



Основная профессиональная образовательная программа
28.03.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника»
Материалы микро- и наносистемной техники

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ИВАНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра экспериментальной и технической физики

ОДОБРЕНО:

Руководитель ОП

(подпись)

А.И. Александров

« 20 » июля 20 19 г.

Программа учебной практики

Уровень высшего образования:	бакалавриат
Квалификация выпускника:	бакалавр
Направление подготовки:	28.03.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника»
Направленность (профиль) образовательной программы:	Материалы микро- и наносистемной техники

Иваново



1. Цели практики

Учебная практика направлена на получение первичных профессиональных умений и навыков в области экспериментальных и (или) теоретических исследований в области материалов и компонентов микро- и наносистемной техники

экспериментальной и технической физики:

- овладение методами научных исследований,
- овладение навыками работы с научной литературой,
- практическое освоение приборов для научных исследований;
- методами анализа и обработки результатов измерений;
- методами представления результатов исследований в виде научного доклада в форме презентации,
- навыками производственной безопасности при проведении работ.

2. Вид, тип, способы и основные базы проведения практики

Типы учебной практики: ознакомительная

Способы проведения учебной практики:

- стационарная;
- выездная;
- выездная (полевая).

Основные базы проведения практики: производственные предприятия, на которых проводятся работы по производству и применению материалов и компонентов микро- и наносистемной техники, научно-исследовательские институты, высшие учебные заведения, структурные подразделения университета физического и биолого-химического факультета и НИИ наноматериалов, Трибологический НОЦ.

3. Место практики в структуре ОП

Практика проводится в конце 3 курса в 6 семестре. Студент к этому времени овладевает достаточным объемом теоретических знаний в области общенаучных и инженерных знаний, практическими навыками работы на лабораторном оборудовании и способен к производственной самостоятельной деятельности. Задачей учебной практики является практическое закрепление этих знаний, умений и навыков при выполнении конкретного производственного задания, и ознакомление с тематикой научно-исследовательской и производственной деятельности конкретного учреждения/предприятия, работающего в области изучения или производства с использованием материалов и компонентов микро- и наносистемной техники.

Для прохождения практики обучающийся должен:

Знать: базовые понятия механики, механики сплошных сред, молекулярной физики, физики электричества и магнитных явлений, атомной физики, кристаллографии, физического материаловедения, анализа экспериментальных данных.

Уметь: решать задачи из области механики, механики сплошных сред, молекулярной физики, физики электричества и магнитных явлений, атомной физики, кристаллографии, физического материаловедения, анализа экспериментальных данных.

Владеть: навыками работы на лабораторном оборудовании, проведения и анализа физического эксперимента.



Основная профессиональная образовательная программа
28.03.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника»
Материалы микро- и наносистемной техники

Освоение дисциплины позволит в дальнейшем успешное прохождение производственной практики, написания и защиты ВКР.

4. Планируемые результаты обучения при прохождении практики

4.1. Компетенции, формированию которых способствует практика

При прохождении практики формируются следующие компетенции в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

Универсальные компетенции:

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде

УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)

УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни

УК-8. Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций

Общепрофессиональные компетенции:

ОПК-2. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла объектов, систем и процессов

ОПК-4. Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности

Профессиональные компетенции:

ПК-3. Способен выбирать и применять на практике методы и средства планирования и организации исследований и разработок, методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации.

ПК-5. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом знаний оборудования, технологических процессов и свойств материалов, используемых при производстве микро- и наноразмерных электромеханических систем.

4.2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с формируемыми компетенциями

В результате прохождения практики обучающийся должен:

Знать:



Основная профессиональная образовательная программа
28.03.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника»
Материалы микро- и наносистемной техники

— особенности производственной деятельности научных или производственных учреждений, специализирующихся на научных исследованиях, производстве электронных компонент и узлов, электронного оборудования с использованием нанотехнологий и микросистемной техники г. Иваново (УК-1; УК-2; УК-3; ОПК-2, ПК-3, ПК-5)

— квалификационные требования, предъявляемые к работникам учреждений, занятых в научной и производственной сфере нанотехнологий и микросистемной техники (УК-1; УК-2; УК-3; УК-6; ОПК-2; ПК-4; ПК-5).

— требования, предъявляемые к порядку посещения баз практики, соблюдению техники безопасности, оформлению и представлению отчетов по практике (УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-6; ОПК-2; ПК-4; ПК-5)

Уметь:

— выполнять производственную деятельность в научных или производственных учреждениях, специализирующихся на научных исследованиях, производстве электронных компонент и узлов, электронного оборудования с использованием нанотехнологий и микросистемной техники (УК-1; УК-2; УК-3; ОПК-2, ПК-3, ПК-5)

— составлять и представлять отчет о результатах деятельности по установленной форме (УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-6; ОПК-2; ПК-4; ПК-5)

Владеть:

— навыками производственной деятельности в научных или производственных учреждениях, специализирующихся на научных исследованиях, производстве электронных компонент и узлов, электронного оборудования с использованием нанотехнологий и микросистемной техники г. Иваново (УК-1; УК-2; УК-3; ОПК-2, ПК-3, ПК-5)

— практическими навыками по составлению и представлению отчета о результатах деятельности по установленной форме (УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-6; ОПК-2; ПК-4; ПК-5)

5. Объем и содержание практики

Объем практики составляет 3 зачетных единиц (108 академических часов).

Практика является сосредоточенной и выполняется в течении 2 недель в 6 семестре.

В ходе практики планируется ознакомление с особенностями производственной деятельности научных или производственных учреждений, специализирующихся на научных исследованиях, производстве электронных компонент и узлов, электронного оборудования с использованием нанотехнологий и микросистемной техники г. Иваново. Студент (группа студентов) закрепляется на время проведения практики за конкретным научным или производственным учреждением, где проходит практику, знакомится с оборудованием, участвует в выполнении производственных заданий, составляет отчет о практике и представляет его преподавателю, ответственному за проведение практики.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Содержание практики по разделам (этапам)	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации
----------	--------------------------	---	---



Основная профессиональная образовательная программа
28.03.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника»
Материалы микро- и наносистемной техники

1	Подготовительный этап	Организационное собрание. Инструктаж по технике безопасности. Экскурсия по организации	Тест по знанию производственной безопасности в лаборатории
2	Основной этап	Сбор, обработка и анализ полученной информации. Выполнение заданий, в т.ч. индивидуальных, в соответствии с рабочим планом-графиком: — составление литературного обзора; — ознакомление с устройством оборудования и методикой проведения эксперимента; — выполнение производственных заданий; — подготовка доклада и презентации по результатам практики	Собеседование по выполнению заданий, в т.ч. индивидуальных
3	Заключительный этап	Составление и оформление отчетности по практике	Зачет с оценкой

6. Характеристика форм отчетности и оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по практике

Отчет по практике, защита отчета. Оценка по практике выставляется по результатам проверки отчетности.

Критерии оценки:

«отлично» — студент полностью овладел знаниями, умениями и навыками в соответствии с программой практики, самостоятельно и полно отвечает на дополнительные вопросы по теме исследований;

«хорошо» — студент полностью овладел знаниями, умениями и навыками в соответствии с программой практики, но делает ошибки при ответах на дополнительные вопросы по теме исследований;

«удовлетворительно» — студент не полностью знаниями, умениями и навыками в соответствии с программой практики;

«не удовлетворительно» — студент не овладел знаниями, умениями и навыками в соответствии с программой практики;

Характеристика оценочных средств в полном объеме представляется в Приложении 1 к программе практики.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

Основная литература:

1. Ржевская, С.В. Материаловедение : учебник для вузов / С.В. Ржевская. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва : Логос, 2006. - 424 с. : ил., табл., схем. - (Новая Университетская Библиотека). - ISBN 5-98704-149-X ; То же [Электронный ресурс]. -

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89943>



Основная профессиональная образовательная программа
28.03.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника»
Материалы микро- и наносистемной техники

2. Материаловедение : учебное пособие / Ю.П. Земсков, Ю.С. Ткаченко, Л.Б. Лихачева, Б.М. Квашнин. - Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2013. - 199 с. - ISBN 978-5-89448-972-8 ; То же [Электронный ресурс]. –

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=141977>

3. Материаловедение: практикум : учебное пособие / В.И. Городниченко, Б.Ю. Давиденко, В.А. Исаев и др. ; под ред. С.В. Ржевской. - Москва : Логос, 2006. - 276 с. : ил.,табл., схем. - ISBN 5-98704-041-8 ; То же [Электронный ресурс]. –

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89915>

4. Моисеев, О.Н. Материаловедение: учебное пособие по лабораторным работам / О.Н. Моисеев, Л.Ю. Шевырев, П.А. Иванов ; под общ. ред. О.Н. Моисеева. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2017. - 244 с. : ил., схем., табл. - Библиогр.: с. 12. - ISBN 978-5-4475-9139-7 ; То же [Электронный ресурс]. –

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=464215>

Дополнительная литература:

1. Солнцев, Ю.П. Материаловедение. Применение и выбор материалов : учебное пособие / Ю.П. Солнцев, Е.И. Борзенко, С.А. Вологжанина. - Санкт-Петербург : Химиздат, 2007. - 200 с. - ISBN 978-5-93808-140-6 ; То же [Электронный ресурс]. –

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=102722>

2. Комаров, О.С. Материаловедение в машиностроении : учебник / О.С. Комаров, Л.Ф. Керженцева, Г.Г. Макаева ; ред. О.С. Комарова. - Минск : Вышэйшая школа, 2009. - 304 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-985-06-1608-1 ; То же [Электронный ресурс]. –

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=144216>

3. Юм-Розери, Ю. Введение в физическое металловедение / Ю. Юм-Розери ; пер. В.М. Глазов, С.Н. Горин. - б.м. : Издательство "Металлургия", 1965. - 202 с. - ISBN 978-5-4458-5207-0 ; То же [Электронный ресурс]. –

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=222289>

4. Конструкционные стали и сплавы : учебное пособие / Г.А. Воробьева, Е.Е. Складнова, В.К. Ерофеев, А.А. Устинова ; под ред. Г.А. Воробьевой. - Санкт-Петербург : Политехника, 2013. - 440 с. : схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7325-1010-2 ; То же [Электронный ресурс]. –

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=447615>

5. Рудской, А.И. Наноструктурированные металлические материалы / А.И. Рудской ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный политехнический университет. - Санкт-Петербург : Наука, 2011. - 270 с. : схем., ил., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-02-0254588-6 ; То же [Электронный ресурс]. –

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=362992>

6. Минаев, А.М. Термодинамика в материаловедении : учебное пособие / А.М. Минаев, Д.М. Мордасов, Н.Б. Бадилова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего



Основная профессиональная образовательная программа
28.03.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника»
Материалы микро- и наносистемной техники

профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. - 80 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8265-1460-3 ; То же [Электронный ресурс]. –

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444651>

7. Бегеба, Н.В. Материаловедение : сборник задач / Н.В. Бегеба ; Федеральное агентство морского и речного транспорта, Московская государственная академия водного транспорта, филиал ФГБОУ ВО «Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова». - Москва : Альтаир : МГАВТ, 2017. - 12 с. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. –

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483789>

8. Гарифуллин, Ф.А. Материаловедение и технология конструкционных материалов : учебно-методическое пособие / Ф.А. Гарифуллин, Р.Ш. Аюпов, В.В. Жиялков ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». - Казань : Издательство КНИТУ, 2013. - 248 с. : ил., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7882-1441-2 ; То же [Электронный ресурс]. –

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258639>

9. Аленичева, Е.В. Материаловедение : конспект лекций / Е.В. Аленичева, И.В. Гиясова, О.Н. Кожухина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования, Тамбовский государственный технический университет. - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2011. - 139 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8265-0997-5 ; То же [Электронный ресурс]. –

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277958>

10. Болховитинов, В.Ф. Металловедение и термическая обработка / В.Ф. Болховитинов ; ред. В. Ржавинского. - Москва : МАШГИЗ, 1961. - 463 с. - ISBN 978-5-4458-4875-2 ; То же [Электронный ресурс]. –

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=220316>

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

Система электронной поддержки образовательного процесса «Мой университет»
<https://uni.ivanovo.ac.ru>

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

ЭБС «Университетская библиотека онлайн» www.biblioclub.ru

Электронная библиотека ИвГУ <http://lib.ivanovo.ac.ru>

Электронный каталог НБ ИвГУ <http://lib.ivanovo.ac.ru/index.php/ek>

Программное обеспечение: операционная система Microsoft Windows, пакет офисных программ Microsoft Office и(или) LibreOffice, интернет-браузер Microsoft Edge и(или) Yandex Browser.

8. Материально-техническое обеспечение практики

Лаборатории, оснащенные лабораторным научным оборудованием, комплектом специализированной учебной мебели и техническими средствами обучения.



Основная профессиональная образовательная программа
28.03.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника»
Материалы микро- и наносистемной техники

Автор(ы) программы практики:

Доцент кафедры экспериментальной и технической физики, кандидат технических наук,
доцент Новиков В.В.

Программа рассмотрена на заседании кафедры экспериментальной и технической
физики «13» сентября 20 19 г., протокол № 11

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № _____ от «_____» _____ 20__ г.

Согласовано:

Руководитель ОП _____ / _____ /
(подпись)

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № _____ от «_____» _____ 20__ г.

Согласовано:

Руководитель ОП _____ / _____ /
(подпись)

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № _____ от «_____» _____ 20__ г.

Согласовано:

Руководитель ОП _____ / _____ /
(подпись)