

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
«Приборостроение и наноэлектроника»


_____ А. А. Левицкий

подпись, инициалы, фамилия

«12» февраля 2019 г.

ИИФР

институт, реализующий ОП ВО

Программа учебной практики

Ознакомительная практика

тип практики в соответствии с ФГОС ВО и УП

11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

код и наименование направления подготовки

11.03.03.31 Проектирование и технология радиоэлектронных средств

код и наименование профиля подготовки / специализации

Квалификация (степень) выпускника

бакалавр

указывается в соответствии с ФГОС ВО

Красноярск 2019

1 Общая характеристика практики

- 1.1 Вид практики – учебная практика.
- 1.2. Тип практики – ознакомительная практика.
- 1.3. Способ проведения – стационарная, выездная.
- 1.4. Форма проведения – непрерывно.

2 Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы высшего образования

Универсальные компетенции (УК)	– Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде (УК-3)
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)	– Способен применять современные компьютерные технологии для подготовки текстовой и конструкторско-технологической документации с учетом требований нормативной документации (ОПК-4)

3 Указание места практики в структуре образовательной программы высшего образования

Программа учебной ознакомительной практики студента бакалавриата связана с получением первичных знаний по составу конструкторских и технологических работ, связанных с созданием радиоэлектронных средств.

Учебная практика призвана обеспечить функцию связующего звена между необходимыми теоретическими знаниями, получаемыми при усвоении дисциплин ОП и практической деятельностью по разработке и внедрению в производство электронных средств. Программа практики увязана с возможностью выбора обучаемыми направления последующей научно-исследовательской работы.

Готовность к прохождению учебной ознакомительной практики определяется базовыми знаниями и умениями, полученными студентами в рамках бакалаврской подготовки при изучении физики, математики, химии и основ радиоинженерной деятельности.

4 Объём практики, ее продолжительность и содержание

Объем практики: 3 з.е.

Продолжительность: 2/108 недели/акад. часов.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы, на практике включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)				Формы контроля
		л	л/р	п/з	с/р	
1	Ознакомление с общими правилами прохождения практики, изучение и подготовка к производственному инструктажу, в том числе к инструктажу по технике безопасности	–	–	–	18	Заполнение журналов по технике безопасности
2	Планирование и выполнение работ (информационный поиск, расчеты, проведение измерений и т.п.)	–	–	–	36	Контроль работы студента руководителем практики
3	Анализ результатов выполненных работ, обработка результатов экспериментов. Проработка плана дальнейших работ в рамках учебной исследовательской практики	–	–	–	18	То же
4	Определение тематики будущей научно-исследовательской работы	–	–	–	18	То же
5	Подготовка отчета по практике	–	–	–	18	Отчет по практике
	Итого	–	–	–	108	

5 Формы отчётности по практике

После прохождения практики обучаемыми предоставляются на кафедру следующие документы:

- отчет.

Отчет должен быть оценен руководителем практики. Допускается предоставление отчета в электронном виде.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

6 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Оценивание результатов прохождения практики производится на основании подготовленного студентом отчета и дневника, с учетом оценки отчета и общей оценки практики, выставленной руководителем практики от организации, в которой проходила практика.

При составлении отчета и подготовке к промежуточной аттестации рекомендуется проработать следующий перечень вопросов.

1. Дайте общую характеристику конструкторской деятельности разработчика электронных средств.
2. Дайте общую характеристику производственной деятельности при изготовлении электронных средств.
3. Назовите основные области применения электронных средств.
4. Опишите специфические особенности радиоэлектронных средств?
5. Назовите основные тенденции в развитии электронных средств.
6. Обоснуйте необходимость проведения испытаний электронных средств
7. Назовите составные части радиоэлектронной аппаратуры.
8. В чем отличие компонентов аппаратуры от прибора?
9. Назовите основные проблемы в проектировании электронных средств.
10. Назовите основные проблемы в технологии электронных средств.

7 Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет, необходимых для проведения практики

7.1 Перечень учебной литературы

Основная литература:

1. Современные проблемы радиоэлектроники [Электронный ресурс] : сборник / Сиб. федер. ун-т, Ин-т инж. физики и радиоэлектроники ; отв. ред. А. А. Левицкий. - Красноярск : СФУ, Б. г. - с. - ISBN 978-5-7638-3902-9 : Б. ц. - Изд. № 2018-4913

2. Современные проблемы радиоэлектроники [Электронный ресурс] : сборник научных трудов [участников ежегодной Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых и студентов, посвященной 121-й годовщине Дня радио, г. Красноярск, 5–6 мая 2016 г.] / Сиб. федер. ун-т, Ин-т инж. физики и радиоэлектроники ; отв. ред. В. Н. Бондаренко. - Электрон. текстовые дан. (pdf, 30,7 Мб). - Красноярск : СФУ, 2016. - 663 с. Доступ в сети СФУ. <http://Lib3.sfu-kras.ru/ft/LIB2/ELIB/u621/free/i-811235583.pdf>

3. Современные проблемы радиоэлектроники [Электронный ресурс] : сборник научных трудов [участников ежегодной Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых и студентов, посвященной 121-й годовщине Дня радио, г. Красноярск, 5–6 мая 2016 г.] / Сиб. федер. ун-т, Ин-т инж. физики и радиоэлектроники ; отв. ред. В. Н. Бондаренко. - Электрон. текстовые дан. (pdf, 30,7 Мб). - Красноярск : СФУ, 2016. - 663 с. - Загл. с титул. экрана. - ISBN 978-5-7638-3519-9 : Б. ц.. - Изд. № 2016-2170 Доступ в сети СФУ. <http://Lib3.sfu-kras.ru/ft/LIB2/ELIB/u621/free/i-811235583.pdf>

4. Современные проблемы радиоэлектроники [Электронный ресурс] : сборник научных трудов [Всероссийская научно-техническая конференция, посвященная 119-й годовщине Дня радио, Красноярск, 6–8 мая 2014 г.] / Сиб. федер. ун-т, Ин-т инженер. физики и радиоэлектроники ; науч. ред. С. П. Панько ; отв. за вып. А. А. Левицкий. - Электрон. текстовые дан. (PDF, 30,6 Mb). - Красноярск : СФУ, 2014. - 424 с. Доступ в сети СФУ. <http://Lib3.sfu-kras.ru/ft/LIB2/ELIB/u62/free/i-492309.pdf>

3Дополнительная литература:

1. СТО 4.2–07– 2014 Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности Доступ в сети СФУ. <http://about.sfu-kras.ru/node/8127>

7.2 Перечень ресурсов сети Интернет

1. Библиотека стандартов ГОСТ [сайт] URL <http://www.gost.ru>.
2. Библиотека изобретений, патентов, товарных знаков РФ [сайт] URL: <http://www.fips.ru>.
3. Журнал `Математическое моделирование` [Электронный ресурс] http://www.mathnet.ru/php/journal.phtml?jrnid=mm&option_lang=rus.
4. MATLAB, Exponenta [сайт] URL: <http://www.matlab.ru>.
5. Компания «ЭлекТрейд-М» [сайт] URL: <http://eltn.ru>.
6. Компания «Аскон» [сайт] URL: <http://www.ascon.ru>.
7. Dassault Systèmes SOLIDWORKS Corp. [сайт] URL: <http://www.solidworks.ru>.

7.3 Периодическая литература (журналы)

1. Технология и конструирование в электронной аппаратуре.
2. Информационные технологии в проектировании и производстве.
3. Компоненты и технологии.
4. Приборы и техника эксперимента.
5. The Journal of Philosophical Research (Bowling Green, OH)
6. Электронная техника. Серия 1 «СВЧ-техника».
7. IEEE Trans, on Electron Devices.
8. IEEE Trans, on Microwave Theory & Techniques.

8 Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается доступом к электронно-библиотечным системам (ЭБС, электронным библиотекам) и к электронной информационно-образовательной среде СФУ.

Перечень рекомендуемого программного обеспечения

1. Microsoft Office.
2. Система автоматизированного проектирования конструкций Компас-3D.
3. Система автоматизированного проектирования конструкций Solid Works.
4. Система математического моделирования MathCAD.
5. Интерактивная среда для программирования, численных расчетов и визуализации результатов MatLab.

9 Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

Для проведения учебной ознакомительной практики используются научно-исследовательское, производственное оборудование, измерительные и вычислительные комплексы, другое материально-техническое обеспечение, имеющееся в СФУ, а также на предприятиях, в учреждениях и организациях, на базе которых может проводиться практика:

предприятия радиотехнической и космической отраслей, в частности, АО «НПП «Радиосвязь», АО «Информационные спутниковые системы» имени академика М. Ф. Решетнева», АО «ЦКБ «Геофизика», АО «КБ «Искра»;

Институт физики им. Л.В. Киренского СО РАН (г. Красноярск); АО «ПО «Электрохимический завод» (г. Зеленогорск); ОАО «Красцветмет»; ОАО «Красноярский алюминиевый завод»; предприятия связи Красноярского края.

Учебная практика может также проводиться в лабораториях кафедры «Приборостроение и наноэлектроника»: «Нанотехнологии», Технологическом центре, «Микросистемные компоненты», «Функциональная электроника», «Технология микросхем», а также Центре коллективного пользования СФУ.

При проведении практики в научных лабораториях кафедры «Приборостроение и наноэлектроника», а также Центре коллективного пользования или других подразделениях СФУ, используется специализированное технологическое и контрольно-измерительное оборудование, средства вычислительной техники.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств.

Разработчики

доцент кафедры «Приборостроение
и нанoeлектроника»

С. И. Трегубов

доцент, заведующий кафедрой
«Приборостроение и нанoeлектроника»

А. А. Левицкий

доцент кафедры «Приборостроение
и нанoeлектроника»

Ф. Г. Зограф

Представитель работодателя
Генеральный директор
АО «НПП «Радиосвязь»



Р. Г. Галеев

Программа принята на заседании кафедры «Приборостроение и нанoeлектроника»

«12» февраля 2019 года, протокол № 6 .

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
«Приборостроение и наноэлектроника»

 А. А. Левицкий

подпись, инициалы, фамилия

«12» февраля 2019 г.

ИИФР

институт, реализующий ОП ВО

Программа производственной практики

Преддипломная практика

тип практики в соответствии с ФГОС ВО и УП

11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

код и наименование направления подготовки

11.03.03.31 Проектирование и технология радиоэлектронных средств

код и наименование профиля подготовки / специализации

Квалификация (степень) выпускника

бакалавр

указывается в соответствии с ФГОС ВО

Красноярск 2019

1 Общая характеристика практики

- 1.1 Вид практики – производственная практика.
- 1.2. Тип практики – преддипломная практика.
- 1.3. Способ проведения – стационарная, выездная.
- 1.4. Форма проведения – непрерывно.

2 Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы высшего образования

Универсальный компетенции (УК)	– Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни (УК-6)
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)	– Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных (ОПК-2); – Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности (ОПК-3); – Способен применять современные компьютерные технологии для подготовки текстовой и конструкторско-технологической документации с учетом требований нормативной документации (ОПК-4)

3 Указание места практики в структуре образовательной программы высшего образования

Программа преддипломной практики связана с получением профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, необходимых для выполнения выпускной квалификационной работы. Практика базируется на освоении студентами дисциплин Блока 1, которые включены в образовательную программу (ОП) Сибирского федерального университета по направлению подготовки бакалавров 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств.

Программа практики увязана с возможностью последующей практической деятельности обучаемых, оканчивающих бакалавриат. Практика способствует систематизации, расширению и закреплению знаний и умений, используемых в профессиональной деятельности.

Готовность к прохождению практики определяется базовыми знаниями и умениями, полученными студентами в рамках бакалаврской подготовки в результате освоения предшествующих частей ОП.

4 Объём практики, ее продолжительность и содержание

Объём практики: 6 з.е.

Продолжительность: 4/216 недели/акад. часов.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы, на практике включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)				Формы контроля
		л	л/р	п/з	с/р	
1	Постановка задач на практику. Ознакомление с общими правилами прохождения практики, изучение и подготовка к производственному инструктажу, в том числе к инструктажу по технике безопасности	–	–	–	18	План работы. Заполнение журналов по технике безопасности
2	Проведение практической работы по разработке изделия, технологического процесса, выполнению исследования	–	–	–	144	Контроль работы студента руководителем практики
3	Анализ результатов, полученных в ходе выполнения преддипломной практики	–	–	–	36	Контроль работы студента руководителем практики
4	Подготовка отчета по практике (Подготовка полученных результатов к публикации в открытой печати – при необходимости)	–	–	–	18	Отчет (Статья, тезисы)

5 Формы отчётности по практике

После прохождения практики обучаемыми предоставляются на кафедру следующие документы – отчет.

Отчет должен быть оценен руководителем практики студента-практиканта. Допускается предоставление отчета в электронном виде.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

6 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Оценивание результатов прохождения преддипломной практики производится на основании подготовленного студентом отчета и дневника, с

учетом оценки отчета и общей оценки практики, выставленной руководителем практики от организации, в которой проходила практика.

При составлении отчета и подготовке к промежуточной аттестации рекомендуется проработать следующий перечень вопросов.

1. Дайте общую характеристику предметной области работ (исследований) в рамках тематики полученного на преддипломную практику задания.

2. Приведите сведения о передовых достижениях отечественной и зарубежной науки, техники, производства в данной области.

3. Опишите основные проблемы науки, техники, производства в предметной области работ (исследований) в рамках тематики полученного на преддипломную практику задания.

4. Опишите цель и задачи, которые решались в ходе практики в рамках тематики полученного на преддипломную практику задания.

5. Охарактеризуйте информационные технологии (программные средства САПР), обеспечивающие проведение научных исследований, конструкторских работ и технологическую подготовку производства в рамках тематики полученного на преддипломную практику задания.

6. Опишите и обоснуйте методику проведения расчетов и экспериментальных исследований (измерений), выполненных в ходе практики. Дайте характеристику погрешностей, возникающих в процессе измерений.

7 Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет, необходимых для проведения практики

7.1 Перечень учебной литературы

Основная литература:

1. Физико-химические основы технологических процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. И. Томилин, А. К. Толстихин, И. Г. Борисенко ; Сибирский федеральный университет. - Версия 1.0. - Электрон. дан. (PDF, 4,5 Мб). - Красноярск : СФУ, 2011. - 336 с. Доступ в сети СФУ <http://lib3.sfu-kras.ru/ft/lib2/elib/u62/i-924658.pdf>

2. Печатные платы: выбор базовых материалов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Мылов Г.В. – М. : Горячая линия - Телеком, 2016. - с. – Книга из ЭБС "Консультант студента" (Электронная библиотека технического ВУЗа).

Дополнительная литература:

1. Актуальные проблемы современной электроники и наноэлектроники [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие [для студентов спец. 210100.68 «Электроника и наноэлектроника» укрупненной группы 210000 «Электроника, радиотехника и связь»] / Сиб. федерал. ун-т ; сост. Г. Н. Шелованова. - Электрон. текстовые дан. (PDF, 4,6 Мб). - Красноярск : СФУ, 2012. - 175 с. Доступ в сети СФУ. <http://lib3.sfu-kras.ru/ft/lib2/elib/u62/i-688750.pdf>

2. СТО 4.2–07– 2014 Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности. Доступ в сети СФУ. <http://about.sfu-kras.ru/node/8127>

3. Современные проблемы науки и производства изделий электроники и микроэлектроники [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие для студентов спец. 210100.68 «Электроника и микроэлектроника» / Сиб. федерал. ун-т ; сост. Г. Н. Шелованова. - Электрон. текстовые дан. (PDF, 3,3 Мб). - Красноярск : СФУ, 2012. - 62 с. Доступ в сети СФУ. <http://lib3.sfu-kras.ru/ft/lib2/elib/u62/i-532126.pdf>

4. Актуальные вопросы технологии электронных средств [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие [для студентов напр. 21100. 68 «Конструирование и технология электронных средств»] / Сиб. федерал. ун-т ; сост.: Н. П. Томилина, В. И. Томилин, В. А. Бахтина. - Электрон. текстовые дан. (PDF, 506 Кб). - Красноярск : СФУ, 2013. - 31 с. Доступ в сети СФУ. <http://lib3.sfu-kras.ru/ft/lib2/elib/u62/i-366939.pdf>

7.2 Перечень ресурсов сети Интернет

1. Библиотека стандартов ГОСТ [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.gost.ru>.

2. Библиотека изобретений, патентов, товарных знаков РФ [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.fips.ru>.

3. Математическое моделирование [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.mathnet.ru/php/journal.phtml?jrnid=mm&option_lang=rus.

4. MATLAB, Exponenta [сайт] URL: <http://www.matlab.ru>.

5. Компания «ЭлекТрейд-М» [сайт] URL: <http://eltn.ru>.

6. Компания «Аскон» [сайт] URL: <http://www.ascon.ru>.

7. Dassault Systèmes SOLIDWORKS Corp. [сайт] URL: <http://www.solidworks.ru>.

7.3 Периодическая литература (журналы)

1. Нано- и микросистемная техника (Микросистемная техника).

2. Микроэлектроника.

3. Компоненты и технологии.

4. Датчики и системы.

5. IEEE Journal of Microelectromechanical Systems (ISSN 1057-7157);

6. Sensors and Actuators (ISSN 0924-4247).

7. Информационные технологии в проектировании и производстве.

8. Приборы и техника эксперимента.

9. The Journal of Philosophical Research (Bowling Green, OH)

10. Электронная техника. Серия 1 «СВЧ-техника».

11. IEEE Trans, on Electron Devices.

12. IEEE Trans, on Microwave Theory & Techniques.

8 Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается доступом к электронно-библиотечным системам (ЭБС, электронным библиотекам) и к электронной информационно-образовательной среде СФУ.

Перечень рекомендуемого программного обеспечения

1. Microsoft Office.
2. Система автоматизированного проектирования конструкций Компас-3D.
3. Система автоматизированного проектирования конструкций Solid Works.
4. Система математического моделирования MathCAD.
5. Интерактивная среда для программирования, численных расчетов и визуализации результатов MatLab.

9 Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

Для проведения преддипломной практики используются научно-исследовательское, производственное оборудование, измерительные и вычислительные комплексы, другое материально-техническое обеспечение, имеющееся в СФУ, а также на предприятиях, в учреждениях и организациях, на базе которых может проводиться практика: предприятия радиотехнической и космической отраслей, в частности, АО «НПП «Радиосвязь», АО «Информационные спутниковые системы» имени академика М. Ф. Решетнева», АО «ЦКБ «Геофизика», АО «КБ «Искра», ЗАО «ОКБ АРТ»; Институт физики им. Л.В. Киренского СО РАН (г. Красноярск); АО «ПО «Электрохимический завод» (г. Зеленогорск); ОАО «Красцветмет»; ОАО «Красноярский алюминиевый завод»; предприятия связи Красноярского края.

При проведении преддипломной практики в научных лабораториях кафедры «Приборостроение и наноэлектроника», а также Центре коллективного пользования или других подразделениях СФУ, используется специализированное технологическое и контрольно-измерительное оборудование, средства вычислительной техники.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств.

Разработчики

доцент кафедры «Приборостроение
и нанoeлектроника»

С. И. Трегубов

заведующий кафедрой
«Приборостроение и нанoeлектроника»

А. А. Левицкий

доцент кафедры «Приборостроение
и нанoeлектроника»

Ф. Г. Зограф

Представитель работодателя
Генеральный директор
АО «ПП «Радиосвязь»



Р. Г. Галеев

Программа принята на заседании кафедры «Приборостроение и нанoeлектроника»

«12» февраля 2019 года, протокол № 6 .

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
«Приборостроение и наноэлектроника»


_____ А. А. Левицкий

подпись, инициалы, фамилия

«12» февраля 2019 г.

ИИФР _____

институт, реализующий ОП ВО

Программа учебной практики

Учебно-исследовательская практика

тип практики в соответствии с ФГОС ВО и УП

11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

код и наименование направления подготовки

11.03.03.31 Проектирование и технология радиоэлектронных средств

код и наименование профиля подготовки / специализации

Квалификация (степень) выпускника

_____ бакалавр _____

указывается в соответствии с ФГОС ВО

Красноярск 2019

1 Общая характеристика практики

- 1.1 Вид практики – учебная практика.
- 1.2. Тип практики – учебно-исследовательская практика.
- 1.3. Способ проведения – стационарная, выездная.
- 1.4. Форма проведения – непрерывно.

2 Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы высшего образования

Универсальные компетенции (УК)	<ul style="list-style-type: none">– Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);– Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни (УК-6)
Профессиональные компетенции (ПК)	<ul style="list-style-type: none">– Способен строить простейшие физические и математические модели схем, конструкций и технологических процессов электронных средств различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования (ПК-1);– Способен аргументировано выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик конструкций и технологических процессов электронных средств различного функционального назначения (ПК-2)

3 Указание места практики в структуре образовательной программы высшего образования

Тип задач профессиональной деятельности, к решению которых готовятся выпускники: научно-исследовательский.

Программа практики по получению навыков учебно-исследовательской деятельности студента бакалавриата связана с изучением состава конструкторских и технологических работ, определяющих создание радиоэлектронных средств, а также ознакомление с видами учебно-исследовательской деятельности.

Эта практика призвана обеспечить функцию связующего звена между необходимыми теоретическими знаниями, получаемыми при усвоении дисциплин ОП и практической деятельностью по исследованию параметров электронных средств, а также их разработке и внедрению в производство. Программа практики увязана с возможностью выбора обучающимися направления последующей учебно-исследовательской работы.

Готовность к прохождению учебной практики определяется базовыми знаниями и умениями, полученными студентами в рамках бакалаврской подготовки при изучении физики, математики, химии, радиоматериалы и радиокомпоненты, физических основ микро- и наноэлектроники, цифровой электроники и др.

4 Объем практики, ее продолжительность и содержание

Объем практики: 3 з.е.

Продолжительность: 2/108 недели/акад. часов.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы, на практике включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)				Формы контроля
		л	л/р	п/з	с/р	
1	Ознакомление с общими правилами прохождения практики, изучение и подготовка к производственному инструктажу, в том числе к инструктажу по технике безопасности	–	–	–	18	Заполнение журналов по технике безопасности
2	Исследовательский / проектный этап (выполнение информационного поиска, проведение научных исследований, проектных работ, испытаний)	–	–	–	54	Контроль работы студента руководителем практики
3	Определение тематики научно-исследовательской работы	–	–	–	18	Контроль работы студента руководителем практики
4	Подготовка отчета по практике	–	–	–	18	Отчет

5 Формы отчетности по практике

После прохождения практики обучаемыми предоставляются на кафедру следующие документы – отчет.

Отчет должен быть оценен руководителем практики. Допускается предоставление отчета в электронном виде.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

6 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Оценивание результатов прохождения практики производится на основании подготовленного студентом отчета, с учетом оценки отчета и общей оценки практики, выставленной руководителем практики от организации, в которой проходила практика.

При составлении отчета и подготовке к промежуточной аттестации рекомендуется проработать следующий перечень вопросов.

1. Дайте общую характеристику конструкторской деятельности разработчика электронных средств.
2. Дайте общую характеристику производственной деятельности при изготовлении электронных средств.
3. Назовите основные области применения электронных средств.
4. Опишите специфические особенности радиоэлектронных средств?
5. Назовите основные тенденции в развитии электронных средств.
6. Обоснуйте необходимость проведения испытаний электронных средств
7. Назовите составные части радиоэлектронной аппаратуры.
8. В чем отличие компонентов аппаратуры от прибора?
9. Назовите основные проблемы в проектировании электронных средств.
10. Назовите основные проблемы в технологии электронных средств.

7 Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет, необходимых для проведения практики

7.1 Перечень учебной литературы

Основная литература:

1. Физико-химические основы технологических процессов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. И. Томилин, А. К. Толстихин, И. Г. Борисенко ; Сиб. федер. ун-т. - Версия 1.0. - Электрон. дан. (PDF, 4,5 Мб). - Красноярск : СФУ, 2011. - 336 с. Доступ в сети СФУ <http://lib3.sfu-kras.ru/ft/lib2/elib/u62/i-924658.pdf>

2. Современные проблемы радиоэлектроники [Электронный ресурс] : сборник научных трудов [участников ежегодной Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых и студентов, посвященной 121-й годовщине Дня радио, г. Красноярск, 5–6 мая 2016 г.] / Сиб. федер. ун-т, Ин-т инж. физики и радиоэлектроники ; отв. ред. В. Н. Бондаренко. - Электрон. текстовые дан. (pdf, 30,7 Мб). - Красноярск : СФУ, 2016. - 663 с. Доступ в сети СФУ. <http://Lib3.sfu-kras.ru/ft/LIB2/ELIB/u621/free/i-811235583.pdf>

3. Современные проблемы радиоэлектроники [Электронный ресурс] : сборник научных трудов [Всероссийская научно-техническая конференция, посвященная 119-й годовщине Дня радио, Красноярск, 6–8 мая 2014 г.] / Сиб. федер. ун-т, Ин-т инженер. физики и радиоэлектроники ; науч. ред. С. П. Панько ; отв. за вып. А. А. Левицкий. - Электрон. текстовые дан. (PDF, 30,6 Мб). - Красноярск : СФУ, 2014. - 424 с. Доступ в сети СФУ. <http://Lib3.sfu-kras.ru/ft/LIB2/ELIB/u62/free/i-492309.pdf>

4. Современные проблемы радиоэлектроники [Текст] : сборник научных трудов [труды участников ежегодной Всероссийской научно-технической

конференции молодых ученых и студентов, посвященной 118-й годовщине Дня радио, состоявшейся в г. Красноярске 6–7 мая 2013 г.] / Сиб. федер. ун-т, Ин-т инженер. физики и радиоэлектроники ; науч. ред. Г. Я. Шайдуров ; отв. за вып. А. А. Левицкий. - Красноярск : СФУ, 2013. - 471 с. : Доступ в сети СФУ. <http://Lib3.sfu-kras.ru/ft/LIB2/ELIB/u62/free/i-766963.pdf>

5. Проектирование и технология печатных плат [Текст] : учебник для вузов / Е. В. Пирогова. - Москва : Форум-Инфра-М, 2005. - 559 с. :

Дополнительная литература

1. Актуальные проблемы современной электроники и наноэлектроники [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие [для студентов спец. 210100.68 «Электроника и наноэлектроника» укрупненной группы 210000 «Электроника, радиотехника и связь»] / Сиб. федерал. ун-т ; сост. Г. Н. Шелованова. - Электрон. текстовые дан. (PDF, 4,6 Мб). - Красноярск : СФУ, 2012. - 175 с. Доступ в сети СФУ. <http://lib3.sfu-kras.ru/ft/lib2/elib/u62/i-688750.pdf>

2. СТО 4.2–07– 2014 Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности. Доступ в сети СФУ. <http://about.sfu-kras.ru/node/8127>

7.2 Перечень ресурсов сети Интернет

1. Библиотека стандартов ГОСТ [сайт] URL <http://www.gost.ru>.
2. Библиотека изобретений, патентов, товарных знаков РФ [сайт] URL: <http://www.fips.ru>.
3. Журнал `Математическое моделирование` [Электронный ресурс] http://www.mathnet.ru/php/journal.phtml?jrnid=mm&option_lang=rus.
4. MATLAB, Exponenta [сайт] URL: <http://www.matlab.ru>.
5. Компания «ЭлекТрейд-М» [сайт] URL: <http://eltn.ru>.
6. Компания «Аскон» [сайт] URL: <http://www.ascon.ru>.
7. Dassault Systèmes SOLIDWORKS Corp. [сайт] URL: <http://www.solidworks.ru>.

7.3 Периодическая литература (журналы)

1. Технология и конструирование в электронной аппаратуре.
2. Информационные технологии в проектировании и производстве.
3. Компоненты и технологии.
4. Приборы и техника эксперимента.
5. The Journal of Philosophical Research (Bowling Green, OH)
6. Электронная техника. Серия 1 «СВЧ-техника».
7. IEEE Trans, on Electron Devices.
8. IEEE Trans, on Microwave Theory & Techniques.

8 Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается доступом к электронно-библиотечным системам (ЭБС, электронным библиотекам) и к электронной информационно-образовательной среде СФУ.

Перечень рекомендуемого программного обеспечения

1. Microsoft Office.
2. Система автоматизированного проектирования конструкций Компас-3D.
3. Система автоматизированного проектирования конструкций Solid Works.
4. Система математического моделирования MathCAD.
5. Интерактивная среда для программирования, численных расчетов и визуализации результатов MatLab.

9 Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

Для проведения учебной практики используются научно-исследовательское, производственное оборудование, измерительные и вычислительные комплексы, другое материально-техническое обеспечение, имеющееся в СФУ, а также на предприятиях, в учреждениях и организациях, на базе которых может проводиться практика:

предприятия радиотехнической и космической отраслей, в частности, АО «НПП «Радиосвязь», АО «Информационные спутниковые системы» имени академика М. Ф. Решетнева», АО «ЦКБ «Геофизика», АО «КБ «Искра»;

Институт физики им. Л.В. Киренского СО РАН (г. Красноярск); АО «ПО «Электрохимический завод» (г. Зеленогорск); ОАО «Красцветмет»; ОАО «Красноярский алюминиевый завод»; предприятия связи Красноярского края.

Учебная практика может также проводиться в лабораториях кафедры «Приборостроение и нанoeлектроника»: «Нанотехнологии», Технологическом центре, «Микросистемные компоненты», «Функциональная электроника», «Технология микросхем», а также Центре коллективного пользования СФУ.

При проведении практики в научных лабораториях кафедры «Приборостроение и нанoeлектроника», а также Центре коллективного пользования или других подразделениях СФУ, используется специализированное технологическое и контрольно-измерительное оборудование, средства вычислительной техники.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств.

Разработчики

доцент кафедры «Приборостроение
и нанoeлектроника»

С. И. Трегубов

заведующий кафедрой
«Приборостроение и нанoeлектроника»

А. А. Левицкий

доцент кафедры «Приборостроение
и нанoeлектроника»

Ф. Г. Зограф

Представитель работодателя
Генеральный директор
АО «ПП «Радиосвязь»



Р. Г. Галеев

Программа принята на заседании кафедры «Приборостроение и нанoeлектроника»

«12» февраля 2019 года, протокол № 6 .

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
«Приборостроение и наноэлектроника»

 А. А. Левицкий

подпись, инициалы, фамилия

«12» февраля 2019 г.

ИИФР

институт, реализующий ОП ВО

Программа производственной практики

НИР

тип практики в соответствии с ФГОС ВО и УП

11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

код и наименование направления подготовки

11.03.03.31 Проектирование и технология радиоэлектронных средств

код и наименование профиля подготовки / специализации

Квалификация (степень) выпускника

бакалавр

указывается в соответствии с ФГОС ВО

Красноярск 2019

1 Общая характеристика практики

- 1.1 Вид практики – производственная практика.
- 1.2. Тип практики – НИР.
- 1.3. Способ проведения – стационарная, выездная.
- 1.4. Форма проведения – дискретно.

2 Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы высшего образования

Универсальные компетенции (УК)	<ul style="list-style-type: none">– Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);– Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни (УК-6)
Профессиональные компетенции (ПК)	<ul style="list-style-type: none">– Способен строить простейшие физические и математические модели схем, конструкций и технологических процессов электронных средств различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования (ПК-1);– Способен аргументировано выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик конструкций и технологических процессов электронных средств различного функционального назначения (ПК-2)

3 Указание места практики в структуре образовательной программы высшего образования

Тип задач профессиональной деятельности, к решению которых готовятся выпускники: научно-исследовательский.

Целью НИР является приобщение студентов к активной творческой деятельности путем их непосредственного участия в научных исследованиях, в работе научных семинаров, проводимых на кафедрах, в лабораториях академических институтов и производственных объединений; формирование навыков, необходимых будущему исследователю.

Данный вид работы предназначен для практической подготовки студентов к профессиональной деятельности, выполнения исследований и разработок в рамках тематики научной работы.

В ходе работы студенты используют знания, умения и навыки, приобретенные при изучении учебных курсов базовой и вариативной частей.

НИР способствует систематизации, расширению и закреплению знаний и умений, используемых в профессиональной деятельности, а также формированию общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств.

4 Объём практики, ее продолжительность и содержание

Объём практики: 6 з.е.

Продолжительность: 4/216 недель/акад. часов.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы, на практике включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)				Формы контроля
		л	л/р	п/з	с/р	
1	Семестр 5. Постановка задачи на проведение исследования. Ознакомление с общими правилами прохождения практики, изучение и подготовка к производственному инструктажу, в том числе к инструктажу по технике безопасности	–	–	–	4	План работы. Заполнение журналов по технике безопасности
2	Экспериментальный (исследовательский) этап. Выполнение исследований, осуществление проектной и/или производственной деятельности	–	–	–	42	Контроль работы студента научным руководителем
3	Обработка и анализ полученной информации, подготовка отчета по научно-исследовательской работе	–	–	–	8	Отчет
4	Семестр 6. Постановка задачи на проведение исследования. Ознакомление с общими правилами прохождения практики, изучение и подготовка к производственному инструктажу, в том числе к инструктажу по технике безопасности	–	–	–	4	План работы. Заполнение журналов по технике безопасности
5	Экспериментальный (исследовательский) этап. Выполнение исследований, осуществление проектной и/или производственной деятельности	–	–	–	42	Контроль работы студента научным руководителем
6	Обработка и анализ полученной информации, подготовка отчета по научно-исследовательской работе	–	–	–	8	Отчет
7	Семестр 7. Постановка задачи на проведение исследования. Ознакомление с общими правилами прохождения практики, изучение и подготовка к производственному инструктажу, в том числе к инструктажу по технике безопасности	–	–	–	4	План работы. Заполнение журналов по технике безопасности
8	Экспериментальный (исследовательский) этап. Выполнение исследований, осуществление проектной и/или производственной деятельности.	–	–	–	42	Контроль работы студента научным руководителем
9	Обработка и анализ полученной информации, подготовка отчета по научно-исследовательской работе	–	–	–	8	Отчет

10	Семестр 8. Постановка задачи на проведение исследования. Ознакомление с общими правилами прохождения практики, изучение и подготовка к производственному инструктажу, в том числе к инструктажу по технике безопасности	–	–	–	4	План работы. Заполнение журналов по технике безопасности
11	Экспериментальный (исследовательский) этап. Выполнение исследований, осуществление проектной и/или производственной деятельности.	–	–	–	42	Контроль работы студента научным руководителем
12	Обработка и анализ полученной информации, подготовка отчета по научно-исследовательской работе	–	–	–	8	Отчет

5 Формы отчётности по практике

После прохождения практики обучаемыми предоставляются на кафедру следующие документы: отчет. Отчет должен быть оценен руководителем практики. Допускается предоставление отчета в электронном виде.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

6 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Оценивание результатов прохождения практики производится на основании подготовленного студентом отчета и дневника, с учетом оценки отчета и общей оценки практики, выставленной руководителем практики от организации, в которой проходила практика.

При составлении отчета и подготовке к промежуточной аттестации рекомендуется проработать следующий перечень вопросов.

1. Дайте общую характеристику конструкторской деятельности разработчика электронных средств.

2. Дайте общую характеристику производственной деятельности при изготовлении электронных средств.

3. Назовите основные области применения электронных средств.

4. Опишите специфические особенности радиоэлектронных средств?

5. Назовите основные тенденции в развитии электронных средств.

6. Обоснуйте необходимость проведения испытаний электронных средств

7. Назовите составные части радиоэлектронной аппаратуры.

8. В чем отличие компонентов аппаратуры от прибора?

9. Назовите основные проблемы в проектировании электронных средств.

10. Назовите основные проблемы в технологии электронных средств.

7 Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет, необходимых для проведения практики

7.1 Перечень учебной литературы

Основная литература:

1. Современные проблемы радиоэлектроники [Электронный ресурс] : сборник / Сиб. федер. ун-т, Ин-т инж. физики и радиоэлектроники ; отв. ред. А. А. Левицкий. - Красноярск : СФУ, Б. г. - с. - ISBN 978-5-7638-3902-9 : Б. ц. - Изд. № 2018-4913

2. Современные проблемы радиоэлектроники [Электронный ресурс] : сборник научных трудов [участников ежегодной Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых и студентов, посвященной 121-й годовщине Дня радио, г. Красноярск, 5–6 мая 2016 г.] / Сиб. федер. ун-т, Ин-т инж. физики и радиоэлектроники ; отв. ред. В. Н. Бондаренко. - Электрон. текстовые дан. (pdf, 30,7 Мб). - Красноярск : СФУ, 2016. - 663 с. Доступ в сети СФУ. <http://Lib3.sfu-kras.ru/ft/LIB2/ELIB/u621/free/i-811235583.pdf>

3. Современные проблемы радиоэлектроники [Электронный ресурс] : сборник научных трудов [участников ежегодной Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых и студентов, посвященной 121-й годовщине Дня радио, г. Красноярск, 5–6 мая 2016 г.] / Сиб. федер. ун-т, Ин-т инж. физики и радиоэлектроники ; отв. ред. В. Н. Бондаренко. - Электрон. текстовые дан. (pdf, 30,7 Мб). - Красноярск : СФУ, 2016. - 663 с. Доступ в сети СФУ. <http://Lib3.sfu-kras.ru/ft/LIB2/ELIB/u621/free/i-811235583.pdf>

4. Современные проблемы радиоэлектроники [Электронный ресурс] : сборник научных трудов [Всероссийская научно-техническая конференция, посвященная 119-й годовщине Дня радио, Красноярск, 6–8 мая 2014 г.] / Сиб. федер. ун-т, Ин-т инженер. физики и радиоэлектроники ; науч. ред. С. П. Панько ; отв. за вып. А. А. Левицкий. - Электрон. текстовые дан. (PDF, 30,6 Мб). - Красноярск : СФУ, 2014. - 424 с. Доступ в сети СФУ. <http://Lib3.sfu-kras.ru/ft/LIB2/ELIB/u62/free/i-492309.pdf>

4. Современные проблемы радиоэлектроники [Текст] : сборник научных трудов [труды участников ежегодной Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых и студентов, посвященной 118-й годовщине Дня радио, состоявшейся в г. Красноярске 6–7 мая 2013 г.] / Сиб. федер. ун-т, Ин-т инженер. физики и радиоэлектроники ; науч. ред. Г. Я. Шайдуров ; отв. за вып. А. А. Левицкий. - Красноярск : СФУ, 2013. - 471 с. :Доступ в сети СФУ. <http://Lib3.sfu-kras.ru/ft/LIB2/ELIB/u62/free/i-766963.pdf>

Дополнительная литература:

1. Актуальные проблемы современной электроники и наноэлектроники [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие [для студентов спец. 210100.68 «Электроника и наноэлектроника» укрупненной группы 210000 «Электроника, радиотехника и связь»] / Сиб. федерал. ун-т ; сост. Г. Н. Шелованова. - Электрон. текстовые дан. (PDF, 4,6 Мб). - Красноярск : СФУ, 2012. - 175 с. Доступ в сети СФУ. <http://lib3.sfu-kras.ru/ft/lib2/elib/u62/i-688750.pdf>

2. СТО 4.2–07– 2014 Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности. Доступ в сети СФУ. <http://about.sfu-kras.ru/node/8127>

9.2 Перечень ресурсов сети Интернет

1. Библиотека стандартов ГОСТ [сайт] URL <http://www.gost.ru>.
2. Библиотека изобретений, патентов, товарных знаков РФ [сайт] URL: <http://www.fips.ru>.
3. Компания «Аскон» [сайт] URL: <http://www.ascon.ru>.
6. Сайт международной организации по стандартизации – <http://www.iso.ch>.
7. НИЦ "Инфра-М" ЭБС. Режим доступа: <http://www.znaniium.com>
8. Сайт-каталог электронных изданий. Режим доступа: <http://all-ebooks.com/>

9.3 Периодическая литература (журналы)

1. Технология и конструирование в электронной аппаратуре.
2. Информационные технологии в проектировании и производстве.
3. Компоненты и технологии.
4. Приборы и техника эксперимента.
5. The Journal of Philosophical Research (Bowling Green, OH)
6. Электронная техника. Серия 1 «СВЧ-техника».
7. IEEE Trans, on Electron Devices.
8. IEEE Trans, on Microwave Theory & Techniques.

8 Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается доступом к электронно-библиотечным системам (ЭБС, электронным библиотекам) и к электронной информационно-образовательной среде СФУ.

Перечень рекомендуемого программного обеспечения:

1. Microsoft Office.
2. Система автоматизированного проектирования конструкций Компас-3D.
3. Система автоматизированного проектирования конструкций Solid Works.
4. Система математического моделирования MathCAD.
5. Интерактивная среда для программирования, численных расчетов и визуализации результатов MatLab.

9 Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

Для проведения НИР используются научно-исследовательское, производственное оборудование, измерительные и вычислительные комплексы, другое материально-техническое обеспечение, имеющееся в СФУ, а также на предприятиях, в учреждениях и организациях, на базе которых может проводиться практика:

предприятия радиотехнической и космической отраслей, в частности АО «НПП «Радиосвязь», АО «Информационные спутниковые системы» имени академика М. Ф. Решетнева», АО ЦКБ «Геофизика», АО КБ «Искра»;

Институт физики (г. Красноярск); АО «ПО «Электрохимический завод» (г. Зеленогорск); ОАО «Красцветмет»; ОАО «Красноярский алюминиевый завод»; предприятия связи Красноярского края.

НИР может также проводиться в научных лабораториях кафедры «Приборостроение и наноэлектроника»: «Нанотехнологии», Технологическом центре, «Микросистемные компоненты», «Функциональная электроника», «Технология микросхем», а также Центре коллективного пользования СФУ.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств.

Разработчики

доцент кафедры «Приборостроение и наноэлектроника»

С. И. Трегубов

заведующий кафедрой «Приборостроение и наноэлектроника»

А. А. Левицкий

доцент кафедры «Приборостроение и наноэлектроника»

Ф. Г. Зограф

Представитель работодателя
Генеральный директор
АО «НПП «Радиосвязь»



Р. Г. Галеев

Программа принята на заседании кафедры «Приборостроение и наноэлектроника»

«12» февраля 2019 года, протокол № 6 .

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
«Приборостроение и наноэлектроника»


_____ А. А. Левицкий

подпись, инициалы, фамилия

«12» февраля 2019 г.

ИИФР

институт, реализующий ОП ВО

Программа производственной практики

Технологическая (проектно-технологическая) практика

тип практики в соответствии с ФГОС ВО и УП

11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

код и наименование направления подготовки

11.03.03.31 Проектирование и технология радиоэлектронных средств

код и наименование профиля подготовки / специализации

Квалификация (степень) выпускника

бакалавр

указывается в соответствии с ФГОС ВО

Красноярск 2019

1 Общая характеристика практики

- 1.1 Вид практики – производственная практика.
- 1.2. Тип практики – технологическая (проектно-технологическая).
- 1.3. Способ проведения – стационарная, выездная.
- 1.4. Форма проведения – непрерывно.

2 Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы высшего образования

Профессиональные компетенции (ПК)	<ul style="list-style-type: none">– Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования (ПК-3);– Способен осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-4);– Способен выполнять работы по технологической подготовке производства электронных средств (ПК-5);– Способен организовывать метрологическое обеспечение производства электронных средств (ПК-6)
-----------------------------------	---

3 Указание места практики в структуре образовательной программы высшего образования

Тип задач профессиональной деятельности, к решению которых готовятся выпускники: проектный, технологический.

Программа производственной практики студента бакалавриата связана с получением профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности по составу конструкторских и технологических работ, связанных с созданием радиоэлектронных средств.

Производственная практика призвана обеспечить функцию связующего звена между необходимыми теоретическими знаниями, получаемыми при усвоении дисциплин ОП и практической деятельностью по разработке и внедрению в производство радиоэлектронных средств. Программа практики увязана с возможностью выбора обучаемыми направления последующей научно-исследовательской работы.

Готовность к прохождению производственной практики определяется базовыми знаниями и умениями, полученными студентами в рамках бакалаврской подготовки за предыдущие года обучения.

4 Объём практики, ее продолжительность и содержание

Объём практики: 3 з.е.

Продолжительность: 2/108 недели/акад. часов.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы, на практике включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)				Формы контроля
		л	л/р	п/з	с/р	
1	Ознакомление с общими правилами прохождения практики, изучение и подготовка к производственному инструктажу, в том числе к инструктажу по технике безопасности	–	–	–	18	Заполнение журналов по технике безопасности
2	Ознакомление с кругом производственных обязанностей на рабочем месте. Планирование работ	–	–	–	18	Контроль работы студента руководителем практики
3	Производственный (экспериментальный, исследовательский) этап	–	–	–	54	Контроль работы студента руководителем практики
4	Подготовка отчета по практике. Подготовка полученных результатов к публикации в открытой печати (при необходимости).	–	–	–	18	Отчет

5 Формы отчётности по практике

После прохождения практики обучаемыми предоставляются на кафедру следующие документы:

- отчет.

Отчет должен быть оценен руководителем практики. Допускается предоставление отчета в электронном виде.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

6 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Оценивание результатов прохождения практики производится на основании подготовленного студентом отчета, с учетом оценки отчета и общей оценки практики, выставленной руководителем практики от организации, в которой проходила практика.

При составлении отчета и подготовке к промежуточной аттестации рекомендуется проработать следующий перечень вопросов.

1. Дайте общую характеристику предметной области работ (исследований) в рамках тематики полученного на производственную практику задания.

2. Приведите сведения о передовых достижениях отечественной и зарубежной науки, техники, производства в данной области.

3. Опишите основные проблемы науки, техники, производства в предметной области работ (исследований) в рамках тематики полученного на практику задания.

4. Опишите цель и задачи, которые решались в ходе практики в рамках тематики полученного на практику задания.

5. Охарактеризуйте информационные технологии (программные средства САПР), обеспечивающие проведение научных исследований, конструкторских работ и технологическую подготовку производства в рамках тематики полученного на практику задания.

6. Опишите и обоснуйте методику проведения расчетов и экспериментальных исследований (измерений), выполненных в ходе практики. Дайте характеристику погрешностей, возникающих в процессе измерений.

7 Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет, необходимых для проведения практики

7.1 Перечень учебной литературы

Основная литература:

1. Физико-химические основы технологических процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. И. Томилин, А. К. Толстихин, И. Г. Борисенко ; Сиб. федер. ун-т. - Версия 1.0. - Электрон. дан. (PDF, 4,5 Мб). - Красноярск : СФУ, 2011. - 336 с. Доступ в сети СФУ <http://lib3.sfu-kras.ru/ft/lib2/elib/u62/i-924658.pdf>

2. Печатные платы: выбор базовых материалов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Мылов Г.В. – М. : Горячая линия - Телеком, 2016. - с. – Книга из ЭБС "Консультант студента" (Электронная библиотека технического ВУЗа).

3. Современные проблемы радиоэлектроники [Электронный ресурс] : сборник научных трудов [участников ежегодной Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых и студентов, посвященной 121-й годовщине Дня радио, г. Красноярск, 5–6 мая 2016 г.] / Сиб. федер. ун-т, Ин-т инж. физики и радиоэлектроники ; отв. ред. В. Н. Бондаренко. - Электрон. текстовые дан. (pdf, 30,7 Мб). - Красноярск : СФУ, 2016. - 663 с. Доступ в сети СФУ. <http://Lib3.sfu-kras.ru/ft/LIB2/ELIB/u621/free/i-811235583.pdf>

4. Современные проблемы радиоэлектроники [Электронный ресурс] : сборник научных трудов [Всероссийская научно-техническая конференция, посвященная 119-й годовщине Дня радио, Красноярск, 6–8 мая 2014 г.] / Сиб. федер. ун-т, Ин-т инженер. физики и радиоэлектроники ; науч. ред. С. П. Панько ; отв. за вып. А. А. Левицкий. - Электрон. текстовые дан. (PDF, 30,6 Мб). - Красноярск : СФУ, 2014. - 424 с. Доступ в сети СФУ. <http://Lib3.sfu-kras.ru/ft/LIB2/ELIB/u62/free/i-492309.pdf>

Дополнительная литература:

1. СТО 4.2–07– 2014 Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности. Доступ в сети СФУ. <http://about.sfu-kras.ru/node/8127>

2. Современные проблемы науки и производства изделий электроники и микроэлектроники [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие для студентов спец. 210100.68 «Электроника и микроэлектроника» / Сиб. федер. ун-т ; сост. Г. Н. Шелованова. - Электрон. текстовые дан. (PDF, 3,3 Мб). - Красноярск : СФУ, 2012. - 62 с. Доступ в сети СФУ. <http://lib3.sfu-kras.ru/ft/lib2/elib/u62/i-532126.pdf>

7.2 Перечень ресурсов сети Интернет

1. Библиотека стандартов ГОСТ [сайт] URL <http://www.gost.ru>.
2. Библиотека изобретений, патентов, товарных знаков РФ [сайт] URL: <http://www.fips.ru>.
3. Журнал `Математическое моделирование` [Электронный ресурс]. http://www.mathnet.ru/php/journal.phtml?jrnid=mm&option_lang=rus.

7.3 Периодическая литература (журналы)

1. Технология и конструирование в электронной аппаратуре.
2. Информационные технологии в проектировании и производстве.
3. Компоненты и технологии.
4. Приборы и техника эксперимента.
5. The Journal of Philosophical Research (Bowling Green, OH)
6. Электронная техника. Серия 1 «СВЧ-техника».
7. IEEE Trans, on Electron Devices.
8. IEEE Trans, on Microwave Theory & Techniques.

8 Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается доступом к электронно-библиотечным системам (ЭБС, электронным библиотекам) и к электронной информационно-образовательной среде СФУ.

Перечень рекомендуемого программного обеспечения

1. Microsoft Office.
2. Система автоматизированного проектирования конструкций Компас-3D.
3. Система автоматизированного проектирования конструкций Solid Works.

9 Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

Для проведения производственной практики используются научно-исследовательское, производственное оборудование, измерительные и вычислительные комплексы, другое материально-техническое обеспечение, имеющееся в СФУ, а также на предприятиях, в учреждениях и организациях, на базе которых может проводиться практика: предприятия радиотехнической и космической отраслей, в частности, АО «НПП «Радиосвязь», АО «Информационные спутниковые системы» имени академика М. Ф. Решетнева», АО «ЦКБ «Геофизика», АО «КБ «Искра; Институт физики им. Л.В. Киренского СО РАН (г. Красноярск); АО «ПО «Электрохимический завод» (г. Зеленогорск); ОАО «Красцветмет»; ОАО «Красноярский алюминиевый завод»; предприятия связи Красноярского края.

Производственная практика может также проводиться в лабораториях кафедры «Приборостроение и наноэлектроника»: «Нанотехнологии», Технологическом центре, «Микросистемные компоненты», «Функциональная электроника», «Технология микросхем», а также Центре коллективного пользования СФУ.

При проведении практики в научных лабораториях кафедры «Приборостроение и наноэлектроника», а также Центре коллективного пользования или других подразделениях СФУ, используется специализированное технологическое и контрольно-измерительное оборудование, средства вычислительной техники.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств.

Разработчики

доцент кафедры «Приборостроение
и нанoeлектроника»

С. И. Трегубов

заведующий кафедрой
«Приборостроение и нанoeлектроника»

А. А. Левицкий

доцент кафедры «Приборостроение
и нанoeлектроника»

Ф. Г. Зограф

Представитель работодателя
Генеральный директор
АО «ПП «Радиосвязь»



Р. Г. Галеев

Программа принята на заседании кафедры «Приборостроение и нанoeлектроника»

«12» февраля 2019 года, протокол № 6 .