

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, КОНСТРУИРОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ
ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ**

УТВЕРЖДАЮ

Директор

Т.И. Улитина

26 июня

2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ
(ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ)**

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 ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Цель производственной практики – закрепление теоретических знаний по изученным дисциплинам, ознакомление студентов с характером и особенностями их будущей деятельности на основе развития профессиональных умений и получения опыта профессиональной деятельности как в рамках отдельно взятой организации, так и по отраслям экономики.

2. ЗАДАЧИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Производственная практика имеет своей задачей непосредственно на предприятиях, в учреждениях и организациях ознакомить студентов с производственными процессами, изучением практических конструкций радиоэлектронных средств, входящих в состав радиоэлектронных систем и комплексов, технологического обеспечения их производства и эксплуатации, овладения навыками оформления технологической и конструкторской документации, сопровождающей производство, ремонт и техническое обслуживание радиоэлектронных средств. Изучение средств автоматизации работы инженера в области создания и эксплуатации средств, входящих в состав радиолокационных систем и комплексов, позволяющих оформлять результаты работы с использованием современных вычислительных средств.

3. МЕСТО ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ООП

Производственная практика – это вид учебной работы, основным содержанием которой является выполнение практических учебных, научно-исследовательских заданий на предприятиях, в организациях или учреждениях, соответствующих характеру будущей профессиональной деятельности обучающихся. Практика направлена на приобретение студентами умений и навыков по избранному ими направлению или специальности.

Данная производственная практика входит в раздел комплексного профессионального модуля К.М.04 по специальности ВО 11.05.01 «Радиоэлек-

тронные системы и комплексы», является обязательной и представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся.

4. ФОРМЫ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Производственная практика обучающихся по специальности 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы» проводится в профильных организациях, сфера деятельности которой соответствует направлению специализации обучающихся. Руководителями практики назначаются сотрудники профильных организаций.

5. МЕСТО И ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Производственная практика проводится на 4 курсе, в 8 семестре, концентрированно, продолжительность практики – 4 недели (216 ч, 6 з.е.).

6. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

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

Код и наименование общепрофессиональных компетенций	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
ПК-1 Способен проводить монтаж, наладку, испытания и сдачу опытных образцов (опытной партии) радиоэлектронных устройств или системы в соответствии с программами и методиками испытаний и другой нормативно-технической документацией)	З-ПК-1 Знать: принципы наладки, настройки, регулировки и испытания радиоэлектронных средств и оборудования. У-ПК-1 Уметь: организовывать профилактические работы на радиоэлектронном оборудовании. В-ПК-1 Владеть: навыками тестирования, обслуживания и обеспечения бесперебойной работы радиоэлектронных средств и

Код и наименование общепрофессиональных компетенций	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
	радиоэлектронных систем
<p>ПК-2 Способен составлять документацию на ремонт радиоэлектронного оборудования, контроль технического состояния оборудования, поступившего из ремонта</p>	<p>З-ПК-2 Знать: правила, нормы и требования разработки документации на ремонт радиоэлектронного оборудования, методику и методы технической диагностики оборудования</p> <p>У-ПК-2 Уметь: производить выбор диагностических параметров для дефектов и неисправностей оборудования, осуществлять выбор технологии метода и средств технического диагностирования для конкретных задач диагностики оборудования</p> <p>В-ПК-2 Владеть: навыками применения инструментальных средств для составления документации по техническому сопровождению в ходе эксплуатации радиоэлектронного оборудования и навыками контроля технического состояния оборудования, поступившего из ремонта</p>
<p>ПК-3 Способен выполнять работы по технологической подготовке производства радиоэлектронных средств и радиоэлектронных систем</p>	<p>З-ПК-3 Знать: основы и задачи технологической подготовки производства радиоэлектронных средств и радиоэлектронных систем, виды специального технологического оборудования для выполнения различных операций в производстве радиоэлектронных средств и радиоэлектронных систем, принципы их работы, общее устройство</p> <p>У-ПК-3 Уметь: осуществлять выбор специального технологического оборудования и оснастки для реализации спроектированного технологического процесса</p> <p>В-ПК-3 Владеть: навыками проектирования технологических процессов изготовления радиоэлектронных систем методом синтеза типовых технологических операций</p>
<p>ПК-4 Способен организовывать метрологическое обеспечение производства радиоэлектронных средств и радиоэлектронных си-</p>	<p>З-ПК-4 Знать: комплекс документов метрологического обеспечения производства радиоэлектронных средств и радиоэлектронных систем.</p>

Код и наименование общепрофессиональных компетенций	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
стем	<p>У-ПК-4 Уметь: использовать нормативные и справочные данные для контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации.</p> <p>В-ПК-4 Владеть: навыками работы с нормативной и технической документацией, регламентирующей требования метрологического обеспечения производства радиоэлектронных средств и радиоэлектронных систем</p>

7. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Общая трудоемкость производственной практики составляет 216 часов/
4 недели/6 з.е.

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество академических часов	Формы текущего контроля
Подготовительный этап		4	
1	Ознакомление практикантов с производственным процессом предприятия. Вводный инструктаж по ОТ, распределение практикантов по рабочим местам, первичный инструктаж на рабочем месте	2	Устный опрос
2	Анализ индивидуального задания на практику. Ознакомление с порядком прохождения производственной практики	2	
Практический этап		208	
Тема 2.1	Ознакомление с режимом работы и условиями труда на предприятии. Изучение должностных инструкций технического персонала. Знакомство	12	Экспертная оценка руководителя практики. Отчет по прак-

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество академических часов	Формы текущего контроля
	с оборудованием предприятия		тике
Тема 2.2	Изучение последовательности технологических и контрольных операций при изготовлении, сборке, монтаже, настройке, регулировке и эксплуатации узлов и блоков радиоэлектронной аппаратуры	12	
Тема 2.3	Изучение контрольно-измерительной аппаратуры и методов измерений основных параметров	18	
Тема 2.4	Изучение используемого современного программного обеспечения	18	
Тема 2.5	Поколения РЭС. Общие принципы конструирования. Показатели эффективности и качества РЭС. Выполнение принципиальных схем: полной схемы РЭУ и схемы РЭФУ на печатной плате. Разработка печатной платы для РЭФУ. Выполнение документации для блока	18	
Тема 2.6	Теоретическое и экспериментальное исследование локального теплового режима РЭУ	12	
Тема 2.7	Анализ технологических процессов и технологического разброса параметров электрорадиоизделий. Выполнение статической обработки результатов	18	
Тема 2.8	Исследование и обеспечение точности выходного параметра РЭУ	18	
Тема 2.9	Исследование паразитных связей на печатных платах и методов борьбы с ними	18	
Тема 2.10	Исследование системы амортизации радиоэлектронного блока	28	

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество академических часов	Формы текущего контроля
Тема 2.11	Выполнение практических заданий: 1. Анализ конструкции радиоизмерительных приборов и спец.аппаратуры. 2. Методика выбора компоновки, разбиения принципиальной схемы на схемы конструктивных единиц. 3. Выполнение принципиальной схемы по ЕСКД. 4. Выполнение перечня элементов к принципиальной схеме. 5. Методика выбора вида и параметров монтажа. 6. Выполнение чертежа печатной платы. 7. Выполнение сборочного чертежа ячейки. 8. Составление спецификации к сборочному чертежу. 9. Выполнение чертежа общего вида изделия. 10. Анализ надежности РЭС	36	Экспертная оценка руководителя практики. Отчет по практике
Итоговый этап		4	
1	Оформление отчета по практике, подготовка к зачету по практике	2	Проработка контрольных вопросов
2	Аттестация по результатам практики	2	Защита отчета
Итого:		216	6 з.е.

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

При прохождении производственной практики студент самостоятельно изучает технологическую документацию, технические описания оборудования, оснастки, приспособлений, участвует в проведении экспериментальных

исследований, наблюдает технологические процессы, накапливает информацию по индивидуальному заданию.

На некоторых стадиях (где допускают правила техники безопасности) студенты непосредственно участвуют в осуществлении технологического процесса.

В процессе работы над индивидуальным заданием студенты активно используют информацию, полученную в сети Internet.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ОБУЧАЮЩИХСЯ НА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ

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

10. ФОРМЫ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (ПО ИТОГАМ ПРАКТИКИ)

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 производственной 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 производственной практике получает оценку «неудовлетворительно».

Зачет по производственной 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		Удовлетворительно
		35-39	65-69	E	
		30-34	60-64		
Не допускается к экзамену		0-29			
2- неудовлетво-	0	30-50	Ниже 60	Неудовлетво-ри-	F

нительно				тельно	
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 ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Перед выходом на производственную практику студент знакомится с рабочей программой по прохождению практики, прорабатывает литературу по тематике будущей практики.

Основная литература:

1. Основы конструирования и технологии производства радиоэлектронных средств. Интегральные схемы : учебник для вузов / под редакцией Ю. В. Гуляева. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 460 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03170-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537238>

2. Щука, А. А. Электроника в 4 ч. Часть 2. Микроэлектроника : учебник для вузов / А. А. Щука, А. С. Сигов ; ответственный редактор А. С. Сигов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 326 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01867-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537546>

Дополнительная литература:

1. Новожилов, О. П. Электроника и схемотехника в 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / О. П. Новожилов. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 382 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03513-1. —

Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537682>

2. Новожилов, О. П. Электроника и схемотехника в 2 ч. Часть 2 : учебник для вузов / О. П. Новожилов. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 421 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03515-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537683>

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Для полноценного прохождения практики используется современное производственное оборудование профильных организаций.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС НИЯУ МИФИ по специальности «Радиоэлектронные системы и комплексы».

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 рекомендации 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.