

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Трехгорный технологический институт-
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ТТИ НИЯУ МИФИ)

**КАФЕДРА
ПРИБОРОСТРОЕНИЯ, КОНСТРУИРОВАНИЯ И ТЕХНОЛОГИИ
ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ**

УТВЕРЖДАЮ

Директор

Т.И. Улитина

26 июня

2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ
(НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ)**

Специальность: 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

Специализация: Проектирование и технология радиоэлектронных систем и комплексов

Квалификация (степень) выпускника: инженер

Форма обучения: очная

Трехгорный
2024

1. ЦЕЛИ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Целью учебной практики для студентов специальности «Радиоэлектронные системы и комплексы» является закрепление знаний, полученных в процессе изучения и усвоения базовых и вариативных дисциплин специальности 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы»; получение навыков самостоятельного выполнения научных исследований по специализации «Радиоэлектронные системы и комплексы»; получение новых результатов, имеющих важное практическое значение. Выработка у обучающихся способности к самосовершенствованию, потребности и навыков самостоятельного и творческого овладения новыми знаниями.

2. ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Цель учебной практики достигается решением следующих задач:

- выработкой навыков проведения самостоятельных и коллективных научных исследований;
- более глубоким усвоением теоретических знаний, получаемых при изучении дисциплин учебного плана, путем использования их при практическом выполнении задания;
- овладением методологией научного поиска;
- выполнением задания в соответствии с разработанным календарным графиком работы;
- воспитанием требовательности к себе, аккуратности и точности в выполнении задания, научной объективности.

3. МЕСТО УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ООП

Учебная практика (научно-исследовательская работа) является обязательным разделом образовательной программы специалитета и входит в цикл «Практики». Для успешного выполнения НИР, специалист должен освоить программы дисциплин, предусмотренные учебным планом, особенно

относящиеся к профессиональному циклу: «Системы автоматизированного управления технологическими процессами производства, экологической и промышленной безопасности», «Радиоэлектронные системы и комплексы мониторинга и управления», «Энергосберегающих технологий и дистанционного мониторинга процессов энергосбережения», «Исследование и моделирование технических процессов и систем», «Робот», «Метрология и диагностика радиоэлектронной аппаратуры», «Телекоммуникационные системы».

4. ФОРМЫ ПРОВЕДЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Учебная практика (научно-исследовательская работа) проводится на 3 курсе, в 6 семестре, в объеме 216 часов (6 ЗЕТ) в течение 4-х недель.

5. МЕСТО И ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Учебная практика (научно-исследовательская работа) проводится в лабораториях ТТИ НИЯУ МИФИ, а также возможно проведение на базе предприятий и других подразделений НИЯУ МИФИ, имеющих материально-техническую базу.

Продолжительность рабочего дня студентов при прохождении практики составляет для студентов в возрасте от 16 до 18 лет не более 36 часов в неделю (ст.92 ТК РФ), в возрасте от 18 лет и старше не более 40 часов в неделю (ст.91 ТК РФ). Для студентов в возрасте от 15 до 16 лет продолжительность рабочего дня при прохождении практики составляет не более 24 часов в неделю.

6. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРОХОЖДЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

В результате прохождения данной учебной практики обучающийся должен приобрести следующие общепрофессиональные компетенции, практические навыки, умения и знания:

Код и наименование общепрофессиональных компетенций	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
ОПК-1 Способен представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	<p>З-ОПК-1 Знать: фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы.</p> <p>У-ОПК-1 Уметь: применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера.</p> <p>В-ОПК-1 Владеть: навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач</p>
ОПК-2 Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и применять соответствующий физико-математический аппарат для их формализации, анализа и принятия решения	<p>З-ОПК-2 Знать: современное состояние области профессиональной деятельности.</p> <p>У-ОПК-2 Уметь: искать и представлять актуальную информацию о состоянии предметной области.</p> <p>В-ОПК-2 Владеть: навыками работы за персональным компьютером, в том числе пакетами прикладных программ для разработки и представления документации</p>
ОПК-3 Способен к логическому мышлению, обобщению, прогнозированию, постановке исследовательских задач и выбору путей их достижения, освоению работы на современном измерительном, диагностическом и технологическом оборудовании, используемом для решения различных научно-технических задач в области радиоэлектронной техники и информационно-коммуникационных технологий	<p>З-ОПК-3 Знать: методы решения задач анализа и расчета характеристик радиоэлектронных систем и устройств с применением современного измерительного, диагностического и технологического оборудования.</p> <p>У-ОПК-3 Уметь: подготавливать научные публикации на основе результатов исследований.</p> <p>В-ОПК-3 Владеть: навыками использования методов решения различных научно-технических задач в области радиоэлектронной техники и информационно-коммуникационных технологий</p>
ОПК-4 Способен проводить экспериментальные исследования и владеть основными приемами обработки и представления экспериментальных данных	<p>З-ОПК-4 Знать: основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации.</p> <p>У-ОПК-4 Уметь: выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования.</p> <p>В-ОПК-4 Владеть: способами обработки,</p>

Код и наименование общепрофессиональных компетенций	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
	представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений
ОПК-5 Способен выполнять опытно-конструкторские работы с учетом требований нормативных документов в области радиоэлектронной техники и информационно-коммуникационных технологий	<p>З-ОПК-5 Знать: основные методы проектирования, исследования и эксплуатации радиотехнических систем.</p> <p>У-ОПК-5 Уметь: применять информационные технологии и информационно-вычислительные системы для решения научно-исследовательских и проектных задач радиоэлектроники.</p> <p>В-ОПК-5 Владеть: навыками оформления проектно-конструкторской документации в соответствии с действующей нормативной базой</p>
ОПК-6 Способен учитывать существующие и перспективные технологии производства радиоэлектронной аппаратуры при выполнении научно-исследовательской и опытно-конструкторских работ	<p>З-ОПК-6 Знать: современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий.</p> <p>У-ОПК-6 Уметь: использовать комплексный подход в своей деятельности, в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий.</p> <p>В-ОПК-6 Владеть: способами и методами решения теоретических и экспериментальных задач</p>
ОПК-7 Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности с применением современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	<p>З-ОПК-7 Знать: современные принципы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации.</p> <p>У-ОПК-7 Уметь: решать стандартные задачи профессиональной деятельности с помощью современных средства автоматизации.</p> <p>В-ОПК-7 Владеть: навыками применения современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий при решении задач профессиональной деятельности</p>
ОПК-8 Способен использовать современные программные и ин-	З-ОПК-8 Знать: методы и алгоритмы моделирования процессов в радиоэлектро-

Код и наименование общепрофессиональных компетенций	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
струментальные средства компьютерного моделирования для решения различных исследовательских и профессиональных задач	нике, радиотехнических системах и устройствах. У-ОПК-8 Уметь: пользоваться типовыми методиками моделирования объектов и процессов. В-ОПК-8 Владеть: средствами разработки и создания имитационных моделей с помощью стандартных пакетов прикладных программ

Студент должен приобрести следующие универсальные компетенции, практические навыки, умения и знания:

Код и наименование универсальных компетенций	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели	З-УК-3 Знать: – методики формирования команд; – методы эффективного руководства коллективами; – основные теории лидерства и стили руководства. У-УК-3 Уметь: – разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта; – сформулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели; – разрабатывать командную стратегию; – применять эффективные стили руководства командой для достижения поставленной цели. В-УК-3 Владеть: – умением анализировать, проектировать и организовывать межличностные, групповые и организационные коммуникации в команде для достижения поставленной цели; – методами организации и управления коллективом

Код и наименование универсальных компетенций	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	<p>З-УК-4 Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – правила и закономерности личной и деловой устной и письменной коммуникации; – современные коммуникативные технологии на русском и иностранном языках; – существующие профессиональные сообщества для профессионального взаимодействия. <p>У-УК-4 Уметь: применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия.</p> <p>В-УК-4 Владеть: методикой межличностного делового общения на русском и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий</p>

7. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Общая трудоемкость учебной практики (научно-исследовательской работы) составляет 216 часов/ 6 з.е., 4 недели:

№ п/п	Разделы (этапы) НИР	Трудоемкость (в час.)	Формы текущего контроля
Подготовительный этап		2	
Тема 1.1	Формирование темы научно-исследовательской работы	2	
Практический этап		208	
Тема 2.1	Планирование НИР, включающее ознакомление с тематикой исследовательских работ в данной области и выбор темы исследования	6	Экспертная оценка руководителя практики. Отчет по практике
Тема 2.2	Проведение научно-исследовательской	36	

№ п/п	Разделы (этапы) НИР	Трудо-емкость (в час.)	Формы текущего контроля
	работы, включающей теоретические, теоретико-экспериментальные и/или экспериментальные исследования. Анализ научно-технической проблемы на основе подбора и изучения литературных и патентных источников		
Тема 2.3	Выполнение научно-исследовательского задания, проведение экспериментов. Математическое и компьютерное моделирование радиоэлектронных устройств и систем с целью оптимизации (улучшения) их параметров	48	
Тема 2.4	Разработка методики и проведение исследований и измерений параметров и характеристик изделий электронной техники, анализ их результатов	36	
Тема 2.5	Разработка физических и математических моделей, компьютерное моделирование исследуемых физических процессов, приборов, схем и устройств, относящихся к профессиональной сфере	46	
Тема 2.6	Сбор, обработка, анализ и систематизация фактического и литературного материала, полученной из эксперимента информации	36	
Итоговый этап		6	
1	Подготовка отчета по практике (научно-исследовательской работе) и доклада-презентации	2	Экспертная оценка руководителя практики. Отчет по практике
2	Дифференцированный зачет	4	доклад, защита отчета
Итого:		216	6 з.е.

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ, НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ И НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ НА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКЕ

Для формирования компетенций по специальности 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы» во время прохождения учебной практики (научно-исследовательской работы) могут быть использованы следующие образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии с приоритетом самостоятельной работы студента: IT-методы; работа в команде; методы проблемного обучения; обучение на основе опыта; опережающая самостоятельная работа; проектный метод; поисковый метод; исследовательский метод; участие в научных конференциях; консультации ведущих специалистов и ученых.

Характеристика всех видов и форм самостоятельной работы студентов, включая текущую и творческую/исследовательскую деятельность студентов представлена ниже.

Текущая самостоятельная работа студентов, направленная на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических умений, заключается в следующем:

- поиск литературы и электронных источников информации по проблеме,
- опережающая самостоятельная работа,
- изучение тем, вынесенных руководителем практики на самостоятельную проработку,
- подготовка отчетов по этапам НИР;
- подготовка и проведение исследований;
- подготовка к защите отчета по НИР.

Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа, ориентированная на развитие интеллектуальных умений, комплекса

универсальных (общекультурных) и профессиональных компетенций, повышение творческого потенциала студентов включает:

- поиск, анализ, структурирование информации;
- выполнение расчетных работ и эксперимента;
- работа над междисциплинарным проектом;
- исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах;
- анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;
- анализ статистических и фактических материалов по заданной теме, проведение расчетов, составление схем и моделей на основе статистических материалов.

Форма проведения учебной практики (научно-исследовательской работы) может быть различной:

- Выполнение индивидуальных заданий по тематике научно-исследовательских работ, выполняемых вузом, а также "узких" мест производства. Выполняются задачи по совершенствованию, оборудования, технологической оснастки, научной организации труда, собирается фактический материал и производится его первичная обработка с целью дальнейшего использования при выполнении выпускной квалификационной работы.

- Участие студентов в исследованиях по утвержденной теме и в соответствии с индивидуальным планом, а также по проводимым кафедрами государственной и хоздоговорной тематике. Наряду со специалистами и преподавателями в группу, занимающуюся решением определённой научно-технической задачи, могут включаться несколько студентов, как правило, различных младших курсов. Это позволяет обеспечить преемственность, непрерывность и четкую организацию их работы. Студенты старших курсов, работающие по х/договорной тематике, оформляются на работу с оплатой и записью в трудовой книжке. Работа проводится по плану-графику, утвержда-

емому научным руководителем. Руководство работой студентов могут осуществлять преподаватели, научные сотрудники, инженеры и аспиранты, работающие в группе.

– Участие в научных семинарах, предпочтительно, научных конференциях является итогом производственной практики (научно-исследовательской работы). Студент (группы студентов) должны опубликовать статью /тезисы, по результатам своих исследований.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ОБУЧАЮЩИХСЯ НА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКЕ

При выполнении самостоятельной работы студенту следует обращать внимание на грамотное обоснование и четкость постановки задачи, на осмысление и изучение методик решения научно-технологических задач для различных методов обработки и сборки.

10. ФОРМЫ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (ПО ИТОГАМ ПРАКТИКИ)

Оценка результатов учебной практики (научно-исследовательской работы) организуется как единство двух форм: самоконтроль и контроль со стороны руководителя.

Текущий контроль осуществляется руководителем в виде проверки отчетов, протоколов, записей по этапам НИР; посещаемости; в виде устного собеседования студента и преподавателя, а также в результате предоставления собранных материалов на электронных и (или) бумажных носителях. Максимальный балл за текущую работу на практике – 50, минимальный балл – 30.

Итоговый контроль (промежуточная аттестация) оценивается максимально – 50 баллов, минимально – 30.

Для защиты индивидуальных отчетов в вузе создается комиссия, включающая представителей профессорско-преподавательского состава от кафедры и представителей от организации, где выполнялась практика (по согласованию). По результатам защиты выставляется оценка (дифференцированный зачет).

Документом, подтверждающим прохождение практики обучающимся, является отчет по практике, включающий в себя заполненный дневник практики, заверенный подписью руководителя практики и печатью профильной организации/организации прохождения практики. В течение практики студент обязан вести дневник, в котором в соответствии с индивидуальным заданием необходимо фиксировать этапы работы, рабочие задания и основные результаты выполненной работы. Отчет по практике должен содержать характеристику студента, составленную руководителем практики и заверенную печатью профильной организации/организации прохождения практики, с указанием уровня освоенных компетенций за период практики. Отчет должен быть оформлен в соответствии с методическими указаниями ТТИ НИЯУ МИФИ «Правила оформления и нормоконтроля аттестационных работ студентов».

Оценка по учебной практике приравнивается к оценкам по теоретическому обучению и учитывается при подведении общей успеваемости студентов по итогам весенней экзаменационной сессии.

Студент, получивший отрицательный отзыв о работе, не предоставивший отчет по практике или получивший неудовлетворительную оценку при защите зачета по учебной практике получает оценку «неудовлетворительно».

Студент ведет дневник по практике, который включает информацию о ежедневной деятельности при решениях поставленных задач. После окончания учебной практики студент вместе с руководителем от кафедры обсуждает итоги учебной практики.

Зачет по учебной практике производится при комиссии кафедры не позднее установленного срока. Комиссия, после сообщения студента о результатах практики, вопросов и обсуждения объявляет оценку (дифференцированный зачет).

Таблица перевода оценок в балльно-рейтинговой системе представлена в таблице:

Экзаменационная оценка по 4-балльной шкале (или зачет)	Баллы за экзамен (или зачет)	Баллы за работу в семестре	Сумма баллов по дисциплине	Итоговая оценка	Оценка (ECTS)
5- отлично	50	40-50	90-100	отлично	A
		35-39	85-89	хорошо	B
		30-34	80-84		C
Не допускается к экзамену		0-29			
4-хорошо	40	50	90	отлично	A
		45-49	85-89	хорошо	B
		35-44	75-84		C
		30-34	70-74		D
Не допускается к экзамену		0-29			
3- удовлетворительно	30	45-50	75-80	хорошо	C
		40-44	70-74		D
		35-39	65-69	Удовлетворительно	E
		30-34	60-64		
Не допускается к экзамену		0-29			
2- неудовлетворительно	0	30-50	Ниже 60	Неудовлетворительно	F
зачет	30-50	30-50	90-100	зачтено	A
			85-89		B
			75-84		C
			65-74		D
			60-64		E
	0-29	59-79	F		
Не допускается к зачету		0-29			

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Библиотечный фонд ТТИ НИЯУ МИФИ содержит в достаточном коли-

честве учебную и научно-техническую литературу, достаточную для полной проработки темы исследования, а так же периодические издания: «Поиск», «Изобретатель и рационализатор», «Инструмент. Технология. Оборудование», «Информационная безопасность регионов», «Контрольно-измерительные приборы и системы», «Мир ПК», «Наука и жизнь», «Радиоэлектроника. Наносистемы. Информационные технологии», «Специалист», «Техника-Молодёжи», «Технологии в электронной промышленности», «Технология машиностроения».

Основная литература:

1. Миловзоров, О. В. Электроника : учебник для вузов / О. В. Миловзоров, И. Г. Панков. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 397 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19967-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/557396>

2. Сажнев, А. М. Микропроцессорные системы: цифровые устройства и микропроцессоры : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. М. Сажнев. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 148 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18601-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/543481>

Дополнительная литература:

1. Миленина, С. А. Электроника и схемотехника : учебник и практикум для среднего профессионального образования / С. А. Миленина ; под редакцией Н. К. Миленина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 277 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-19818-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/557175>

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Учебная практика (научно-исследовательская работа) может быть организована на кафедрах, в подразделениях университета, научно-исследовательских институтах.

Местом выполнения практики, в первую очередь, выступают: лаборатории ТТИ НИЯУ МИФИ.

Трехгорный технологический институт НИЯУ МИФИ, реализующий образовательную программу подготовки специалиста, располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение научно-исследовательской работы студентов, предусмотренной учебным планом и соответствующей действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам. В институте для проведения научных исследований имеется:

– Компьютерные классы – 30 компьютеров и автоматизированных рабочих мест с программным обеспечением «КОМПАС-3D», «AutoCAD/CAM».

– Лаборатория «Электромонтажная», «Электронной техники и схемотехники».

– 3D – принтер и 3D –сканер.

– Специализированная лекционная аудитория – компьютер, проектор, экран.

Для выполнения исследований используются компьютерная техника, мультимедиа проекторы, современные программные продукты.

13. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РАБОТЕ СО СТУДЕНТАМИ-ИНВАЛИДАМИ И СТУДЕНТАМИ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

13.1 Выбор мест прохождения практик для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с учетом требований их доступности для данных обучающихся

При определении места прохождения практики для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья должны учитываться рекоменда-

ции медико-социальной экспертизы, отраженные в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда. При необходимости для прохождения практик создаются специальные рабочие места в соответствии с характером нарушений, а также с учетом профессионального вида деятельности и характера труда, выполняемых студентом-инвалидом трудовых функций.

13.2 Проведение аттестаций с учетом особенностей нозологий инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.) При необходимости студенту-инвалиду предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете практики.