

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

Кафедра № 23

«УТВЕРЖДАЮ»

Руководитель направления

А.Р. Бестугин
(инициалы, фамилия)

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


(подпись)

«19» июня 2020г

ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

**«Практика по получению профессиональных умений и опыта
профессиональной деятельности (научно-исследовательская)»**

Код направления/специальности	12.06.01
Наименование направления/специальности	Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии
Наименование направленности	Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий
Форма обучения	очная

Санкт–Петербург 2020

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил

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



В.П. Ларин
инициалы, фамилия

Программа одобрена на заседании кафедры № 23

«18» мая 2020 г, протокол № 10/20

Заведующий кафедрой № 23

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



А.Р. Бестугин
инициалы, фамилия

Ответственный за ОП 12.06.01(02)

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



В.П. Ларин
инициалы, фамилия

Заместитель директора института № 2 по методической работе

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



О.Л. Бальшева
инициалы, фамилия

Аннотация

Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская) входит в вариативную часть образовательной программы подготовки обучающихся по направлению/специальности 12.06.01 «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии» направленность «Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий». Организацию и проведение практики осуществляет кафедра №23.

Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (**научно-исследовательская**) обеспечивает формирование у выпускника следующих

обще профессиональных компетенций:

ОПК-3 «владение методикой разработки математических и физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере»,

ОПК-4 «способность планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты»,

ОПК-6 «способность подготавливать научно-технические отчеты и публикаций по результатам выполненных исследований»;

профессиональных компетенций:

ПК-2 «способность разрабатывать и исследовать ресурсо- и энергосберегающие технологические процессы, основанные на приоритетных направлениях развития науки и техники»,

ПК-5 «способность разрабатывать и исследовать новые виды технологического оборудования, а также новые методы и средства механизации, автоматизации, роботизации приборостроительного производства, обеспечивающие повышение его эффективности»,

ПК-7 «способность разрабатывать и внедрять системы автоматизированного проектирования технологических процессов и технологического оснащения приборостроительного производства».

Научно-исследовательская практика аспирантов проводится с целью изучения основ получения профессиональных умений и опыта научной деятельности, связанной с решением научно-производственных задач, формирования практических навыков ведения самостоятельной научной работы, выполнения отчетных документов и апробации результатов.

В задачи практики входит приобретение опыта в исследовании актуальной научной проблемы, проведение экспериментальных исследований и сбор материалов к диссертации.

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

Общая трудоемкость практики составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

- 1.1 Вид практики – производственная
- 1.2 Тип производственной практики – научно–исследовательская
- 1.3 Форма проведения практики – проводится дискретно по виду практики в 7 семестре в соответствии с учебным графиком
- 1.4 Способы проведения практики – стационарная
- 1.5 Место проведения практики – профильная организация или ГУАП

2 ЦЕЛЬ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ.

ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1 Цель проведения практики

Научно-исследовательская практика является обязательной составной частью образовательной программы аспирантуры, непосредственно относящейся к образовательной составляющей учебного плана.

Целью проведения практики является получение профессиональных умений и опыта научной деятельности, связанной с решением научно-производственных задач, формированием практических навыков ведения самостоятельной научной работы, выполнением отчетных документов и апробации результатов.

В задачи практики входит приобретение опыта в исследовании актуальной научной проблемы, проведение экспериментальных исследований и сбор материалов к диссертации.

2.2 Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины студент должен обладать следующими компетенциями:

ОПК-3 «владение методикой разработки математических и физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере»;

ОПК-4 «способность планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты»;

ОПК-6 «способность подготавливать научно-технические отчеты и публикации по результатам выполненных исследований»;

ПК-2 «способность разрабатывать и исследовать ресурсо- и энергосберегающие технологические процессы, основанные на приоритетных направлениях развития науки и техники»;

ПК-5 «способность разрабатывать и исследовать новые виды технологического оборудования, а также новые методы и средства механизации, автоматизации, роботизации приборостроительного производства, обеспечивающие повышение его эффективности»;

ПК-7 «способность разрабатывать и внедрять системы автоматизированного проектирования технологических процессов и технологического оснащения приборостроительного производства»;

При прохождении практики аспирант должен **изучить**:

- методы исследования и проведения экспериментальных работ, положения, инструкции и правила эксплуатации применяемого оборудования;

- методы анализа и обработки экспериментальных данных, физические и математические модели изучаемого по теме научной работы объекта, средства компьютерного моделирования;

- отечественные и зарубежные данные по исследованию объектов – аналогов с целью оценки научной и практической значимости работы;

- технико-экономическую эффективность выполняемой научной работы;

- вопросы организации, планирования и финансирования научных работ, требования к оформлению научно-технической документации.

К концу практики аспирант должен в окончательном виде сформулировать задачи и программу экспериментальных исследований, согласовать их с организацией, заинтересованной во внедрении результатов и научным руководителем.

Работа по сбору и обработке материалов для диссертационной работы составляет вторую часть индивидуального задания на практику, в соответствии с которым аспиранту **следует:**

- обосновать целесообразность разработки выбранной темы, ее важность и актуальность для организации, заинтересованной в использовании (внедрении) результатов работы;

- освоить оборудование для проведения экспериментальных исследований и научиться самостоятельно его использовать, выполнить предусмотренные планом исследования;

- выполнить обработку полученных данных и провести оценку их достоверности.

К концу практики аспирант составляет отчет, в который включаются все материалы, полученные в ходе практики в соответствии с заданием. Отчет визируется научным руководителем аспиранта и представляется ответственному за ОП. Зачет по практике проводится в форме доклада отчета по практике и осуществляется на научном семинаре кафедры.

По окончании практики аспирант должен:

- уметь выполнять обзорно-аналитические исследования, разрабатывать необходимые модели, разрабатывать эффективные ТП и системы автоматизированного проектирования, планировать экспериментальные исследования и выполнять качественные научно-технические отчеты;

- владеть методиками разработки моделей процессов и объектов, технологических процессов и новых видов технологического оборудования, новых методов и средств механизации и автоматизации производства.

Практика проводится в научно-производственных организациях или на производственных предприятиях, обладающих необходимым кадровым и научно-техническим потенциалом для решения задач по теме научной работы аспиранта и заинтересованных в использовании (внедрении) результатов работы.

Возможно проведение практики в лабораториях и КБ ГУАП.

3 МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Прохождение практики базируется на знаниях и умениях, ранее приобретенных обучающимися при изучении дисциплин и прохождении практик в магистратуре.

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.

4 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
7	3	2
Общая трудоемкость практики, ЗЕ	3	2

Промежуточная аттестация по практике проводится в виде дифференцированного зачета.

5 СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

График (план) прохождения практики представлен в таблице 2.

Таблица 2 – График (план) прохождения практики

№ этапа	Содержание этапов прохождения практики
1	Выдача индивидуального задания. Разработка детального плана практики, определение конкретных мест практики в проектном и (или) производственном процессе организации (проектного бюро)
2	Методы исследования и проведения экспериментальных работ, положения, инструкции и правила эксплуатации применяемого оборудования
3	Методы анализа и обработки экспериментальных данных, физические и математические модели изучаемого по теме научной работы объекта, средства компьютерного моделирования
4	Отечественные и зарубежные данные по исследованию объектов – аналогов с целью оценки научной и практической значимости работы
5...	Технико-экономическую эффективность выполняемой научной работы

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 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРАКТИКЕ

7.1 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
	Требования к оформлению отчета по практике
	Требования к содержательной части отчета по практики на основании индивидуального задания

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.

7.2 Перечень компетенций, относящихся к практике, и этапы их формирования в процессе освоения образовательной программы приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Номер семестра	Этапы формирования компетенций в процессе освоения ОП ВО
ОПК-3 «владение методикой разработки математических и физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере»	
2	Применение вариационного исчисления в научных исследованиях
2	Математические методы оптимизации в научном исследовании
5	Научные исследования
6	Научные исследования
7	Методические основы подготовки диссертации к защите
7	Технология приборостроения
7	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (профессиональная)
ОПК-4 «способность планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты»	
2	Организация диссертационных исследований
6	Научные исследования
7	Научные исследования
7	Методические основы подготовки диссертации к защите
7	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (профессиональная)
ОПК-6 «способность подготавливать научно-технические отчеты и публикации по результатам выполненных исследований»	
3	Научные исследования
4	Научные исследования
5	Научные исследования
6	Научные исследования
7	Научные исследования
7	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (профессиональная)
7	Методические основы подготовки диссертации к защите
8	Научные исследования
ПК-2 «способность разрабатывать и исследовать ресурс- и энергосберегающие технологические процессы, основанные на приоритетных направлениях развития науки и техники»	
1	Инструменты управления инновационной деятельностью
2	Научные исследования
5	Научные исследования
6	Научные исследования
7	Научные исследования
7	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (профессиональная)
7	Технология приборостроения
8	Научные исследования
ПК-5 «способность разрабатывать и исследовать новые виды технологического оборудования, а также новые методы и средства механизации, автоматизации, роботизации приборостроительного производства, обеспечивающие повышение его эффективности»	
1	Научные исследования
2	Математические методы оптимизации в научном исследовании
7	Технология приборостроения
7	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (профессиональная)
ПК-7 «способность разрабатывать и внедрять системы автоматизированного проектирования технологических процессов и технологического оснащения приборостроительного производства»	
2	Научные исследования
2	Организация диссертационных исследований
3	Научные исследования
4	Научные исследования
7	Технология приборостроения
7	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (профессиональная)

7.3 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-бальная шкала	4-бальная 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.

7.4 Перечень вопросов для оценки уровня сформированности компетенций по соответствующему виду и типу практики представлен в таблице 6 (при наличии).

Таблица 6 – Перечень вопросов для оценки уровня сформированности компетенций

Перечень вопросов для оценки уровня сформированности компетенций
<p>Зачет по практике и оценка уровня сформированности компетенций по результатам практики производится на основе отчета по практике, который должен соответствовать требованиям, изложенным в в пособии</p> <p>Ларин В.П. Методические указания по организации и проведению производственной практики в аспирантуре. 2017. /Инф. система каф. 23/</p>

7.5 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».

- **Ларин В.П. Методические указания по организации и проведению производственной практики в аспирантуре. 2017. /Инф. система каф. 23/**

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

8.1 Учебная литература

Перечень учебной литературы, необходимой для проведения практики, приведен в таблице 7.

Таблица 7 – Перечень учебной литературы

Шифр/URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
	Не требуется	

8.2 Ресурсы сети «Интернет»

Перечень ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики, представлен в таблице 8.

Таблица 8 – Перечень ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики

URL адрес	Наименование
	Не требуется

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
	Программное обеспечение выбирается аспирантом индивидуально, в зависимости от решаемых задач

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
	Не предусмотрено

10 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 предприятия или Учебные и научные лаборатории ГУАП.
2	Компьютеризированное рабочее место на предприятии.
3	Оборудование и производственные помещения для проведения экспериментальных исследований

Приложение А

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
Ответственный за ОП
_____ В.П. Ларин
(подпись)

З А Д А Н И Е
на профессиональную практику

Аспиранту _____

Группа _____

Место проведения практики _____

Сроки проведения практики _____

ПЛАН ПРАКТИКИ

№ п/п	Вид работы	Срок выполнения	Отметка о выполнении
1	Изучить общие вопросы, предусмотренные программой практики		
2	Выполнить следующую работу по теме НИР:		
2.1			
2.2			
2.3			
2.4			

3. По окончании практики оформить отчет по всем позициям задания.
4. Сдать отчет на проверку научному руководителю и получить подпись на титульном листе.
5. Получить отзыв организации, заверенный печатью.
6. Прибыть в университет для сдачи отчета по практике _____
7. Защитить отчет на научном семинаре кафедры _____ (дата)
(дата)

Научный руководитель _____ (_____)

Задание получил аспирант _____ (_____)

Санкт-Петербург 20__

Приложение Б
Бланк титульного листа отчета по практике

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)

Результат аттестации
по практике _____
(оценка)

Ответственный за ОП

«__» _____ 20__ г.

ОТЧЕТ

по профессиональной практике

аспиранта _____
(ФИО)

Отчет проверил
научный руководитель аспиранта:

«__» _____ 20__ г.

Санкт-Петербург 20__

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