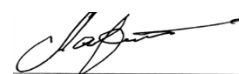


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

Кафедра конструирования и технологий электронных и лазерных средств (№23)

«УТВЕРЖДАЮ»
Руководитель направления

проф., д.т.н., проф.
(должность, уч. степень, звание)



В.П.Ларин

«31» августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

вид практики

проектная

тип практики

Код направления подготовки/ специальности	11.03.03
Наименование направления подготовки/ специальности	Конструирование и технология электронных средств
Наименование направленности	Проектирование и технология электронно- вычислительных средств
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург 2021

Лист согласования рабочей программы практики

Программу составил:

проф., д.т.н., проф.
(должность, уч. степень, звание)


(подпись, дата)

В.П. Ларин
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 23

«31 августа 2021 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой № 23

д.т.н., проф.
должность, уч. степень, звание


подпись, дата

А.Р. Бестугин
инициалы, фамилия

Ответственный за ОП 11.03.03

проф., д.т.н., проф.
(должность, уч. степень, звание)


(подпись, дата)

В.П. Ларин
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №2 по методической работе

доц., к.т.н., доц.
(должность, уч. степень, звание)


(подпись, дата)

О.Л. Балышева
(инициалы, фамилия)

Аннотация

Производственная проектная практика входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы подготовки обучающихся по направлению подготовки/ специальности 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств » направленность «Проектирование и технология электронно-вычислительных средств». Организацию и проведение практики осуществляет кафедра №23.

Целью проведения производственной технологической практики студентов конструкторско-технологических направлений в 4-м семестре является закрепление теоретических знаний, полученных при освоении профессионально-ориентированных дисциплин и приобретение студентами практических навыков и опыта при решении практических задач по основам конструирования и технологии производства приборов и электронных средств как необходимой базы для последующей подготовки по профилям направлений.

Производственная проектная практика обеспечивает формирование у обучающихся следующих

профессиональных компетенций:

ПК-5 «Способен выполнять работы по технологической подготовке производства электронных средств»,

ПК-6 «Способен разрабатывать технологические процессы сборки и монтажа при производстве электронных средств»,

ПК-8 «Способен налаживать, испытывать, проверять работоспособность измерительного, диагностического, технологического оборудования, используемого для решения различных технологических и производственных задач в области электронных средств»

ПК-12 «Радиотехника 5G и последующих поколений»

Содержание практики охватывает круг вопросов, связанных с задачами КТП.

Промежуточная аттестация по практике осуществляется путем защиты отчетов, составляемых обучающимися по итогам практики. Форма промежуточной аттестации по практике – дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость практики составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

Язык обучения русский.

1. ВИД, СПОСОБ И ФОРМА ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

- 1.1. Вид практики – производственная
- 1.2. Тип практики – проектная
- 1.3. Форма проведения практики -
проводится дискретно в конце 4 семестра в соответствии с учебным графиком.
- 1.4. Способы проведения практики – стационарная,
- 1.5. Место проведения практики – профильное предприятие

2. ЦЕЛЬ И ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ

2.1. Цель проведения практики

Целью проведения производственной проектной практики является ...

Целью проведения производственной (проектной) практики является закрепление теоретических знаний, полученных при освоении профессионально-ориентированных дисциплин и приобретение студентами практических навыков и опыта при решении практических задач по основам конструирования и технологии производства приборов и электронных средств как необходимой базы для последующей подготовки по профилям направлений.

2.2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции	ПК-5 Способен выполнять работы по технологической подготовке производства электронных средств	ПК-5.У.1 умеет осуществлять регламентное обслуживание оборудования ПК-5.В.1 владеет навыками настройки высокотехнологичного оборудования
Профессиональные компетенции	ПК-6 Способен разрабатывать технологические процессы сборки и монтажа при производстве электронных средств	ПК-6.В.1 владеет разработкой технологической документации на процессы сборки и монтажа приборов и кабелей
Профессиональные компетенции	ПК-8 Способен наладивать, испытывать, проверять работоспособность измерительного, диагностического, технологического оборудования, используемого для решения различных технологических и производственных задач в области электронных	ПК-8.У.1 умеет проводить пусконаладочные работы при внедрении нового оборудования и новых технологических процессов

	средств	
Профессиональные компетенции	ПК-12 Радиотехника 5G и последующих поколений	ПК-12.У.1 уметь выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и устройств радиотехнических систем, работающих в стандарте 5G; использовать нормативные правовые акты определяющие введение обновлений, справочные материалы для корректного проектирования деталей, узлов и устройств радиотехнических систем ПК-12.В.1 владеть навыками подготовки структурных и функциональных схем радиоэлектронных устройств и систем, работающих в стандарте 5G и последующих поколений; работы с современными стандартными средствами измерений и автоматизации процессов измерений

В основные задачи практики студентов направления 11.03.03 входит изучение: организации и структуры производственного процесса предприятия, порядка формирования производственных планов и программ, этапов проектных конструкторско-технологических работ, технологической базы подразделения – места практики, организации ТПП и опытно-экспериментальных работ, проектирования и выполнения заготовительных ТП, подготовки конструкторско-технологической документации, программно-методического обеспечения процессов конструкторского и технологического проектирования.

Для направления 11.03.03 установлены следующие требования к уровню содержания производственной технологической практики.

В период технологической практики студент должен

ИЗУЧИТЬ:

- организацию, планирование и управление деятельностью подразделения организации;
- материалы и комплектующие, используемые в конструкциях разрабатываемых и выпускаемых изделий;
- нормативно-техническую документацию проектирования изделий и производственного процесса;
- применяемые при изготовлении опытных образцов и малых партий изделий технологические процессы, оборудование и оснастку ;
- правила эксплуатации технологических установок, измерительных приборов и контрольно-испытательного оборудования;
- средства вычислительной техники, используемые в подразделении.

ОСВОИТЬ:

- правила составления технологической документации на изготовление элементов конструкции электронных средств;
- методы и операции технического контроля качества выполнения технологических операций изготовления элементов конструкции электронных средств;
- применяемые пакеты программ компьютерного проектирования элементов конструкции электронных средств, технологических процессов и оснастки, моделирования и расчетов.

После прохождения практики студент должен:

ЗНАТЬ

- свойства материалов, подвергающихся различным видам технологической обработки при изготовлении элементов конструкций электронных средств;
- принципы и правила конструирования элементов конструкций электронных средств, изготавливаемых различными технологическими методами;
- содержание работ по конструкторской подготовке производства на разных этапах проектирования изделий;
- правила выполнения технических требований на детализованных конструкторских чертежах.

ВЛАДЕТЬ

- методиками анализа технологичности конструкции детали, определения показателей технологичности и основными правилами обеспечения технологичности конструкций деталей электронных средств;
- основными правилами проектирования маршрутной технологии изготовления деталей;
- методиками построения конструкторско-технологической базы данных при решении основных задач конструирования деталей и технологического проектирования их изготовления.

3. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Прохождение практики базируется на знаниях и умениях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин «Введение в направление», «Материаловедение», «Технология конструкционных материалов», «Компьютерные технологии конструирования и производства ЭС».

Результаты обучения, полученные при прохождении практики, имеют как самостоятельное значение, так и используются при изучении других дисциплин и прохождения других практик, а также для подготовки к государственной итоговой аттестации: «Базовые технологии производства ЭС».

4. ОБЪЕМ И ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ПРАКТИКИ

Объем и продолжительность практики представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и продолжительность практики

Номер семестра	Трудоемкость, (ЗЕ)	Продолжительность практики в неделях (академ. часах ¹)	Практическая подготовка, (академ. час)
1	2	3	4
6	6	4	160
Общая трудоемкость практики, ЗЕ	6	4	160

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Промежуточная аттестация по практике проводится в виде дифференцированного зачета.

5. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

График (план) прохождения практики представлен в таблице 3.

Таблица 3 – График (план) прохождения практики

№ этапа	Содержание этапов прохождения практики
1	Организационный Организационное собрание, прибытие в организацию, получение пропусков, проведение инструктажей, ознакомительной лекции и экскурсии
2	Рабочий Получение индивидуального задания, ознакомление с требованиями к отчету, выполнение задания, проведение лекций, экскурсий, участие в разработках, экспериментах, испытаниях, изучение выполнения операций на действующем оборудовании, подготовка отчетных материалов
3	Заключительный Оформление отчета, получение отзыва, сдача зачета

6. ФОРМА ОТЧЕТНОСТИ ПО ПРАКТИКЕ

Промежуточная аттестация по практике осуществляется путем защиты отчетов, составляемых обучающимися по итогам практики.

Отчет по практике составляется в соответствии с РДО ГУАП. СМК 3.161.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРАКТИКЕ

7.1. Состав оценочных средств приведен в таблице 4.

Таблица 4– Состав оценочных средств для промежуточной аттестации по практике

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Дифференцированный зачет	Вопросы для оценки уровня сформированности компетенций по соответствующему виду и типу практики ¹
	Требования к оформлению отчета по практике
	Требования к содержательной части отчета по практики на основании индивидуального задания

7.2. Аттестация по итогам практики проводится руководителем практики от ГУАП в форме дифференцированного зачета в порядке, предусмотренном локальными нормативными актами ГУАП и в соответствии с критериями оценки уровня сформированности компетенций п.7.3 настоящей программы.

7.3. Для оценки критериев уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала, которая приведена таблице 5. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 5 – Шкала оценки критериев уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«отлично»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся глубоко и всесторонне усвоил материал при прохождении практики; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – делает выводы и обобщения; – содержание отчета по практике обучающегося полностью соответствует требованиям к нему; – обучающийся соблюдает требования к оформлению отчета по практике; – обучающийся четко выделяет основные результаты своей профессиональной деятельности; – обучающийся ясно и аргументировано излагает материал; – присутствует четкость в ответах обучающегося на поставленные вопросы; – обучающийся точно и грамотно использует профессиональную терминологию при защите отчета по практике.
«хорошо»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся глубоко и всесторонне усвоил материал при прохождении практики; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – делает выводы и обобщения; – содержание отчета по практике обучающегося полностью соответствует требованиям к нему; – обучающийся соблюдает требования к оформлению отчета по практике; – обучающийся выделяет основные результаты своей профессиональной деятельности; – обучающийся аргументировано излагает материал; – присутствует четкость в ответах обучающегося на поставленные вопросы; – обучающийся грамотно использует профессиональную терминологию при защите отчета по практике.
«удовлетворительно»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся усвоил материал при прохождении практики; – не четко излагает его и делает выводы; – содержание отчета по практике обучающегося не полностью соответствует требованиям к нему; – обучающийся не до конца соблюдает требования к оформлению отчета по практике; – обучающийся недостаточно точно выделяет основные результаты своей профессиональной деятельности; – обучающийся аргументировано излагает материал;

Оценка компетенции 5-бальная шкала	Характеристика сформированных компетенций
	<ul style="list-style-type: none"> – присутствует четкость в ответах обучающегося на поставленные вопросы; – обучающийся не использует профессиональную терминологию при защите отчета по практике.
«неудовлетворительно»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся не усвоил материал при прохождении практики; – содержание отчета по практике обучающегося не соответствует требованиям к нему; – обучающийся не соблюдает требования к оформлению отчета по практике; – обучающийся не может выделить основные результаты своей профессиональной деятельности; – обучающийся не может аргументировано излагать материал; – отсутствует четкость в ответах обучающегося на поставленные вопросы; – обучающийся не может использовать профессиональную терминологию при защите отчета по практике.

7.4. Перечень вопросов для оценки индикаторов достижения компетенций и уровня сформированности компетенций по соответствующему виду и типу практики представлен в таблице 6.

Таблица 6 – Перечень вопросов для оценки индикаторов достижения компетенций и уровня сформированности компетенций

РАЗДЕЛЫ ПРОГРАММЫ ПРАКТИКИ (Перечень вопросов для оценки индикаторов достижения компетенций и уровня сформированности компетенций)
<p>1. Организация предприятия и его структура. Основные и вспомогательные научные и производственные подразделения. Организационно-технологические принципы построения основных производственных подразделений.</p> <p>2. Конструкционные материалы, используемые при проектировании изделий и для изготовления опытных образцов.</p> <p>3. Специальные материалы электронных средств, их конструкторско-технологическая характеристика.</p> <p>4. Технологические материалы, применяемые для изготовления опытных образцов электронных средств.</p> <p>5. Методы исследования свойств материалов, методы испытаний образцов материалов, методики и критерии выбора материала.</p> <p>6. Принципы выбора вида технологической операции изготовления элемента конструкции при проектировании электронных средств. Виды заготовительных и обрабатывающих операций, используемых в разработках электронных средств.</p> <p>7. Методы физико-химической обработки элементов конструкций электронных средств, используемые в проектах.</p> <p>8. Виды покрытий и технологические процессы их нанесения, используемые в разработках электронных средств. Принципы выбора вида покрытия.</p> <p>9. Технологичность элементов конструкций электронных средств. Используемые методики обеспечения технологичности элементов конструкции электронных средств и расчета показателей технологичности.</p> <p>10. Анализ реальных чертежей элементов конструкции электронных средств. Проставление размеров, назначение показателей качества поверхности на чертеже. Требования по покрытиям деталей и термической обработке, их обозначение на чертежах.</p> <p>11. Изучение системы автоматизированного проектирования элементов конструкции электронных средств. Изучение программно-методического обеспечения процесса проектирования.</p>

7.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов компетенций:

[К35-Л25] Ларин В.П. Практики бакалавриата. Методич. указания./ ГУАП. СПб., 2014. 39 с.

а также:

- МДО ГУАП. СМК 3.165 «Методические рекомендации о разработке фонда оценочных средств образовательных программ высшего образования»;
- МДО ГУАП. СМК 2.77 «Положение о модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы обучающихся в ГУАП».

8. ПЕРЕЧЕНЬ ПЕЧАТНЫХ И ЭЛЕКТРОННЫХ УЧЕБНЫХ ИЗДАНИЙ И ЭЛЕКТРОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»

8.1. Печатные и электронные учебные издания

Перечень печатных и электронных учебных изданий, необходимой для проведения практики, приведен в таблице 7.

Таблица 7 – Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Экз.
[K35-Л25]	Ларин В.П. Практики бакалавриата. Методич. указания./ ГУАП. СПб., 2014. 39 с.	100

8.2. Электронные образовательные ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для проведения практики, представлен в таблице 8.

Таблица 8 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для проведения практики

URL адрес	Наименование
	Не предусмотрено

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПРАКТИКИ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ)

9.1. Перечень программного обеспечения

Перечень программного обеспечения, используемого при проведении практики, представлен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

9.2. Перечень информационных справочных систем

Перечень информационных справочных систем, используемых при проведении практики, представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
http://lib.aanet.ru/	Доступ в ЭБС «Лань» осуществляется по договору № 27, №28 от 27.01.2021 Доступ в ЭБС «ZNANIUM» осуществляется по договору № 071 от 24.02.2021 Доступ в ЭБС «ЮРАЙТ» осуществляется по договору № 070 от 24.02.2021

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики, представлено в таблице 11.

Таблица 11 – Материально-техническая база

№ п/п	Наименование материально-технической базы
1	Производственные помещения предприятия

11. ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ НА ПРАКТИКУ

1. Изучить вопросы, предусмотренные рабочей программой практики (см. п. 9). Проведенный анализ (включая сведения, полученные на экскурсиях и лекциях) кратко отразить в отчете.

2. Получить (у руководителя практики в подразделении) конструкторскую и технологическую документацию.

3. Изучить конструкторские чертежи элементов микросборки и в отчете отразить: марки материалов, применяемых для формирования элементов; размеры элементов и точностную характеристику; конструкции соединений элементов и проводников (выводов).

4. Изучить технологическую документацию на формирование элементов микросборки и в отчете отразить: материал подложки; перечень операций, предшествующих формированию элементов; операции формирования элементов; характеристику технологического оборудования и оснастки; принцип базирования и обеспечение точности позиционирования; характеристику контрольных операций и применяемого контрольно-измерительного оборудования.

5. Изучить правила заполнения основной технологической документации: маршрутных и операционных технологических карт; операционных эскизов; ведомостей материалов, инструментов и др. В отчет включить образцы заполненных документов.

12. ОТЧЕТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

В конце практики студенты представляют отчет по ее результатам (конкретная дата представления отчета устанавливается руководителем практики от университета). Отчет рекомендуется вложить в папку-скоросшиватель или в папку с зажимом.

Содержание отчетных материалов изложено в методических указаниях по практике.

13. АТТЕСТАЦИЯ СТУДЕНТОВ

1. Аттестация по итогам практики проводится на основе отчетов, составляемых студентами в соответствии с программой. При аттестации определяется уровень освоения студентами программы практики и приобретенных компетенций, учитываются качество и полнота представленного отчета, отзыв руководителя практики в подразделении. Аттестацию проводит аттестационная комиссия в составе руководителей практики от университета, от предприятия и руководителя в подразделении.

2. Аттестация проводится в форме устного опроса и оценивается по четырехбалльной системе. Оценка заносится в экзаменационную ведомость и зачетную книжку студента. Оценка приравнивается к оценкам по теоретическому обучению и учитывается при подведении итогов общей успеваемости студентов и назначении на стипендию в соответствующем семестре.

3. Студенты, не представившие отчет по практике или не выполнившие программу практики, получившие отрицательный отзыв о работе или неудовлетворительную оценку при аттестации, а также не явившиеся на зачет, считаются не аттестованными по практике и к ним применяются правила, изложенные в п.п. 5.4 и 5.5 «Положения об экзаменах и зачетах в ГУАП».

14. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ СТУДЕНТАМ, ПРОХОДЯЩИМ ПРАКТИКУ ИНДИВИДУАЛЬНО

Практика, проводимая в индивидуальном порядке, организуется по личному заявлению студента с предъявлением письма предприятия (организации) на имя заведующего кафедрой. Предприятие должно соответствовать профилю специальности.

Заявление студента и письмо предприятия представляются на кафедру преподавателю, ответственному за проведение практик.

После получения разрешения на индивидуальное прохождение практики студент должен:

- прибыть на общее организационное собрание по практике;
- прибыть на инструктаж, дата, место и время которого объявлены на общем собрании и вывешены на доске кафедры;
- получить задание на практик, подписанное руководителем практики и поставить свою подпись под заданием и в списке студентов, проходящих практику индивидуально, хранящемся на кафедре.

При индивидуальном прохождении практики студенту выдается задание, составленное на основе типового индивидуального задания.

Лист внесения изменений в рабочую программу практики

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой