

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Институт физики

УТВЕРЖДАЮ
Директор института физики
д.ф.-м.н. проф. Венин С.Б.



2021 г.

Программа производственной практики
Научно-исследовательская практика

Направление подготовки
03.03.03 «Радиофизика»

Профиль подготовки
Физика микроволн

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
очная

Саратов,
2021

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	Егоров Евгений Николаевич		15.09.21
Председатель НМК	Скрипаль Анатолий Владимирович		17.09.2021
Заведующий кафедрой	Гришин Сергей Валерьевич		15.09.2021
Специалист Учебного управления			

1. Цели производственной практики

Целями научно-исследовательской практики являются:

1. Развитие профессиональных компетенций в области изучения и анализа открытых нелинейных систем в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки «Радиофизика»
2. Формирование у обучающихся навыков владения современными средствами научной и производственной деятельности: математическим аппаратом, аппаратом численного моделирования, современными информационными технологиями, экспериментальным оборудованием и т.п.;
3. Формирование у обучающихся умения самостоятельно работать с научной и технической литературой;
4. Углубление навыков самостоятельного решения практических задач;
5. Закрепление и углубление результатов теоретической подготовки обучающегося и приобретение им практических навыков и компетенций в сфере профессиональной деятельности.

2. Тип (форма) производственной практики и способ ее проведения

Тип данной производственной практики – научно-исследовательская. Способ проведения практики — стационарная. Научно-исследовательская практика проводится в форме активной практики, в ходе которой студенты выступают в роли непосредственных исполнителей производственных (научных) работ, составляющих основу производственного (научного) процесса организации, в которой осуществляется прохождение практики.

3. Место производственной практики в структуре ООП

Научно-исследовательская практика (Б2.В.02(П)) относится к обязательной части блока 2 «Практика» учебного плана ООП. Прохождение практики осуществляется в 8 семестре. Общая трудоемкость практики составляет 4 зачетных единиц.

Научно-исследовательская практика призвана повысить уровень подготовки студентов и способствовать эффективному проведению подготовки обучающихся и сокращению сроков адаптации выпускников на предприятиях различных форм собственности и в научных учреждениях.

Научно-исследовательская практика проводится на четвертом курсе обучения, когда формирование основных навыков и компетенций студента близко к завершению. Для успешного прохождения практики обучаемый должен обладать базовой физико-математической подготовкой, навыками владения современными вычислительными средствами, иметь представление о методах экспериментальных исследований. Научно-исследовательская практика проводится для выполнения выпускной квалификационной работы.

4. Результаты обучения по практике

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
<p>УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p>1.1_ Б.УК-1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. Осуществляет декомпозицию задачи. 1.2_ Б.УК-1. Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. 1.3_ Б.УК-1. Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки. 1.4_ Б.УК-1. Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности. 1.5_ Б.УК-1. Определяет и оценивает практические последствия возможных решений задачи.</p>	<p>знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности; <p>умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать поставленную задачу, определять основные физические законы и математические методы, необходимые для ее решения, рассматривать различные варианты решения поставленной задачи; - сопоставлять полученные данные с характеристиками, используемыми на практике; - проводить анализ корректности полученных экспериментальных и численных результатов; <p>владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами научного поиска и интеллектуального анализа научной информации в различных областях; навыками работы с научной литературой; - спектром методов математических, физических и иных естественнонаучных дисциплин.
<p>УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p>2.1_ Б.УК-2. Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач. 2.2_ Б.УК-2. Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений. 2.3_ Б.УК-2. Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время 2.4_ Б.УК-2. Публично представляет результаты решения</p>	<p>знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные положения и нормы конституционного, гражданского, семейного, трудового, административного и уголовного права; - принципы функционирования профессионального коллектива, понимать роль корпоративных норм и стандартов; <p>умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать поставленную задачу, определять основные физические законы и математические методы, необходимые для ее решения, рассматривать различные варианты решения поставленной задачи; - использовать нормативно-правовые знания в различных сферах жизнедеятельности;

	<p>конкретной задачи проекта.</p>	<p>- планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществления деятельности;</p> <p>владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами научного поиска и интеллектуального анализа научной информации в различных областях; навыками работы с научной литературой; - навыками анализа нормативных актов, регулирующих отношения в различных сферах жизнедеятельности; - навыками публичного представления и защиты полученных результатов.
<p>ПК-1 Способен применять современные методы нелинейной динамики и теории колебаний и волн для анализа физических процессов, лежащих в основе современных электронных приборов и устройств, на основании чего проводить оценку их рабочих характеристик, анализировать корректность полученных результатов.</p>	<p>1.1_Б.ПК-1. Знает основные физические процессы, протекающие в современных электронных приборах различной природы. Знает основные характеристики и параметры приборов, необходимые для применения их в различных функциональных устройствах.</p> <p>1.2_Б.ПК-1. Способен создавать модели динамики электронных приборов, проводить теоретический анализ их работы, оценивать корректность полученных результатов.</p> <p>1.3_Б.ПК-1. Владеет современными методами нелинейной динамики и теории колебаний и волн применительно к анализу физических процессов.</p>	<p>знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные методы и модели применяемые в рамках представлений нелинейной динамики и теории колебаний и волн; <p>умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить теоретическое моделирование процессов, протекающих в динамических системах различной природы, в том числе и в системах радиофизической природы; <p>владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками построения моделей в нелинейной динамике; - навыками применения методов нелинейной динамики и теории колебаний и волн для анализа динамики исследуемых систем.
<p>ПК-2. Способен проводить контроль и испытание функциональных узлов и элементов радиоэлектронных приборов с применением типового контрольно-измерительного оборудования.</p>	<p>2.1_Б.ПК-2. Знает основные параметры и характеристики современных радиоэлектронных приборов и функциональных узлов; знаком с техникой безопасности при работе с электрическими установками</p> <p>2.2_Б.ПК-1. Способен самостоятельно проводить измерения рабочих характеристик радиоэлектронных приборов, вычислять погрешность полученных измерений.</p> <p>2.3_Б.ПК-2. Владеет навыками работы с современными контрольно-измерительными приборами. Владеет навыками обработки и грамотного представления полученных результатов.</p>	<p>знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Знает основные параметры и характеристики современных радиоэлектронных приборов <p>умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работать с типовым контрольно-измерительным оборудованием <p>владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками проведения испытаний и контроля за работой элементов радиоэлектронных устройств - навыками анализа и корректного представления экспериментальных результатов.

<p>ПК-3. Способен осуществлять разработку проектов промышленных процессов, относящихся к электротехнике и электронике, вести сопроводительную научно-техническую документацию, участвовать в организации работ по созданию и эксплуатации электронных средств и систем.</p>	<p>3.1_Б.ПК-3. Знает стандарты оформления научно-технической документации, требования, применяемые к характеристикам и параметрам электронных устройств.</p> <p>3.2_Б.ПК-3. Способен организовывать выполнение работ по созданию и эксплуатации электронных приборов.</p> <p>3.3_Б.ПК-3. Умеет составлять и вести научно-техническую документацию.</p> <p>3.4_Б.ПК-3. Владеет навыками работы с современными системами автоматизированного проектирования</p>	<p>знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы функционирования профессионального коллектива, знает требования к оформлению технической документации и корпоративные нормы; - основное назначение и возможности функционирования различных модулей современной радиоаппаратуры и измерительных приборов; - основные понятия, определения и термины, используемые в области науки, к которой относится тема практики; <p>умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить сбор, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по заданной научной тематике, составлять текущую и отчетную научно-техническую документацию; <p>владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками работы с современной научно-технической литературой; навыками поиска профессиональной информации в информационно-вычислительных сетях и базах данных и знаний; - навыками работы с научными программными пакетами, в том числе системами автоматизированного проектирования
<p>ПК-4. Способен создавать компьютерные алгоритмы и программы, осуществлять численное моделирование и проводить компьютерную обработку экспериментальных данных для сложных систем различной природы, включая радиоэлектронные комплексы.</p>	<p>4.1_Б.ПК-4. Знает основные методы численного моделирования. Знаком с принципами обработки экспериментальных данных.</p> <p>4.2_Б.ПК-4. Умеет самостоятельно создавать алгоритмы и программы для моделирования динамики систем различной природы, в том числе электронной.</p> <p>4.3_Б.ПК-4. Владеет навыками работы с современными программными пакетами и средами численного моделирования.</p>	<p>знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - возможности использования различных алгоритмов (в том числе параллельных вычислений) при решении вычислительных задач; <p>умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять различные численные схемы и методы для решения задач, описываемых уравнениями в частных производных; - проводить обработку данных с помощью стандартных научных пакетов; <p>владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основными принципами построения численных алгоритмов и моделей на основе представлений нелинейной динамики.

5. Структура и содержание производственной практики

Общая трудоемкость научно-исследовательской практики составляет 4 зачетных единицы, 144 часов.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Семестр	Виды учебной работы на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля
1	2	3	4	7
1	1. Организационный этап. Инструктаж по охране труда, противопожарной безопасности, инструктаж на рабочем месте, ознакомление с предприятием (организацией)	8	20	индивидуальный отчет
2	2. Этап практической работы. Прохождение практики и выполнение работ в соответствии с индивидуальным заданием	8	90	индивидуальный отчет
3	3. Заключительный этап. Систематизация и обобщение материалов и оформление отчета по практике	8	34	индивидуальный отчет
6	Промежуточная аттестация	8		Зачёт
7	Итого		144	

Прохождение практики разбивается на три этапа:

1. Организационный этап. На этом этапе студенты знакомятся со структурой предприятия и определяют задачи, которые необходимо решить за время прохождения практики. Изучают технику безопасности и пожарной безопасности на предприятии, знакомятся с руководством подразделения, в котором будут проходить практику.

2. Этап практической работы. На этом этапе студенты выполняют индивидуальные задания, полученные от руководителей практики: знакомятся с профильной литературой, разрабатывают программное обеспечение, прогнозируют деятельность предприятия, разрабатывают базы данных, анализируют сложные системы и т.д.

3. Заключительный этап. На этом этапе студенты осуществляют систематизацию и обобщение материалов, оформляют отчет по практике

Формы проведения производственной практики

Научно-исследовательская практика проводится в форме активной практики, в ходе которой студенты выступают в роли непосредственных исполнителей производственных (научных) работ, составляющих основу производственного (научного) процесса организации, в которой осуществляется прохождение практики.

Место и время проведения производственной практики

Местом проведения научно-исследовательской практики являются структурные подразделения Института физики (кафедра электроники, колебаний и волн; кафедра нелинейной физики; кафедра физики открытых систем), научные лаборатории отделения физики нелинейных систем научно-исследовательского института естественных наук ФБГОУ ВО «СГУ им. Н.Г. Чернышевского», структурные подразделения научных и производственных организаций (Саратовский филиал Института Радиотехники и электроники РАН; ОАО «ГНПП «Алмаз»), на которых функционируют базовые кафедры (базовая кафедра динамических систем; базовая кафедра «Основы проектирования СВЧ-приборов»). При целевой подготовке студенты проходят практику на тех предприятиях, с которыми заключены договоры о целевой подготовке.

Время проведения практики: 8-ой семестр.

Формы промежуточной аттестации (по итогам практики)

По итогам прохождения научно-исследовательской практики студент представляет руководителю отчет о прохождении практики. Отчет по научно-исследовательской практике является учебным документом, выполненным студентом по учебному плану на промежуточном этапе обучения в университете.

Отчет должен содержать 10-20 страниц печатного текста, оформленного в соответствии с существующими стандартами.

Отчет по учебной научно-исследовательской практике должен содержать следующие структурные части:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- основную часть;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложение (при необходимости).

Отчет должен отражать умение студента развёрнуто, логично и аргументировано излагать материал. Отчет должен содержать цели, описание и характеристику работ, проведенных студентом, с изложением методов и полученных результатов и выводы по практике. К отчету по научно-исследовательской практике могут быть приложены материалы анализа по работе, схемы, графики, таблицы, методики расчетов, методики проводимых исследований и др. При использовании научной (технической) литературы

при написании отчета студент обязан делать ссылки на автора и источник, откуда он заимствует сведения, используемые в ходе практики. В тексте отчета недопустимыми являются орфографические и синтаксические ошибки и опiski, небрежное оформление рисунков, таблиц, схем.

Отчет подписывается студентом и принимается руководителем практики с выставлением оценки.

При оценке работы студента во время научно-исследовательской практики комиссией принимается во внимание:

- правильность решения предложенных задач;
- деятельность студента в период практики;
- степень полноты выполнения программы, овладение основными профессиональными навыками;
- содержание и качество оформления отчета;
- качество ответов студента на вопросы во время устного отчета.

По результатам защиты выставляется оценка в форме зачёта/не зачёта.

6. Образовательные технологии, используемые на производственной практике.

При прохождении научно-исследовательской практики используются следующие современные образовательные технологии:

- Информационно-коммуникационные технологии
- Проектные методы обучения
- Исследовательские методы в обучении
- Проблемное обучение

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки «Радиофизика» реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерные симуляции, разбор конкретных ситуаций, работа над проектами) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

При изучении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены:

- Индивидуальные консультации;
- Снижение числа заданий или требований, необходимых для получения аттестации по данной практике.

7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на производственной практике

Прохождение научно-исследовательской практики отнесено к категории самостоятельной работы студента, выполняемой под руководством и контролем руководителя практики. Руководитель практики формулирует индивидуальное задание для студента осуществляет контроль за прохождением практики. Он формулирует контрольные вопросы и задания

для проведения текущей аттестации по разделам (этапам) практики, осваиваемым студентом. В обязательном порядке должны контролироваться знания по технике безопасности и по противопожарной безопасности.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости: задания, предлагаемые на практических занятиях, вопросы для контроля самостоятельной работы и вопросы к промежуточной аттестации находятся в Приложении «Фонд оценочных средств практики "Научно-исследовательская практика"».

8. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

Таблица 1.1 Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Семестр	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого
8	0	0	0	40	0	20	40	100

Программа оценивания учебной деятельности студента

8 семестр

Лекции – не предусмотрены

Лабораторные занятия – не предусмотрены

Практические занятия – не предусмотрены

Самостоятельная работа

1 этап: Организационный этап.

Работа студента на ознакомительном этапе оценивается руководителем практики в зависимости от посещаемости установочных мероприятий, степени и качества выполнения подготовительных заданий, самостоятельности студента при подготовке к выполнению основного задания практики. На данном этапе студент может получить до **10 баллов**.

2 этап: Этап практической работы.

Контроль результатов самостоятельной работы осуществляется научным руководителем студента и оценивается в баллах (максимум **20 баллов**), входящих в рейтинг по дисциплине. Система начисления баллов определяется научным руководителем студента индивидуально и сообщается студенту в начале практики.

3 этап: Заключительный этап.

После выполнения требуемого числа заданий практики, студент оформляет письменный отчёт (см. раздел «Формы промежуточной аттестации»). За данный этап студенту может быть начислено до **10 баллов**. Система начисления баллов определяется научным руководителем студента индивидуально и сообщается студенту в начале практики.

Автоматизированное тестирование – не предусмотрено

Другие виды учебной деятельности

После выполнения требуемого числа заданий практики, студент оформляет письменный отчёт (см. раздел «Формы промежуточной аттестации»).

Отчет должен отражать умение студента развёрнуто, логично и аргументировано излагать материал. Отчет должен содержать цели, описание и характеристику работ, проведенных студентом, с изложением методов и полученных результатов и выводы по практике. К отчету по практике могут быть приложены материалы анализа по работе, схемы, графики, таблицы, методики расчетов, методики проводимых исследований и др. При использовании научной (технической) литературы при написании отчета студент обязан делать ссылки на автора и источник, откуда он заимствует сведения, используемые в ходе практики. В тексте отчета недопустимыми являются орфографические и синтаксические ошибки и опiski, небрежное оформление рисунков, таблиц, схем.

Всего по данному этапу студент может получить до **20 баллов**

Промежуточная аттестация (от 0 до 40 баллов)

По окончании практики проводится дифференцированный зачет по практике перед комиссией, назначаемой распоряжением заведующего кафедрой. К дифференцированному зачету допускаются студенты, выполнившие практику по всем пунктам программы, сдавшие руководителю от университета отчет и имеющие отзыв (оценку руководителя) о проделанной работе.

При оценке работы студента во время научно-исследовательской практики комиссией принимается во внимание:

- оценка руководителя практики;
- деятельность студента в период практики (степень полноты выполнения программы, овладение основными профессиональными навыками);
- содержание и качество оформления отчета;
- качество доклада и ответы студента на вопросы во время защиты отчета.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 8 семестр по научно-исследовательской практике составляет 100 баллов.

Таблица 2.2 Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов в оценку:

80-100 баллов	«зачтено»
0-79 баллов	«не зачтено»

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение производственной практики

а) литература:

1. Кузнецов, И. Н. Основы научных исследований - Москва :Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2020. - 284 с. (ЭБС Znanium.com)
2. Иванова, Е. Т. Как написать научную статью [Электронный ресурс] : методическое пособие / - Калининград : Балтийский федеральный университет им. Иммануила Канта, 2011. (ЭБС IPRBooks)
3. Половко А.М. Matlab для студента. Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2005.

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. ГОСТ 7.32-2001. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления. http://gsnti-norms.ru/norms/common/doc.asp?0&/norms/stands/7_32.htm
2. ГОСТ 19.101-77 Единая система программной документации. Виды программ и программных документов http://www.rugost.com/index.php?option=com_content&task=view&id=48&Itemid=50
3. OS MS Windows XP
4. Adobe Acrobat Reader
5. MS Office 2007 и более поздние версии
6. Система визуализации численных данных GnuPlot;
7. Другое лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение по рекомендации руководителя практики;
8. Образовательный математический сайт <http://www.exponenta.ru/>, сайты, указанные в нём, а также профессиональные и любительские форумы в сети Интернет по заданной тематике.

10. Материально-техническое обеспечение практики

Для проведения научно-исследовательской практики используются научные и учебно-научные лаборатории и оборудование структурных подразделений Института физики ФБГОУ ВО «Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского», научные лаборатории и производственные подразделения научных и производственных организаций и предприятий, на которых студенты проходят практику.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.03 – «Радиофизика», профиль «Физика микроволн».

Автор:

к.ф.–м.н., доцент кафедры электроники,
колебаний и волн

Егоров Е.Н.

Программа одобрена на заседании кафедры электроники, колебаний и волн от 14.09.2021 года, протокол № 14.