

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «СГУ имени Н.Г. Чернышевского»

Факультет нелинейных процессов

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета нелинейных
процессов, профессор
Левин Ю.И.
«18» февраля 2019 г.



Рабочая программа дисциплины
Научно-исследовательская работа
II этап

Направление подготовки
03.03.01 – Прикладные математика и физика

Профиль подготовки бакалавриата
Нелинейные процессы в микроволновых системах

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
очная

Саратов

2019

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	Савин Алексей Владимирович		18.02.2019
Председатель НМК	Савин Дмитрий Владимирович		18.02.2019
Заведующий кафедрой	Бегинин Евгений Николаевич		18.02.2019
Специалист Учебно-го управления			

1. Цели научно-исследовательской работы бакалавра

Целями научно-исследовательской работы бакалавра являются:

1. Развитие профессиональных компетенций в области изучения и анализа открытых нелинейных систем в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.01 «Прикладные математика и физика»
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 научно-исследовательских задач;
5. Закрепление и углубление результатов теоретической подготовки обучающегося и приобретение им практических навыков и компетенций в сфере профессиональной и научно-исследовательской деятельности.
6. Приобретение опыта работы в коллективе.

2. Место научно-исследовательской работы в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина Б2.В.04 (Н) «Научно-исследовательская работа. II этап» относится к циклу дисциплин Б2 «Практики» (Б2.Н–Научно-исследовательская работа). Выполнение научно-исследовательской работы бакалавра осуществляется в течение 6 семестра, промежуточная аттестация проводится в 6 семестре. Общая трудоемкость научно-исследовательской работы бакалавра составляет 2 зачетные единицы.

Дисциплина «Научно-исследовательская работа» призвана повысить уровень подготовки студентов и способствовать эффективному проведению подготовки обучающихся, сокращению сроков адаптации выпускников на предприятиях различных форм собственности и в научных учреждениях. Для успешного выполнения научно-исследовательской работы обучаемый должен обладать базовой физико-математической подготовкой, навыками владения современными вычислительными средствами, иметь представление о методах экспериментальных исследований, обладать первичными навыками научно-исследовательской деятельности, сформированными при освоении дисциплин «Введение в научно-исследовательскую работу» и «Научно-исследовательская работа. I этап». Дисциплина закладывает базу для выполнения последующих этапов цикла дисциплин «Научно-исследовательская работа».

Данная форма обучения проводится в форме интерактивной научно-исследовательской работы, в ходе которой студенты выступают в роли

непосредственных исполнителей научных исследований, составляющих основу научно-исследовательского процесса организации, в которой осуществляется выполнение НИР.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате выполнения научно-исследовательской работы бакалавра

В результате освоения дисциплины «Научно-исследовательская работа» происходит формирование следующих компетенций:

- способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1);
- способность использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-4);
- способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);
- способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);
- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1);
- способность применять теорию и методы математики для построения качественных и количественных моделей объектов и процессов в естественнонаучной сфере деятельности (ОПК-2);
- способность понимать ключевые аспекты и концепции в области их специализации (ОПК-3);
- способность применять полученные знания для анализа систем, процессов и методов (ОПК-4);
- способность логически точно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь, формулировать свою точку зрения, владением навыками ведения научной и общекультурной дискуссий (ОПК-5);
- способность представлять результаты собственной деятельности с использованием современных средств, ориентируясь на потребности аудитории, в том числе в форме отчетов, презентаций, докладов (ОПК-6).
- способность планировать и проводить научные эксперименты (в избранной предметной области) и (или) теоретические (аналитические и имитационные) исследования (ПК-1);

- способность анализировать полученные в ходе научно-исследовательской работы данные и делать научные выводы (заключения) (ПК-2);
- способность выбирать и применять подходящее оборудование, инструменты и методы исследований для решения задач в избранной предметной области (ПК-3);
- способность критически оценивать применимость применяемых методик и методов (ПК-4).

Конкретные знания, умения, владения, формируемые в ходе освоения дисциплины «Научно-исследовательская работа» приведены в соответствующих Картах освоения компетенций.

4. Структура и содержание научно-исследовательской работы бакалавра

Общая трудоемкость дисциплины «Научно-исследовательская работа. 2 этап» составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

№ п/п	Разделы (этапы) научно-исследовательской работы	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля
			Всего	Практич. (семинары)	Самостоят. работа	
1	Обсуждение и выбор тем НИР студентами	6	4	2	2	Закрепление за студентами тем НИР
2	Обсуждение индивидуальных заданий для студентов	6	6	4	2	Выступления студентов с планами НИР
3	Выполнение научно-исследовательской работы студентами	6	38	16	22	Выступление студентов с докладами о ходе выполнения НИР
	Подготовка отчета по НИР в виде курсовой работы, подготовка презентации к докладу	6	16	4	12	Отчет о научной работе
4	Защита курсовых работ по НИР	6	8	8		Защита курсовой работы в форме научного доклада
	Итого	6	72	34	38	Зачет с оценкой

5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины

Выполнение научно-исследовательской работы отнесено к категории самостоятельной работы студента, выполняемой под руководством и контролем научного руководителя, назначаемого из профессорско-

преподавательского состава или научных работников. Научный руководитель формулирует индивидуальное задание для студента и осуществляет непрерывный контроль за выполнением научно-исследовательской работы магистра. Он формулирует задания для выполнения НИР и проведения текущей аттестации по разделам (этапам) научно-исследовательской работы магистра, выполняемой студентом. Конкретный тип задания определяется спецификой научно-исследовательской работы и может включать в себя, в частности,

- изучение специальной литературы и другой научно-технической информации, достижений отечественной и зарубежной науки и техники в области прикладных математики и физики, современной нелинейной динамики, теории колебаний и волн;
- участие в проведении научных исследований или выполнении технических разработок;
- осуществление сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации.

Помимо самостоятельной работы в 6 семестре предусмотрены практические (семинарские) занятия, в ходе которых студенты выступают с докладами о результатах выполненной работы.

Местом выполнения научно-исследовательской работы бакалавра являются структурные подразделения факультета нелинейных процессов (кафедра электроники, колебаний и волн; кафедра нелинейной физики; кафедра физики открытых систем), научные лаборатории Отделения физики нелинейных систем Научно-исследовательского института естественных наук СГУ, структурные подразделения научных и производственных организаций (Саратовский филиал Института радиотехники и электроники РАН; АО «НПП «Алмаз»), на которых функционируют базовые кафедры (базовая кафедра динамических систем; базовая кафедра «Основы проектирования СВЧ-приборов»).

Внеаудиторная работа студента на всех этапах выполнения научно-исследовательской работы, в частности включает в себя индивидуальные консультации с научным руководителем. При этом используются следующие современные образовательные технологии:

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

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

- Увеличенное время для индивидуальных консультаций и выступлений;
- Снижение числа заданий или требований, необходимых для получения аттестации по дисциплине.

- Выбор задания на НИР и режима самостоятельной работы, наиболее хорошо соответствующего возможностям здоровья студента в зависимости от нозологий.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

В процессе выполнения научно-исследовательской работы предусмотрены различные виды самостоятельной работы студентов, включая (но не ограничиваясь) такие виды как

- Решение задач, предлагаемых индивидуально научным руководителем либо преподавателем, проводящим аудиторные занятия по НИР, для домашнего задания.
- Подготовка отчетов с решениями задач, оформленных в соответствии с установленными требованиями.
- Проведение компьютерных экспериментов с помощью разработанных (в том числе самостоятельно студентом) демонстрационных программ;
- Чтение и реферирование предлагаемых преподавателем статей из современной научной периодической литературы по тематике курса.
- Написание обзоров и отчетов по итогам работы над определённым этапом НИР.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов при выполнении научно-исследовательской работы приведены в Приложении к Основной образовательной программе по направлению «Прикладные математика и физика».

Оценочные средства для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации приведены в Приложении «Фонд оценочных средств по дисциплине «Научно-исследовательская работа, 2 этап»

7. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

Таблица 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
6	0	0	20	40	0	20	20	100

Программа оценивания учебной деятельности студента

Практические занятия (семинары)

На практических занятиях преподаватель, ведущий семинары, осуществляет текущий контроль в течение всего семестра за ходом выполнения НИР студентами. В ходе выполнения научно-исследовательской работы студент обязан выступить не менее 3-х раз с краткими докладами на семинаре по промежуточным результатам работы. Преподаватель оценивает каждое выступление студента с докладом, учитывая ясность и глубину изложения материала, форму представления доклада–презентации. Преподаватель также учитывает активность студента на семинаре: участие в обсуждениях других докладов, дискуссиях. Максимальная оценка за выступления и работу на семинаре – 20 баллов.

Самостоятельная работа

Выполнение научно-исследовательской работы студентами отнесено к категории самостоятельной работы студента, выполняемой под руководством и контролем научного руководителя, назначаемого из профессорско-преподавательского состава или научных работников. Научный руководитель формулирует индивидуальное задание для студента и осуществляет непрерывный контроль за выполнением научно-исследовательской работы и оценивает работу студента в баллах. Максимальная сумма за самостоятельную работу составляет 40 баллов.

Другие виды учебной деятельности

По итогам выполнения научно-исследовательской работы студент представляет руководителю отчет. Отчет по научно-исследовательской работе является 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, и должен содержать следующие структурные части:

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

Отчет должен отображать умение студента сжато, логично и аргументировано излагать материал. Отчет должен содержать цели, описание и характеристику работ, проведенных студентом, с изложением методов исследования и полученных результатов, а также и выводы по результатам работы. К отчету по научно-исследовательской работе (курсовой работе) могут быть приложены материалы анализа по работе, схемы, графики, таблицы, методики расчетов параметров, методики проводимых исследований, программы для ЭВМ и др. При использовании научной (технической) литературы при написании отчета студент обязан делать ссылки на автора и источник, откуда он заимствует материал или отдельные результаты.

Отчет подписывается студентом и принимается научным руководителем с выставлением оценки. Максимальная сумма баллов за качество отчета составляет 20 баллов.

Промежуточная аттестация

Формой промежуточной аттестации по дисциплине «Научно-исследовательская работа. 2 этап» является **зачет с оценкой**. Зачет проводится в форме научного доклада по материалам выполненной НИР. К защите допускаются студенты, выполнившие работы по всем пунктам плана, представившие письменный отчет с оценкой научного руководителя.

По результатам промежуточной аттестации студент может получить до **20 баллов**.

16 – 20 баллов:

Студент демонстрирует всестороннее, систематическое и глубокое знание материала, четко формулирует цели работы и полученные результаты, проявляет творческие способности при выполнении заданий, поставленных научным руководителем, полно и правильно отвечает на вопросы по докладу.

11 – 15 баллов:

Студент демонстрирует полное знание материала, правильно выполняет задания, поставленные научным руководителем, показывает систематический характер знаний, в основном правильно отвечает на вопросы по докладу.

6 – 10 баллов:

Студент демонстрирует знания основного материала, однако выполняет задания, поставленные научным руководителем, с недочетами, допускает погрешности при ответах на вопросы.

0 – 5 баллов:

Студент демонстрирует «отрывочные» знания основного материала, допускает принципиальные ошибки при ответах на вопросы, не в состоянии четко сформулировать цели работы и полученные результаты.

Максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента по дисциплине «Научно-исследовательская работа. 1 этап» составляет 100 баллов.

Таблица 2. Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Научно-исследовательская работа. 2 этап» в оценку:

80-100 баллов	«отлично»
60-79 баллов	«хорошо»
40-59 баллов	«удовлетворительно»
0-39 баллов	«неудовлетворительно»

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение научно-исследовательской работы бакалавра

а) основная литература:

1. Трубецков Д.И., Рожнёв А.Г. Лекции по теории колебаний и волн. Линейные колебания. Саратов, 2011 (ЭБ учебно-методических пособий СГУ).
2. Кузнецов А.П., Кузнецов С.П., Рыскин Н.М. Лекции по теории колебаний и волн. Нелинейные колебания. Саратов, 2011 (ЭБ учебно-методических пособий СГУ).
3. Трубецков Д.И., Рожнёв А.Г. Лекции по теории колебаний и волн. Линейные волны. Саратов, 2014 (ЭБ учебно-методических пособий СГУ).
4. Рыскин Н.М., Трубецков Д.И. Лекции по теории колебаний и волн. Нелинейные волны. Саратов, 2011 (ЭБ учебно-методических пособий СГУ, http://elibrary.sgu.ru/uch_lit/282.pdf)

б) дополнительная литература:

1. Горелик Г.С. Колебания и волны. Введение в акустику, радиофизику и оптику. 3-е изд. М.: Физматлит, 2008.
2. Рабинович М.И., Трубецков Д.И. Введение в теорию колебаний и волн. М.: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика» 2000.
3. Кузнецов С.П. Динамический хаос. М.: Физматлит, 2001.
4. Кузнецов А.П., Кузнецов С.П., Рыскин Н.М., Исаева О.Б. Нелинейность: от колебаний к хаосу. Задачи и учебные программы. М.–Ижевск: РХД, 2006. ЭБС «IPR books» электронный ресурс.

Список основной и дополнительной литературы также дополняется научным руководителем научно-исследовательской работы бакалавра в индивидуальном порядке для каждого студента.

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

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы также дополняются научным руководителем научно-исследовательской работы бакалавра в индивидуальном порядке для каждого студента

9. Материально-техническое обеспечение научно-исследовательской работы бакалавра

Для проведения научно-исследовательской работы бакалавра используются научные и учебно-научные лаборатории и оборудование структурных подразделений факультета нелинейных процессов и отделения физики нелинейных систем научно-исследовательского института естественных наук ФГБОУ ВО «СГУ имени Н.Г. Чернышевского», научные лаборатории и производственные подразделения научных и производственных организаций и предприятий, на которых студенты выполняют научно-исследовательскую работу бакалавра.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 03.03.01 «Прикладная математика и физика».

Программа одобрена на заседании кафедры нелинейной физики, протокол № 7 от 14 февраля 2019 г.