

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ 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

«19» июня 2020 г.

ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ
указать вид практики


производственно-технологическая
указать тип практики

Код направления подготовки/ специальности	12.03.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Приборостроение
Наименование направленности	Технология аэрокосмического приборостроения
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург 2020

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил:

проф., д.т.н., проф.
должность, уч. степень, звание
подпись, датаВ.П. Ларин
инициалы, фамилия

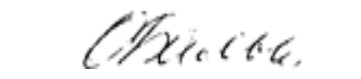
Программа одобрена на заседании кафедры № 23

«18» мая 2020 г., протокол № 10/20

Заведующий кафедрой № 23

д.т.н., проф.
должность, уч. степень, звание
подпись, датаА.Р. Бестугин
инициалы, фамилия

Ответственный за ОП ВО 12.03.01

проф., д.т.н., проф.
должность, уч. степень, звание
подпись, датаВ.П. Ларин
инициалы, фамилиядоц., к.т.н., доц.
(должность, уч. степень, звание)
(подпись, дата)О.Л. Балышева
(инициалы, фамилия)

Аннотация

Производственная практика технологическая (проектно-технологическая) входит в блок 2 «Практики» образовательной программы подготовки обучающихся по направлению «12.03.01 «Приборостроение» направленность «Технология аэрокосмического приборостроения». Организацию и проведение практики осуществляет кафедра №23.

Вид практики – производственная

Тип практики – технологическая (проектно-технологическая)

Форма проведения практики – проводится дискретно в конце 4 семестра в соответствии с учебным графиком.

Способы проведения практики – стационарно

Место проведения практики – профильное предприятие.

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.

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.

1. ВИД, СПОСОБ И ФОРМА ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

- 1.1. Вид практики – производственная
- 1.2. Тип практики – технологическая (проектно-технологическая)
- 1.3. Форма проведения практики – проводится дискретно в конце 4 семестра в соответствии с учебным графиком.
- 1.4. Способы проведения практики – стационарно
- 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 технологической (проектно-технологической) 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.

В результате прохождения практики 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-8 Способен решать задачи и участвовать в технологической подготовке производства приборов различного назначения и принципа действия	ПК-8.Д.1 решает задачи технологического проектирования при технологической подготовке производства приборов различного назначения и принципа действия ПК-8.Д.2 участвует в технологической подготовке производства приборов различного назначения и принципа действия ПК-8.Д.3 осуществляет разработку и корректировку технологической и нормативной документации на изготовление изделий микроэлектроники ПК-8.Д.4 разрабатывает технологические процессы и документацию на изготовление, сборку, юстировку и контроль оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей
Профессиональные компетенции	ПК-9 Готов проводить экспериментальные исследования по анализу и оптимизации характеристик материалов, используемых в приборостроении	ПК-9.Д.1 проводит экспериментальные исследования по анализу и оптимизации характеристик материалов, используемых в приборостроении ПК-9.Д.2 разрабатывает документацию по проведению испытаний составных частей оборудования ракетно-космической техники ПК-9.Д.3 осуществляет техническое сопровождение испытаний составных частей оборудования ракетно-космической техники
Профессиональные компетенции	ПК-10 Готов разрабатывать нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов и заготовок	ПК-10.Д.1 разрабатывает нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов и заготовок ПК-10.Д.2 осуществляет контроль организации, подготовки и технического оснащения рабочих мест на участках производства изделий микроэлектроники ПК-10.Д.3 организует техническое сопровождение изготовления, испытаний, эксплуатации и ремонта, технического обслуживания при эксплуатации ракетно-космической техники
Профессиональные компетенции	ПК-11 Способен разрабатывать технические задания на проектирование приспособлений предусмотренных технологией и выполнять проектирование отдельных узлов оснастки	ПК-11.Д.1 разрабатывает технические задания на проектирование отдельных узлов приспособлений и оснастки, предусмотренных технологией ПК-11.Д.2 выполняет проектирование специальной оснастки, предусмотренной технологией изготовления приборов, комплексов и их составных частей ПК-11.Д.3 разрабатывает технические задания на проектирование приспособлений и оборудования, необходимых для обеспечения требований конструкторской документации на узлы и сборочные единицы изделий ракетно-космической техники
Профессиональные	ПК-14 Способен	ПК-14.Д.1 обеспечивает техническое сопровождение

компетенции	разрабатывать и осуществлять технологические процессы испытаний приборов	технологических процессов испытаний бортовой аппаратуры космических аппаратов ПК-14.Д.2 использует типовые методы испытаний выпускаемой продукции и параметров технологических процессов ПК-14.Д.3 осуществляет проведение испытаний выпускаемой продукции ПК-14.Д.4 осуществление отработки методик испытаний изделий микроэлектроники, контроля соблюдения параметров и режимов испытательных операций, контроля параметров изделий в процессе испытаний и анализ причин брака
Профессиональные компетенции	ПК-15 Способен участвовать в монтаже, наладке и сдаче в эксплуатацию опытных образцов приборов	ПК-15.Д.1 выполняет наладку, настройку, регулировку и испытания приборов и электронных средств и оборудования ПК-15.Д.2 выполняет наладку, настройку и опытную проверку опытных образцов приборов и систем ПК-15.Д.3 выполняет техническое сопровождение изготовления, испытаний составных частей оборудования ракетно-космической техники

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 ОП 12.03.01(02) 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 деталировочных 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.

1 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»..

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: «Основы технологии приборостроения».

2 ОБЪЕМ И ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ПРАКТИКИ

Объем и продолжительность практики представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Объем и продолжительность практики

Номер семестра	Трудоемкость, (ЗЕ)	Продолжительность практики в неделях
4	6	4

Промежуточная аттестация по практике проводится в виде дифференцированного зачета.

3 СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

График (план) прохождения практики представлен в таблице 2.

Таблица 2 – 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

4 ФОРМА ОТЧЕТНОСТИ ПО ПРАКТИКЕ

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

Отчет по практике составляется в соответствии с МУ по практике

5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРАКТИКЕ

5.1 Состав фонда оценочных средств приведен в таблице 3.

Таблица 3 – Состав фонда 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 – в соответствии с индивидуальным заданием
	Требования к оформлению отчета по практике в соответствии с МУ по практике

	Требования к содержательной части отчета по практики на основании индивидуального задания в соответствии с МУ по практике
--	---

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.

5.2 В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) у обучающихся компетенций применяется шкала модульно–рейтинговой системы университета. В таблице 5 представлена 100–балльная и 4–балльная шкалы для оценки сформированности компетенций.

Таблица 5 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции		Характеристика сформированных компетенций
100–балльная шкала	4–балльная шкала	
$85 \leq K \leq 100$	«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.
$70 \leq K \leq 84$	«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.
$55 \leq K \leq 69$	«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; – присутствует четкость в ответах обучающегося на поставленные вопросы; – обучающийся не использует профессиональную терминологию при защите отчета по практике.
$K \leq 54$	«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.

5.3 Перечень вопросов для оценки уровня сформированности компетенций по соответствующему виду и типу практики представлен в п.9.

5.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций:

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».

6 ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И РЕСУРСОВ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

6.1 Учебная литература

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

Не предусмотрено

6.2 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПРАКТИКИ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ
Перечень программного обеспечения

Не предусмотрено

7 МАТЕРИАЛЬНО–ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Описание материально–технической базы, необходимой для проведения практики, представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Материально–техническая база

№ п/п	Наименование материально–технической базы
1	Производственные помещения и оборудование предприятия

9. РАЗДЕЛЫ ПРОГРАММЫ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

1. Организация предприятия и его структура. Основные и вспомогательные научные и производственные подразделения. Организационно-технологические принципы построения основных производственных подразделений.

2. Конструкционные материалы, используемые при проектировании изделий и для изготовления опытных образцов.

3. Специальные материалы электронных средств, их конструкторско-технологическая характеристика.

4. Технологические материалы, применяемые для изготовления опытных образцов электронных средств.

5. Методы исследования свойств материалов, методы испытаний образцов материалов, методики и критерии выбора материала.

6. Принципы выбора вида технологической операции изготовления элемента конструкции при проектировании электронных средств. Виды заготовительных и обрабатывающих операций, используемых в разработках электронных средств.

7. Методы физико-химической обработки элементов конструкций электронных средств, используемые в проектах.

8. Виды покрытий и технологические процессы их нанесения, используемые в разработках электронных средств. Принципы выбора вида покрытия.

9. Технологичность элементов конструкций электронных средств. Используемые методики обеспечения технологичности элементов конструкции электронных средств и расчета показателей технологичности.

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.

11. Изучение системы автоматизированного проектирования элементов конструкции электронных средств. Изучение программно-методического обеспечения процесса проектирования.

10. 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.

11. 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.

12. 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».

13. 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 программу практики

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