

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
(ОЗНАКОМИТЕЛЬНОЙ)**

Направление подготовки: 12.03.01 Приборостроение

Профиль подготовки: Приборостроение

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Трехгорный
2024

1. ЦЕЛИ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Учебная практика является составной частью учебного процесса подготовки студентов. Во время учебной практики происходит закрепление и конкретизация результатов теоретического обучения, приобретение студентами практических навыков и компетенций по выбранному направлению подготовки.

Целью учебной практики для студентов направления подготовки «Приборостроение» является:

- закрепление и углубление теоретических знаний, полученных студентами при изучении естественнонаучных и профессиональных дисциплин, подготовка их к изучению последующих дисциплин и прохождению производственной практики;
- ознакомление с мехатронными системами.

2. ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Задачами учебной практики являются:

- изучение мехатронных устройств, правил их эксплуатации и наладки, способов их использования в автоматизированном машиностроительном производстве;
- изучение различных процессов автоматизированных технологических комплексов, устройств программного управления, а также устройств автоматики, автоматических и автоматизированных комплексов.

3. МЕСТО УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ООП

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 выбранному

ими направлению или специальности. Учебная практика является составной частью практических работ и навыков, необходимых для реализации процесса обучения студентов ВО ТТИ НИЯУ «МИФИ» согласно государственным требованиям к уровню подготовки выпускника по учебной практике специальности **12.03.01** в развитии знаний, полученных при изучении предметов: Электротехника, Основы проектирования приборов и систем.

Данная учебная практика входит в раздел «Б2 Практики» ОС по направлению подготовки ВО 12.03.01 «Приборостроение», является обязательной и представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся.

4. ФОРМЫ ПРОВЕДЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Учебная практика бакалавров по направлению подготовки 12.03.01 «Приборостроение» проводится на первом и втором курсе по окончании соответственно второго и четвертого семестров обучения.

5. МЕСТО И ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Учебная практика проводится в учебных лабораториях образовательной организации.

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 учебной практики обучающийся должен приобрести первоначальные практические навыки, знания и умения по следующим общепрофессиональным компетенциям:

Код и наименование общепрофессиональных компетенций	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения	3-ОПК-1: знать методы математического анализа и моделирования; – знать фундаментальные законы и понятия естественнонаучных дисциплин; – знать основные тенденции развития техники и технологий в области приборостроения. У-ОПК-1: уметь применять методы математического анализа и моделирования для решения практических задач; – уметь применять методы теоретического и экспериментального исследования для проектирования и конструирования приборов и комплексов широкого назначения. В-ОПК-1: владеть навыками применения знаний математического анализа в инженерной практике при моделировании; – владеть навыками применения знаний естественнонаучных дисциплин в инженерной практике; – владеть навыками применения общеинженерных знаний в инженерной деятельности
ОПК-2 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных, интеллектуально правовых и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов	3-ОПК-2: знать законодательные и нормативные правовые акты, регламентирующие производственно-хозяйственную и финансово-экономическую деятельность, терминологию и основные экологические законы; У-ОПК-2: уметь пользоваться социально-экономическими методами для решения производственных задач; В-ОПК-2: владеть навыками профессиональной деятельности с учетом экономи-

	<p>ческих ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;</p> <ul style="list-style-type: none"> – владеть навыками профессиональной деятельности с учетом экологических и интеллектуально-правовых ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов; – владеть навыками профессиональной деятельности с учетом социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов
ОПК-3 Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики методов и средств технических измерений в приборостроении	<p>З-ОПК-3: знать основные тенденции развития техники и технологий в области приборостроения;</p> <ul style="list-style-type: none"> – знать физические явления и эффекты, используемые для получения измерительной и управляющей информации; – знать области и возможности применения физических явлений и эффектов в приборостроительной технике. <p>У-ОПК-3: уметь использовать закономерности проявления физических эффектов при решении инженерных задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> – уметь пользоваться современными средствами измерения, контроля и обосновывать выбор таких средств для решения конкретных задач; – уметь разрабатывать программы и методики измерений, оптимально планировать эксперимент. <p>В-ОПК-3: владеть навыками выбора и использования соответствующих ресурсов, современных методик и оборудования для проведения экспериментальных исследований и измерений;</p> <ul style="list-style-type: none"> – владеть навыками обработки и представления полученных экспериментальных данных для получения обоснованных выводов
ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и	З-ОПК-4: знать технические и программные средства реализации информационных технологий;

использовать их для решения задач профессиональной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> – знать современное программное обеспечение; – знать основные методы и средства защиты информации. <p>У-ОПК-4: уметь использовать возможности вычислительной техники, программного обеспечения, средств защиты информации для решения практических задач.</p> <p>В-ОПК-4: владеть навыками использования современных информационных технологий и программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> – владеть навыками соблюдения требований информационной безопасности при использовании современных информационных технологий и программного обеспечения
ОПК-5 Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями	<p>З-ОПК-5: знать правила, нормы, требования и нормативно правовые основы разработки технической документации.</p> <p>У-ОПК-5: уметь применять на практике положения нормативных документов, регламентирующих контроль разработки технической документации;</p> <ul style="list-style-type: none"> – уметь разрабатывать и оформлять текстовую, проектно-конструкторскую и технологическую документацию. <p>В-ОПК-5: владеть навыками разработки текстовой документации в соответствии с нормативными требованиями;</p> <ul style="list-style-type: none"> – владеть навыками разработки проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями

7. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Общая трудоемкость учебной практики составляет 216 часов/ 6 з.е.:

- во 2 семестре – 108 часов / 3 з.е.
- в 4 семестре – 108 часов / 3 з.е.

Практика включает в себя:

- вводное занятие;
- изучение технологического оборудования лаборатории «Мехатроника»;
- изучение программного обеспечения, используемого в области автоматизации;
- изучение модулей и блоков систем автоматического управления различными объектами, устройствами, системами и т.д.

7.1 Учебная практика 2 семестр

№ п/п	Наименование темы практики	Кол-во академ. часов	Формы тек- ущего кон- троля
Подготовительный этап			
	Раздел 1 Ознакомление с лабораторией «Мехатроника»	4	Устный опрос
1.1	Вводное занятие. Цели, задачи и содержание практики в лаборатории «Мехатроника». Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности.	4	
Практический этап			
	Раздел 2 Ознакомление с технологическим оборудованием	10	
2.1	Современные требования к мехатронным системам: стратегические, практические, прикладные	6	Экспертная оценка руко- водителя практики. Отчет по практике
2.2	Функциональные и структурные схемы мехатронных модулей и систем	2	
2.3	Основные принципы и закономерности проектирования и конструирования мехатронных модулей и систем	2	
	Раздел 3 Разработка мехатронных систем	80	Экспертная оценка руко- водителя практики. Отчет по
3.1	Проектирование схемы с помощью современных программных средств, используя пневматические, гидравлические и электрические	12	

	принципиальные схемы <i>Практическое задание 1: Чтение принципиальных структурных схем, схем автоматизации, схем соединений и подключений. Применение технологий бережливого производства за счет расчетного уменьшения потерь источников энергии</i>		практике
3.2	Выбор компонентов и функций электрических и электронных систем <i>Практическое задание 2: Разработка технологии наладки мехатронной системы. Осуществление работ по подготовке к проведению монтажа. Проверка элементной базы мехатронных систем, подготовка инструмента и оборудования</i>	12	
3.3	Выбор компонентов и способов применения электрических приводов	4	
3.4	Осуществление сборки оборудования, включая пневматические, гидравлические системы в соответствии с документацией <i>Практическое задание 3: Монтаж электромеханических систем автоматики. Монтаж гидравлических и пневматических систем автоматики</i>	12	
3.5	Присоединение проводов и труб в соответствии с промышленными стандартами	4	
3.6	Установка, настройка и регулировка механической, электрической и сенсорной системы <i>Практическое задание 4: Монтаж исполнительных механизмов мехатронных систем. Монтаж и подключение вторичных измерительных приборов</i>	12	
3.7	Использование сложных датчиков, таких как системы машинного зрения, датчиков цвета, энкодеров и параметрирование их с помощью стандартных руководств <i>Практическое задание 5: Монтаж и подключение информационных устройств мехатронных систем</i>	12	
3.8	Оптимизация конструкции в пределах пар-	12	

	метров технических условий		
Итоговый этап		4	
1	Оформление отчета по практике, подготовка к зачету по практике	2	Проработка контрольных вопросов
2	Аттестация по результатам практики	2	Диф.зачет
	ИТОГО	108	3 з.е.

7.2 Учебная практика в 4 семестре

№ п/п	Наименование темы практики	Кол-во академ. часов	Формы тек- ущего кон- троля
Подготовительный этап			
Раздел 1 Организация работ в лаборатории «Мехатроника»		2	Устный опрос
1.1	Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности	2	
Практический этап			
Раздел 2 Использование промышленных логических контроллеров		28	Экспертная оценка руководителя практики. Отчет по практике
2.1	Функции, устройство и принцип действия ПЛК	4	
2.2	Принципы конфигурирования ПЛК	6	
2.3	Методы взаимодействия программного обеспечения с работой автоматизированного оборудования. Настройка промышленной сети/системы шин для связи между промышленными контроллерами и устройством человеко-машинного интерфейса	6	
2.4	Подключение ПЛК к мехатронным системам. Установка необходимой конфигурации промышленных контроллеров <i>Практическое задание 5: Монтаж и подключение информационных устройств мехатронных систем</i>	6	
2.5	Настройка всех возможных параметров ПЛК вместе с соответствующими схемами управления для обеспечения правильной работы оборудования <i>Практическое задание 6: Наладка средств из-</i>	6	

	<i>мерений и систем управления автоматизированной системы</i>		
Раздел 3 Разработка программного обеспечения ПЛК		46	
3.1	Написание программы для управления оборудованием <i>Практическое задание 7: Разработка проекта САУ. Создание программы для ПЛК</i>	12	Экспертная оценка руководителя практики. Отчет по практике
3.2	Визуализация процесса и функционирование с использованием программного обеспечения <i>Практическое задание 8: Подготовка инструмента и оборудования к проведению пусконаладочных работ</i>	12	
3.3	Программирование ПЛК, включая обработку аналоговых и дискретных сигналов, а также данных, поступающих через промышленные сети	22	
Раздел 4 Ввод в эксплуатацию мехатронной системы		16	Экспертная оценка руководителя практики. Отчет по практике
4.1	Проведение испытания отдельных модулей и собранной системы	2	
4.2	Проверка каждой части процесса сборки на соответствие установленным критериям <i>Практическое задание 9: Проведение пусконаладочных работ мехатронной системы согласно технической документации</i>	6	
4.3	Поиск неисправности в мехатронной системе с помощью соответствующих аналитических методов <i>Практическое задание 10: Проведение испытательных работ мехатронной системы согласно технической документации</i>	6	
4.4	Демонстрация работы собранной мехатронной системы в целом (например: – сборка, программирование станции распределения заготовок. – сборка, программирование станции сортировки заготовок)	2	
Итоговый этап		4	
1	Оформление отчета по практике, подготовка к зачету по практике	2	Проработка контрольных вопросов
2	Аттестация по результатам практики	2	Диф.зачет
	ИТОГО	108	3 з.е.

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

При реализации учебной практики студент должен владеть навыками и методами математического моделирования объектов, систем и средств автоматизации и управления, а также навыками проведения вычислительных (компьютерных) экспериментов при создании систем автоматизации и управления.

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

Формами самостоятельной работы студентов на практике являются:

- изучение дополнительной учебной и периодической литературы по мехатронике;
- разрабатывать конструкторскую проектную документацию деталей мехатронных систем;
- сбор материалов и подготовка отчета об итогах учебной практики.

Непосредственный контроль за самостоятельной работой студента-практиканта осуществляется руководитель практики. Результатом самостоятельной работы является отчет по учебной практике.

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

Примерный перечень контрольных вопросов при приеме материалов учебной практики на кафедральной комиссии:

1. Компетенции общения и межличностных отношений.
2. Современные требования к мехатронным системам: стратегические, практические и прикладные.

3. Функциональные и структурные схемы мехатронных модулей и систем.
4. Основные принципы и закономерности проектирования и конструирования мехатронных и робототехнических модулей и систем.
5. Черты, характеризующие мехатронные модули и системы.
6. Анализ механической конфигурации системы.
7. Анализ приводных решений системы.
8. Анализ аппаратных решений управления системой.
9. Анализ измерительно-информационных устройств системы.

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.

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».

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	
		30-34	60-64		E
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
			59-79		F
Не допускается к зачету		0-29			

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Основная литература:

1. Куликова, Е. А. Автоматизация производственных процессов в машиностроении : учебник и практикум для вузов / Е. А. Куликова, А. Б. Чуваков, А. Н. Петровский. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 252 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15213-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/544138>

2. Щепетов, А. Г. Основы проектирования приборов и систем. Задачи и упражнения. Mathcad для приборостроения : учебное пособие для вузов / А. Г. Щепетов. — 2-е изд., стер. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 270 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03915-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536745>

Дополнительная литература:

1. Ким, Д. П. Теория автоматического управления : учебник и практикум для вузов / Д. П. Ким. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 276 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9294-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560557>

2. Жмудь, В. А. Системы автоматического управления высшей точности : учебное пособие для вузов / В. А. Жмудь, А. В. Тайченачев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 211 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05143-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515211>

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Для полноценного прохождения практики используется современное производственное оборудование лаборатории мехатроники ТТИ НИЯУ МИФИ. Оборудование и инструменты лаборатории соответствуют инфраструктурным листам конкурсной документации чемпионатов профессионального мастерства по компетенции «Мехатроника»:

- компьютеры в комплекте (моноблок, монитор, клавиатура, манипулятор «мышь»);
- локальная сеть с выходом в интернет;
- комплект проекционного оборудования (мультимедийный проектор с экраном);
- аппаратные и программно-аппаратные контрольно-измерительные приборы (мультиметры, генераторы, осциллографы, регулируемые источники питания, частотомеры);
- программное обеспечение для расчета и проектирования электронных схем;
- мехатронная станция Сортировки материалов (MPS Sorting);
- мехатронная станция Распределения материалов (MPS Distributing);
- контроллер ПЛК Siemens.

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 до- ступности 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 про-

грамме 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.