

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

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

Институт физики



Рабочая программа дисциплины  
Практикум по решению профессиональных задач

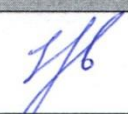
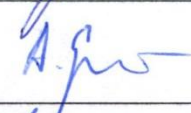
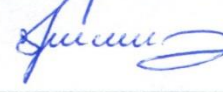
Направление подготовки  
03.04.03 «Радиофизика»

Профили подготовки  
Физика микроволн

Квалификация (степень) выпускника  
Магистр

Форма обучения  
очная

Саратов,  
2021

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	Егоров Евгений Николаевич		5.10.21
Председатель НМК	Скрипаль Анатолий Владимирович		07.10.2021
Заведующий кафедрой	Гришин Сергей Валерьевич		05.10.2021
Специалист Учебного управления			

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Практикум по решению профессиональных задач» являются:

1. Развитие профессиональных компетенций в области физики микроволон с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки «Радиофизика».
2. Формирование у обучающихся теоретических и практических навыков владения современными системами автоматизированного проектирования микроволновых устройств и использование данных систем проектирования в профессиональной деятельности. Формирование у обучающихся умения самостоятельно работать с научной и технической литературой;
3. Углубление навыков самостоятельного решения практических задач;
4. Закрепление и углубление результатов теоретической подготовки обучающегося и приобретение им практических навыков и компетенций в сфере профессиональной деятельности.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Практикум по решению профессиональных задач» (Б1.О.05) относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» в разделе «Обязательная часть». Преподавание дисциплины осуществляется в 3 семестре. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Для усвоения дисциплины обучаемый должен обладать базовой физико-математической подготовкой по электродинамике СВЧ и вакуумной электронике, иметь представления о численных методах решения обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных, методе крупных частиц и уметь применять их на практике.

Дисциплина «Практикум по решению профессиональных задач» связана с такими дисциплинами учебного плана как «Спецсеминар», «Избранные вопросы теории конструирования электронных приборов СВЧ», «Вакуумная микроэлектроника и наноэлектроника» и «Электродинамика микроволнового и оптического диапазона», «Теория и практика профессиональной деятельности».

## 3. Результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
--------------------------------	--------------------------------------------------------------------	---------------------

<p><b>ОПК-1.</b> Способен применять фундаментальные знания в области физики и радиофизики для решения научно-исследовательских задач, в том числе в сфере педагогической деятельности.</p>	<p><b>1.1_Б.ОПК-1.</b> Разбирается в основных категориях и понятиях фундаментальных разделов физики и радиофизики.</p> <p><b>2.1_Б.ОПК-1.</b> Применяет базовые аналитические и численные методы физики и радиофизики для решения научно-исследовательских задач (в соответствии с профилизацией).</p> <p><b>3.1_Б.ОПК-1.</b> Способен использовать в своей научно-исследовательской деятельности знание современных достижений физики и радиофизики.</p> <p><b>4.1_Б.ОПК-1.</b> Обладает достаточной подготовкой для применения приобретенных фундаментальных знаний в области физики и радиофизики в сфере педагогической деятельности.</p>	<p><b>Студент знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные устройства и приборы для генерации, усиления, детектирования и преобразования электромагнитного поля;</li> <li>- физические процессы, протекающие в современных электронно-лучевых СВЧ-приборах, их рабочие характеристики, параметры, их основные конструктивные элементы и их особенности;</li> <li>- принципы работы распространённых вычислительных пакетов (HFSS, CST) для моделирования электромагнитных полей и устройств СВЧ электроники</li> </ul> <p><b>Студент умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять различные численные и аналитические методы физики и радиофизики для решения научно-исследовательских задач;</li> <li>- применять различные численные методы для решения задач, связанных с моделированием процессов в вакуумных устройствах микроволнового диапазона частот.</li> </ul> <p><b>Студент владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками применения методов нелинейной динамики и теории колебаний и волн для анализа динамики электронных потоков и электромагнитных полей в современных СВЧ приборах;</li> <li>- методами решения задач электроники, связанных с разработкой, созданием и оптимизацией приборов и устройств микроволнового диапазона частот;</li> <li>- навыками работы с современными программно-вычислительными средствами.</li> </ul>
<p><b>ОПК-2.</b> Способен определять</p>	<p><b>1.1_Б.ОПК-2.</b> Проводит мониторинг ак-</p>	<p><b>Студент знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- математический аппарат и ос-</li> </ul>

<p>сферу внедрения результатов прикладных научных исследований в области своей профессиональной деятельности.</p>	<p>туальных проблем физики и радиофизики в области своей профессиональной деятельности.</p> <p><b>2.1_Б.ОПК-2.</b> Применяет отечественный и зарубежный опыт по тематике прикладных научных исследований в области своей профессиональной деятельности.</p> <p><b>3.1_Б.ОПК-2.</b> Осуществляет критический анализ результатов прикладных научных исследований, полученных эффектов.</p> <p><b>4.1_Б.ОПК-2.</b> Обладает представлениями об уровнях внедрения результатов прикладных научных исследований.</p>	<p>новые методы физики и радиофизики, в том числе применяемые для анализа поведения сложных систем;</p> <p>- актуальные проблемы физики и радиофизики и новейшие достижения в данной области.</p> <p><b>Студент умеет:</b></p> <p>- анализировать научно-техническую документацию;</p> <p>- анализировать результаты численного или натурального моделирования, делая грамотные, обоснованные выводы;</p> <p><b>Студент владеет:</b></p> <p>- знаниями об отечественных и зарубежных достижениях в своей научной области.</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

#### 4. Структура и содержание дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)  Формы промежуточной аттестации (по семестрам)
				Всего	ПР	СР	Контроль	
					Общая трудоемкость			
1	Система автоматизированного проектирования High Frequency Structural Simulator (HFSS)	3	1-4	54	8	27		Текущий контроль-выполнения заданий
2	Система автоматизированного проектирования CST Microwave	3	5-8	54	10	27		Текущий контроль-выполнения заданий

	Studio							
3	<b>Промежуточная аттестация</b>	3					36	Экзамен
4	<b>Итого</b>		<b>8</b>	<b>108</b>	<b>18</b>	<b>92</b>		

### **Содержание дисциплины**

В ходе работы в практикуме студент выполняет два практических задания по моделированию в системах автоматизированного проектирования High Frequency Structural Simulator (HFSS) и CST Microwave Studio.

В ходе выполнения задания 1го раздела студент должен проявить знания особенностей HFSS, её интерфейса, особенностей создания работоспособной модели. При отчёте студент должен продемонстрировать результаты моделирования выбранной ферромагнитной структуры, с получением необходимых распределений характеристик и электромагнитных полей. Продемонстрировать умение снимать нужные характеристики с помощью данного программного продукта.

В ходе выполнения задания 2го раздела студент должен проявить знания особенностей CST Microwave Studio, её интерфейса, особенностей создания работоспособной модели. При отчёте студент должен продемонстрировать результаты моделирования выбранной вакуумной СВЧ структуры, с получением необходимых распределений характеристик токов и электромагнитных полей. Продемонстрировать умение снимать нужные характеристики с помощью данного программного продукта.

В результате выполнения каждого из заданий студент оформляет отчёт с демонстрацией модели. При этом все результаты должны быть физически непротиворечивыми. При этом студент должен уметь анализировать и трактовать полученные результаты.

### **5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины**

При реализации различных видов учебной работы (лабораторные работы, самостоятельная работа) 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 компетентного подхода предусматривает широ-

кое 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. Эффективность применения интерактивных форм обучения обеспечивается реализацией следующих условий:

- создание диалогического пространства в организации учебного процесса;
- использование принципов социально-психологического обучения в учебной и внеучебной деятельности;
- мониторинг личностных особенностей и профессиональной направленности студентов;
- формирование психологической готовности преподавателей к использованию интерактивных форм обучения, направленных на развитие внутренней активности студентов.

Использование интерактивных форм и методов обучения направлено на достижение ряда важнейших образовательных целей:

- стимулирование мотивации и интереса в области анализа сложных систем и обработки данных и в общеобразовательном, общекультурном и профессиональном плане;
- повышение уровня активности и самостоятельности обучаемых;
- развитие навыков анализа, критичности мышления, взаимодействия, коммуникации;
- саморазвитие и развитие обучаемых благодаря активизации мыслительной деятельности и диалогическому взаимодействию с преподавателем и другими участниками образовательного процесса.

Профессиональные навыки формируются у обучающихся в ходе практической подготовки, включающей работу программными пакетами, моделирования СВЧ приборов в них, освоения методов обработки экспериментальных результатов; обучения грамотной трактовке и формулированию выводов по результатам научных исследований в рамках индивидуальных отчетов по практическим лабораторным работам.

Предусмотрена также возможность получения высшего образования *гражданами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами*. В данном случае при изучении отдельных дисциплин применяются следующие адаптивные технологии:

- индивидуальные консультации;
- педагогическое сопровождение учебного процесса студентов с ограниченными возможностями здоровья в зависимости от нозологий, например, опорные конспекты лекций для студентов с патоло-

гиями слуха, аудиозаписи лекций для студентов с патологиями зрения;

- увеличение времени на 30% при подготовке к ответу во время промежуточной аттестации.
- предоставление инвалидам по зрению или слабовидящим возможностей использовать крупноформатные наглядные материалы;
- организация коллективных занятий в студенческих группах с целью оказания помощи в получении информации инвалидам и лицам с ограниченными возможностями по здоровью;
- проведение индивидуальных коррекционных консультаций для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья;
- использование индивидуальных графиков обучения;
- использование дистанционных образовательных технологий.

Методы обучения, применяемые при изучении дисциплины, способствуют закреплению и совершенствованию знаний, овладению умениями и получению навыков работы с литературой и представления своих результатов. Самостоятельная работа студента включает в себя составление и оформление отчетов, презентаций и подготовке выступлений.

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

Важную роль при освоении дисциплины «Практикум по решению профессиональных задач» играет самостоятельная работа студентов. Самостоятельная работа способствует:

- углублению и расширению знаний;
- формированию интереса к познавательной деятельности;
- овладению приёмами процесса познания;
- развитию познавательных способностей.

Самостоятельная работа студентов имеет основную цель – обеспечить качество подготовки выпускаемых специалистов в соответствии с требованиями основной образовательной программы по направлению подготовки магистров «Радиофизика». К самостоятельной работе относятся:

- самостоятельная работа на аудиторных занятиях (практических занятиях);
- внеаудиторная самостоятельная работа.

В процессе обучения предусмотрены следующие виды самостоятельной работы обучающегося:

- работа с конспектами лекций;

- самостоятельное решение сформулированных задач по основным разделам курса;
- подготовка к практическим занятиям;
- изучение необходимой литературы.

В целях фиксации результатов самостоятельной работы студентов по дисциплине проводится аттестация самостоятельной работы студентов. Контроль результатов самостоятельной работы осуществляется преподавателем в течение всего семестра и завершается в период зачетно-экзаменационной сессии перед аттестацией учебной работы студентов по дисциплине.

При освоении дисциплины могут быть использованы следующие формы контроля самостоятельной работы:

- устный опрос;
- другие по выбору преподавателя.

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» дисциплины.

## 7. 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
3	0	0	30	30	0	-	40	100

### Программа оценивания учебной деятельности студента

3 семестр

**Лекции** не предусмотрены

**Лабораторные занятия** не предусмотрены

#### Практические занятия

Выполнение заданий, вынесенных на практические занятия

от 0 до 30 баллов

- менее 20% от числа заданий в семестре – 0 баллов,
- от 21% до 50% – 1-10 баллов;
- от 51% до 80% – 11-20 баллов;
- от 81% до 100% – 21-30 баллов.

#### Самостоятельная работа

от 0 до 30 баллов.



Критерии оценки: теоретическая подготовленность, грамотность составления отчёта, правильность результатов, обоснованность выводов и заключений.

**Автоматизированное тестирование** не предусмотрено.

**Другие виды учебной деятельности** не предусмотрены.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 3 семестр по дисциплине за экзамен составляет 100 баллов.

Таблица 2.1. Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Практикум по решению профессиональных задач» в экзамен:

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

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Литература:

1. Кондаков, Александр Иванович. САПР технологических процессов : учеб. для студентов вузов / А. И. Кондаков. - 3-е изд., стер. - Москва : Изд. центр "Академия", 2010 - 267, [5] с. - (Высшее профессиональное образование. Машиностроение). - Библиогр.: с. 266 (15 назв.). - ISBN 978-5-7695-6635-6 (в пер).

б) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. HFSS.
2. OSMSWindows.
3. MSOffice.
4. AdobeAcrobatReader.


## 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

1. Мультимедийное оборудование.
2. Компьютерное оборудование с лицензионным или свободно распространяемым программным обеспечением.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению –03.04.03 «Радиофизика».

Автор:

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

 /Егоров Е.Н./

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