

**ФГБОУ ВО «ЕЛЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ.
И.А.БУНИНА»**



ПРОГРАММА
Предметно-содержательной практики

Направление подготовки: 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

Направленность (профиль): Электроника и робототехника

Квалификация (степень): бакалавр

Форма обучения: *очная*

Институт: математики, естествознания и техники

Кафедра: физики, радиотехники и электроники

Формы обучения	очная форма	очно-заочная форма	заочная форма
Курс	3		
Семестр / триместр	5		
Самостоятельная работа	106,5		
ИФР	-		

Всего часов: 108 .

Трудоемкость: 3 зачетных единиц.

Разработчик(и) программы:

Кузнецов Д.В. канд. физ.-мат. наук, доцент_

I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

1.1. Вид практики (в соответствии с ФГОС ВО):

Учебная.

1.2. Тип практики:

Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности

1.3. Цель практики:

Предметно-содержательная учебная практика по направлению 11.03.04 "Электроника и наноэлектроника" с профилем "Электроника и робототехника" - это важный этап в обучении специалистов в этой области. Она предоставляет возможность применить и расширить теоретические знания, полученные во время обучения, в реальных практических условиях. Это дает студентам возможность увидеть, как их теоретические знания могут быть применены в реальных ситуациях, а также помогает им развить навыки в области проектирования, производства, исследования и эксплуатации электронных и робототехнических систем. Предметно-содержательная учебная практика способствует приобретению студентами навыков в проектировании, установке и настройке электронных и робототехнических систем, а также в решении технических проблем, которые могут возникнуть во время эксплуатации. Также, целью предметно-содержательной учебной практики является развитие студентами своих коммуникативных навыков, что является важным умением в их будущей профессиональной жизни.

1.4. Задачи практики:

- профессиональная ориентация студентов, формирование полного представления о своей профессии;
- участие в работах по освоению технологических процессов в ходе подготовки производства наноматериалов и компонентов наноэлектроники, микро- и наносистемной техники;
- участие в монтаже, наладке и регулировании технологического и контрольно-диагностического оборудования, используемого при производстве наноматериалов и компонентов наноэлектроники, микро- и наносистемной техники;
- организация технического обслуживания и ремонта оборудования, используемого при реализации процессов нанотехнологии и методов нанодиагностики;
- настройка и обслуживание аппаратно-программных средств.

1.5. Способы проведения практики: стационарная, выездная.

1.6. Формы проведения практики: непрерывная.

1.7. Планируемые результаты обучения при прохождении практики:

В результате прохождения практики у обучающихся формируются следующие компетенции: ПКС-1, ПКС-2:

Планируемые результаты прохождения практики

Код компетенции и ее формулировка	Планируемые результаты	Индикаторы достижения компетенции
<p>ПКС-1 Способен выбирать элементную базу, разрабатывать схемотехнические решения и программное обеспечение, строить кинематические схемы узлов и проводить расчеты изделий робототехники в том числе детской и образовательной</p>	<p><u>Знать:</u> физические и механические характеристики конструкционных материалов; основы схемотехники и современную элементную базу изделий детской и образовательной робототехники, современные отечественные и зарубежные пакеты программ для решения схемотехнических задач, основные принципы конструкции робототехнических систем.</p>	<p><u>Знает:</u> физические и механические характеристики конструкционных материалов;- основы схемотехники и современную элементную базу изделий детской и образовательной робототехники,- овременные отечественные и зарубежные пакеты программ для решения схемотехнических задач, основные принципы конструкции робототехнических систем.</p>
	<p><u>Уметь:</u> производить построение монтажных и принципиальных схем, осуществлять расчет электрических цепей для схем изделий детской и образовательной робототехники; применять выбранные языки программирования для написания программного кода; проверять работоспособность программного обеспечения, загруженного в макеты, и опытные образцы</p>	<p><u>Умеет:</u> производить построение монтажных и принципиальных схем, осуществлять расчет электрических цепей для схем изделий детской и образовательной робототехники; применять выбранные языки программирования для написания программного кода;</p>

	образовательных робототехнических систем и изделий детской и образовательной робототехники.	
	<u>Владеть:</u> методами построения кинематических схем узлов изделий детской и образовательной робототехники; навыками разработки электрических схем изделий детской и образовательной робототехники; методами написания программного кода для изделий детской и образовательной робототехники с использованием языков программирования, определения и манипулирования данными.	<u>Владеет:</u> методами построения кинематических схем узлов изделий детской и образовательной робототехники; навыками разработки электрических схем изделий детской и образовательной робототехники;
<p>ПКС-2</p> <p>Способен выбирать методы преобразования физических величин и поведенческих моделей электромеханических, оптических, сверхвысокочастотных, микрожидкостных устройств и типовых радиоэлементов</p>	<u>Знать:</u> физические и математические модели приборов, схем, микроэлектромеханических устройств различного функционального назначения; принципы построения и функционирования микроэлектромеханических устройств; основные физико-химические модели процессов, явлений и объектов в	<u>Знет:</u> физические и математические модели приборов, схем, микроэлектромеханических устройств различного функционального назначения; принципы построения и функционирования микроэлектромеханических устройств; основные физико-химические модели процессов, явлений и объектов в

	<p>области микросистемной техники;- физико-химические основы процессов, протекающих на границах раздела фаз в различных нано- и микросистемах</p>	<p>области микросистемной техники;</p>
	<p><u>Уметь:</u></p> <p>применять современные методы расчета и анализа нано- и микросистем;- применять методы и компьютерные системы моделирования и анализа материалов и компонентов нано- и микросистемной техники; использовать методы расчета параметров и основных характеристик моделей, используемых в предметной области.</p>	<p><u>Умеет:</u></p> <p>применять современные методы расчета и анализа нано- и микросистем;- использовать методы расчета параметров и основных характеристик моделей, используемых в предметной области.</p>
	<p><u>Владеть:</u></p> <p>- методами выбора способов преобразования физических величин; методами определения физических и математических моделей отдельных систем и подсистем; навыками адаптации и доработка поведенческих моделей чувствительных элементов; методами</p>	<p><u>Владеет:</u></p> <p>- методами выбора способов преобразования физических величин; методами определения физических и математических моделей отдельных систем и подсистем; методами разработки конструкций чувствительных элементов.</p>

	разработки конструкций чувствительных элементов.	
--	--	--

1.8. Место практики в структуре основной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО):

Реализуется в рамках вариативной части (части, формируемой участниками образовательных отношений) блока Б2. Теоретическую основу учебной практики составляют такие дисциплины как «Физика», «Наноэлектроника», «Физические основы электроники», «Основы робототехники», «Программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем».

Для качественного выполнения цели и задач производственной практики у обучающихся перед прохождением практики должны быть сформированы:

- 1) представления о специфике деятельности организации;
- 2) знания о специфике организационно-управленческой деятельности организации;
- 3) понятие об анализе, научно-исследовательской деятельности.

1.9. Объем и продолжительность практики:

Объем практики – 6 (в зачетных единицах).

Продолжительность практики – 4 (в неделях).

1.10. Объем контактной работы:

Очная форма обучения

Объем контактной работы – 2 часа.

Продолжительность контактной работы – 4 недели.

Очно-заочная форма обучения

Не реализуется

Заочная форма обучения

Не реализуется

II. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

2.1. Содержание заданий, раскрывающих основные виды деятельности обучающихся во время прохождения практики:

№	Наименование темы	№ недели
1.	Установочная конференция.	
2.	Вводный инструктаж по месту проведения предметно-содержательной практики.	1
3.	Ознакомление со структурой, лицензией и уставом организации, решаемыми задачами. Ознакомление со структурой подразделений организации.	1
4.	Ознакомление с действующими стандартами, техническими условиями, положениями и инструкциями по разработке и эксплуатации технологического оборудования, средств вычислительной техники, программам испытаний, оформлению технической документации.	1-2
5.	Практическое выполнение обязанностей на различных должностях в зависимости от возможностей организации.	2-3
6.	Изучение перспектив и направлений развития нанотехнологий и робототехники.	2-3
7.	Выполнение индивидуального задания.	1-4
8.	Подготовка отчета о выполнении производственной практики.	4
9.	Защита отчета, выставление дифференцированного зачета.	4

III. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРАКТИКЕ

3.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы:

№ п/п	Код компетенции и ее формулировка	Наименование этапов формирования
1.	З (ПКС-1): - физические и механические характеристики конструкционных материалов; - основы схемотехники и современную элементную базу изделий детской и образовательной робототехники, - современные отечественные и зарубежные пакеты программ для решения схемотехнических задач, основные принципы конструкции робототехнических систем.	основной, результативно-аналитический этап Отчет о практике
2.	У (ПКС-1): - производить построение монтажных и принципиальных схем, осуществлять расчет электрических цепей для схем изделий детской и образовательной робототехники; - применять выбранные языки программирования для написания программного кода; - проверять работоспособность программного обеспечения, загруженного в макеты, и опытные образцы образовательных робототехнических систем и изделий детской и образовательной робототехники.	результативно-аналитический этап Отчет о практике, тест
3.	В (ПКС-1): - методами построения кинематических схем узлов изделий детской и образовательной робототехники;	Подготовительный, ознакомительный Отчет о практике, дневник практики

	<ul style="list-style-type: none"> - навыками разработки электрических схем изделий детской и образовательной робототехники; - методами написания программного кода для изделий детской и образовательной робототехники с использованием языков программирования, определения и манипулирования данными. 	
4.	З (ПКС-2): <ul style="list-style-type: none"> - физические и математические модели приборов, схем, микроэлектромеханических устройств различного функционального назначения; - принципы построения и функционирования микроэлектромеханических устройств; - основные физико-химические модели процессов, явлений и объектов в области микросистемной техники; - физико-химические основы процессов, протекающих на границах раздела фаз в различных нано- и микросистемах. 	основной Дневник по практике, тест
5.	У (ПКС-2): <ul style="list-style-type: none"> - применять современные методы расчета и анализа нано- и микросистем; - применять методы и компьютерные системы моделирования и анализа материалов и компонентов нано- и микросистемной техники; - использовать методы расчета параметров и основных характеристик моделей, используемых в предметной области. 	основной, результативно-аналитический этап Дневник по практике, отчет по практике
6.	В (ПКС-2):	основной

<ul style="list-style-type: none"> - методами выбора способов преобразования физических величин; - методами определения физических и математических моделей отдельных систем и подсистем; - навыками адаптации и доработка поведенческих моделей чувствительных элементов; - методами разработки конструкций чувствительных элементов. 	Дневник по практике, доклад/сообщение
--	---------------------------------------

3.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

1. Что такое фуллерен?

- а) Железосодержащая наноструктура, используемая в медицине
- б) Углеродная нанотрубка
- в) Семейство шарообразных полых молекул общей формулы C_n
- г) Плоский лист графита мономолекулярной толщины

2. Фуллерен состоит из атомов:

- а) кислорода
- б) водорода
- в) кремния
- г) углерода

3. Металл, наночастицы которого эффективно борются с бактериями и вирусами?

- а) железо
- б) серебро
- в) алюминий

г) медь

4. Какими обязательными свойствами должен обладать кантилевер?

- а) должен проводить электрический ток
- б) должен быть выполнен из магнитного материала
- в) должен быть выполнен из закалённой стали
- г) должен быть гибким с известной жесткостью

5. Кто ввел в научную литературу термин наноматериалы?

- а) Г. Глейтер
- б) Ж. И. Алферов
- в) Р. Фейнман
- г) Э. Дрекслер

6. Как называется самая высокая энергетическая зона в энергетическом спектре полупроводников?

- а) Зона проводимости
- б) Запретная зона
- в) Валентная зона
- г) Квантовая зона

7. В каком микроскопе используется кантилевер?

- а) Сканирующий туннельный микроскоп
- б) Оптический микроскоп
- в) Растровый микроскоп
- г) Просвечивающий электронный микроскоп

8. Работа сканирующего туннельного микроскопа основана на:

- а) Дифракции рентгеновских лучей
- б) Эффекте туннелирования электронов через тонкий диэлектрический промежуток между проводящей поверхностью образца и сверхострой иглой
- в) Просвечивании образца рентгеновскими лучами
- г) Просвечивании образца пучком электронов при ускоряющем напряжении 200-400 кВ

9. Что такое нанотрубки?

- а) Протяженные структуры, состоящие из свёрнутых гексагональных сеток с атомами углерода в узлах
- б) Семейство шарообразных полых молекул общей формулой C_n
- в) Протяженные структуры из углеродных переплетённых цепей
- г) Металлоорганические витые полимеры

10. Что означает относящийся к созданию нанообъектов термин "Top down"?

- а) Диспергирование, уменьшение размера объекта
- б) Структурообразование, создание наноструктур из атомов и молекул
- в) Создание наноструктурированного слоя на нижней поверхности объекта
- г) Создание наноструктурированного слоя осадительными методами

3.3. Критерии оценивания результатов прохождения практики определены соответствующим локальным нормативным актом¹ (см. в Положении об оценочных и методических материалах...).

Оценка знаний, умений, навыков проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

К контролю текущей успеваемости относится проверка знаний, умений и сформированных компетенций обучающихся при собеседовании по результатам выполнения заданий.

Промежуточная аттестация по практике осуществляется в форме зачета с оценкой. Для аттестации обучающийся представляет пакет документов (см.:

¹ Положение об оценочных и методических материалах по основным профессиональным образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина».

п. 3.4. Формы отчетности по итогам практики) по результатам прохождения практики и с учетом (анализом) проведенных работ.

Результаты промежуточной аттестации по практике фиксируются в зачётно-экзаменационных ведомостях. Получение обучающимся неудовлетворительной оценки за аттестацию является академической задолженностью.

3.4. Формы отчетности по итогам практики:

1. Отчет практики.

2. Дневник практики.

В результате прохождения практики обучающиеся предоставляют следующий пакет документов:

- в печатном виде: дневник практики; отчет о прохождении практики (до 5-6 листов формата А4) в соответствии с заданием, предусмотренным программой практики; характеристику от руководителя практики профильной организации; аттестационный лист;

в электронном виде (электронная версия (текст в формате pdf; имя файла: Фамилия_группа_год (*например, Иванова_Л-31_17.pdf*)) и иных документов в соответствии с требованиями программы практики: задание на практику, Отчетная документация по производственной практике составляется каждым студентом индивидуально и состоит из дневника практики и отчета, включающего материалы по выполненному индивидуальному заданию. Отчет оформляется на протяжении всей практики в соответствии с выполняемыми заданиями. Оформление отчета производится в течение всего срока практики по мере выполнения плана прохождения практики. Полностью оформленный отчет сдается на проверку руководителю практики. Критерии оценивания защиты отчета по практике:

- соответствие содержания отчета заданию на практику;
- соответствие содержания отчета цели и задачам практики;
- постановка проблемы, теоретическое обоснование и объяснение её содержания;
- логичность и последовательность изложения материала;
- объем исследованной литературы, Интернет-ресурсов, справочной и энциклопедической литературы;
- анализ и обобщение полевого экспедиционного (информационного) материала;
- наличие аннотации (реферата) отчета;
- наличие и обоснованность выводов;

- правильность оформления (соответствие стандарту, структурная упорядоченность, ссылки, цитаты, таблицы и т.д.);
- соблюдение объема, шрифтов, интервалов (соответствие оформления заявленным требованиям к оформлению отчета);
- отсутствие орфографических и пунктуационных ошибок.
- Правильность составления отчетов проверяется руководителями практики. Дневники и отчеты подписываются студентами и руководителями практики.

IV. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИКИ

4.1. Этапы практики:

Подготовительный, ознакомительный, основной, результативно-аналитический этап.

4.2. Базы практики:

Учебная/производственная практика проходит на базе организаций, направленность деятельности которых соответствует профилю подготовки обучающихся:

1. Лаборатории ЕГУ им. И.А.Бунина
2. АО «Энергия»
3. Лаборатории РГПУ им. А.И. Герцена
4. Другие базы практик

4.3. Особенности организации практики для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

При выборе базы практики для лиц с ОВЗ и инвалидов учитывается не только возможность решения студентом (-ами) задач практики, но и их ограниченные возможности здоровья.

V. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

5.1. Литература

1. Дробот, П.Н. Нанoeлектроника : учебное пособие / П.Н. Дробот ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). - Томск : ТУСУР, 2016. - 286 с. : ил., табл., схем. - Библиогр.: с.261-275. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480771>.

Дополнительная литература

1. Троян, П.Е. Нанoeлектроника : учебное пособие / П.Е. Троян, Ю.В. Сахаров. - Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2010. - 88 с. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208663> .

2. Драгунов, В.П. Микро- и нанoeлектроника : учебное пособие / В.П. Драгунов, Д.И. Остертак. - Новосибирск : НГТУ, 2012. - 38 с. - ISBN 978-5-7782-2095-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228941>

5.2. Специализированные периодические издания

5.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме	Доступность
1.	http://www.biblioclub.ru	Электронно-библиотечная	Свободный доступ
2.	http://edu.ru/	<i>Российское образование: Федеральный портал. Включает</i> ссылки на порталы и сайты образовательных учреждений; государственные образовательные стандарты; нормативные документы; каталог экскурсий и обучающих программ.	Свободный доступ

VI. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПРАКТИКИ

6.1. Перечень информационных технологий (*не предусмотрен*)

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

При реализации программы практики применяется следующее лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение: Microsoft Windows XP Professional; Microsoft Windows 7 Professional; Microsoft Windows 8 Professional; Microsoft Windows Server 2008 Std/Ent; Microsoft Windows Server

2012R2 Standard (операционные системы для ПК; серверные операционные системы). Академические лицензии OLP (Open License). Срок действия лицензии: бессрочно.

– Microsoft Office Professional Plus 2010, Microsoft Office Professional Plus 2013 (пакет офисных приложений). Академические лицензии OLP (Open License). Срок действия лицензии: бессрочно.

– Антивирусное ПО Kaspersky Endpoint Security 10. Коммерческая лицензия для 300 компьютеров.

6.3. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы *(при необходимости)*

1.	http://www.biblioclub.ru	Электронно-библиотечная система (ЭБС) Университетская библиотека онлайн	Регистрация через любой университетский компьютер. В дальнейшем предоставляется неограниченный индивидуальный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет
2.	www.elibrary.ru	Российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования	Свободный доступ
3.	http://mars.arbicon.ru	МАРС: межрегиональная аналитическая роспись статей [Электронный ресурс]: база данных содержит аналит., библиогр. записи на ст. из отечеств. период. изданий [объединяет более 240 библиотек различных систем и ведомств] / рук. проекта И. В. Крутихин; Ассоц. регион. библ. консорциумов. – Электрон. дан. (более 2,9 млн. ст.). –	Свободный доступ

		Санкт-Петербург [и др.], 2001. – URL: http://library.sibgtu.ru ; http://mars.arbicon.ru . – Загл. с титул. экрана сайта «Ар-бикон».	
4.	http://e.lanbook.com	Лань [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система издательства «Лань»: содержит электронные версии книг и учебников по инженерно-техническим наукам, лесному хозяйству и лесоинженерному делу. – Электрон. дан. – Москва, 2010.	Свободный доступ

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Материально-техническая база организации, в которой проводится учебная практика, помещения соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям технической безопасности при проведении учебных работ.

VIII. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

Дополнения и изменения в программе практики на _____ / _____ уч. год.

Дополнения и изменения рассмотрены на заседании кафедры протокол № _____ от «___» _____ 20__ г.

Зав. кафедрой: _____ / _____ /