (хорошо)	Обучающийся знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
3 (удовлетворительно)	Обучающийся знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
2 (неудовлетворительно)	Обучающийся не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Обучающийся отказывается от ответов на дополнительные вопросы.

11.3 Оценочные средства для промежуточной аттестации (зачет с оценкой)

Вопросы к зачету:

1. Понятие «наука» и классификация наук. Многозначность понятия «наука».
2. Научное исследование как форма существования и развития науки.
3. Наука и философия. Основные концепции современной науки.
4. Главные функции науки в обществе (познавательная, мировоззренческая, производственная, культурная, образовательная).
5. Управление наукой и ее организационная структура.
6. Министерство образования и науки РФ, его функции в сфере вузовской науки.
7. Основные задачи Высшей аттестационной комиссии (ВАК).
8. Российская академия наук (РАН) как высшее научное учреждение РФ.

9. Научная деятельность в высшем учебном заведении.
10. Научно-исследовательская работа студентов.
11. Организация подготовки научных и научно-педагогических работников в РФ.
12. Ученые степени (кандидат наук, доктор наук) и ученые звания (доцент, профессор).
13. Научное исследование: его сущность и особенности. Классификация научных исследований.
14. Методология научного исследования. Методология и научное познание.
15. Метод и теория научного исследования. Теоретический и эмпирический уровни научного исследования.
16. Классификация методов (философские, общенаучные, частнонаучные).
17. Методы междисциплинарного исследования.
18. Системный метод научных исследований, его сущность и основные характеристики.
19. Классификация систем исследований (статические, динамические, детерминистические, стохастические).
20. Понятия «модель» и «моделирование» в научном исследовании.
21. Этапы процесса моделирования.
22. Классификация моделей и формы моделирования.
23. Значение математических моделей в научных исследованиях, их основные типы в экономических и юридических науках.
24. Планирование научной работы в научно-исследовательских организациях, вузах.
25. Основные этапы научного исследования.
26. Объект и предмет исследования.
27. Информационное обеспечение научной работы.
28. Методы обработки и хранения информации. Традиционные и современные носители информации.
29. Основные источники научной информации. Виды научных изданий. Виды учебных изданий.
30. Систематизация и анализ научной и учебной информации.
31. Методика чтения научной литературы. Виды чтения специальной литературы (просмотровое, ознакомительное, поисковое, изучающее).
32. Формы регистрации научной информации.
33. Функциональные стили современного русского литературного языка (разговорный, официально-деловой, публицистический, научный).
34. Языковые (лексические, грамматические, стилистические) особенности научного стиля.
35. Приемы изложения научного материала и его редактирования.
36. Требования к техническому оформлению научной работы.
37. Виды научно-исследовательских работ.
38. Реферат как научное произведение, его назначение и структура.
39. Научный доклад, его назначение и структура. Тезисы доклада.
40. Научная статья, ее структура и содержание. Теоретические и эмпирические статьи.
41. Методические рекомендации по разработке рефератов, докладов и статей.
42. Этика научно-исследовательской работы.
43. Структура учебно-научной работы, ее основные композиционные элементы.
- Рубрикация учебно-научной работы.
44. Курсовая работа с исследовательскими целями, основные требования к ней.
45. Дипломная работа с исследовательскими целями, основные требования к ней.
46. Особенности подготовки и защиты курсовых и дипломных работ с исследовательскими целями

Критерии и шкала оценивания к промежуточной аттестации «зачет с оценкой»

Шкала оценивания	Критерий оценивания
5 (отлично)	Обучающийся глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
4 (хорошо)	Обучающийся знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
3 (удовлетворительно)	Обучающийся знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
2 (неудовлетворительно)	Обучающийся не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Обучающийся отказывается от ответов на дополнительные вопросы.

12. Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

При необходимости программа учебной практики может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК). В случае необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося), а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида могут предлагаться следующие варианты восприятия учебной информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- 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 потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников, например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения – аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной (модулем), за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
 - продолжительность сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, – не более чем на 90 минут;
 - продолжительность подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, – не более чем на 20 минут.

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений с указанием страниц	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)
1.			
2.			
3.			
4.			