

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)


А.Р. Бестугин

(подпись)

«23» июня 2021 г.

РАБОЧАЯ 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 2021

Лист согласования

Программу составил:

проф., д.т.н., проф.

(должность, уч. степень, звание)


(подпись, дата)

В.П. Ларин

(инициалы, фамилия)

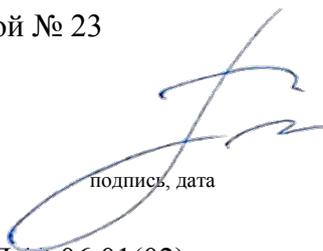
Программа одобрена на заседании кафедры № 23

«17 мая 2021 г., протокол № 9/21

Заведующий кафедрой № 23

д.т.н., проф.

должность, уч. степень, звание


подпись, дата

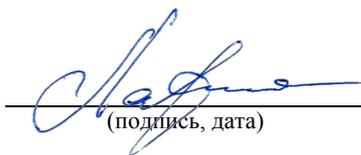
А.Р. Бестугин

инициалы, фамилия

Ответственный за ОП 12.06.01(02)

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. Бальшева

(инициалы, фамилия)

Аннотация

Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская) входит в состав вариативную часть образовательной программы подготовки обучающихся по направлению подготовки/ 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.

Цель проведения практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательской) практики:

Выполнение научного исследования по утвержденной теме с решением намеченных задач научных исследований для приобретения запланированных компетенций и подготовки на базе полученных материалов выпускной квалификационной работы.

Задачи проведения практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательской) практики:

Основными задачами изучения дисциплины является приобретение теоретических знаний и практических навыков по самостоятельному выполнению научных исследований по заданной теме и подготовки научно-квалификационной работы. В задачи подготовки входит также освоение методов и методик выполнения научно-исследовательской работы и подготовки научно-технических отчетов, докладов и публикаций.

Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская) обеспечивает формирование у обучающихся следующих общепрофессиональных 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»

Содержание практики охватывает круг вопросов, связанных с методами и средствами контроля.

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.

Язык обучения русский.

ВИД, СПОСОБ И ФОРМА ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

- 1.1 Вид практики – производственная профессиональная
- 1.2 Тип практики – научно-исследовательская
- 1.3 Форма проведения практики – проводится:
 - дискретно в конце семестра 7.
- 1.4 Способы проведения практики – стационарная
- 1.5 Место проведения практики – ГУАП или профильная организация.

2 ЦЕЛЬ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ.

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

2.1 Цель проведения практики

Целью проведения практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательской) является выполнение научного исследования по утвержденной теме с решением намеченных задач научных исследований для приобретения запланированных компетенций и подготовки на базе полученных материалов выпускной квалификационной работы.

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»;

Основными задачами изучения дисциплины является приобретение теоретических знаний и практических навыков по самостоятельному выполнению научных исследований по заданной теме и подготовки научно-квалификационной работы. В задачи подготовки входит также освоение методов и методик выполнения научно-исследовательской работы и подготовки научно-технических отчетов, докладов и публикаций.

По окончании изучения данной дисциплины аспирант должен **знать**:

- методику использования периодических, реферативных и справочно-информационных изданий и ресурсов по программе аспирантской подготовки;

- методологию и принципы разработки планов научной работы, формулировки цели, задач, научной и практической значимости;
- методику оценки технико-экономической эффективности проводимой разработки;
- вопросы организации, планирования и финансирования научных и проектных работ;
- методы проведения научных экспериментов и обработки результатов;
- требования к оформлению научно-технической документации;

уметь:

- составлять планы научных исследований и проведения экспериментов;
- использовать элементы математического моделирования и компьютерной обработки данных;
- методики применения измерительной аппаратуры в научном эксперименте;
- подготавливать отчетную документацию по выполненным исследованиям;

владеть:

- методологическими и методическими принципами проведения научных исследований;
- методическими основами формулирования цели, научного результата, объекта, предмета и задач, подлежащих решению при формировании задания на научную разработку;
- принципами выбора математических моделей систем и технологических процессов контроля;
- способностью применять инновационные способы в решении проблем создания новых технологических систем и технологических процессов;
- способностью оценивать научную и практическую значимости и перспективы прикладного использования результатов исследования и математического моделирования;
- способностью сочетать теорию и практику в решении проблем проектирования новых технологических систем и технологических процессов;
- способностью управлять проектами с применением средств ИПИ-технологий в сфере управления проектами и производством.

3 МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Прохождение практики базируется на знаниях и умениях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин учебного плана и практики 4 семестра.

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 (академ. часах ¹)	Практическая подготовка, (академ. час)
7	3	2	80
Общая трудоемкость практики, ЗЕ	3	2	80

Примечание:

¹ – продолжительность указывается в часах при реализации распределенного по семестру проведения практики

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 2.

Таблица 2 – График (план) прохождения практики

№ этапа	Содержание этапов проведения научных исследований по каждому семестру
1	<p>Формирование, согласование и утверждение темы НКР в рамках научных исследований *</p> <p>1.1 Формирование укрупненного индивидуального плана работы обучающегося</p> <p>1.2 Выдача индивидуального плана на текущий год обучения</p> <p>1.3 Формулирование задачи теоретических исследований и получения практических результатов</p> <p>1.4 Обоснование актуальности темы и важности решения поставленных задач</p> <p>1.5 Разработка функционально-структурной схемы исследуемой системы</p> <p>1.6 Составление индивидуального плана аспиранта</p>
2	<p>Выполнение обзорно-аналитических исследований и уточнение задач исследований</p> <p>2.1 Формирование общей характеристики НКР</p> <p>2.2 Выполнение обзорно-аналитической работы</p> <p>2.3 Формулировка ожидаемых научных результатов</p> <p>2.4 Определение видов и способов решения теоретических задач</p> <p>2.5 Определение видов и способов получения практических результатов научных исследований</p>
3	<p>Решение теоретических задач научных исследований</p> <p>3.1 Решение главной задачи исследования (разработка модели, методики и инструментального обеспечения)</p> <p>3.2 Решение частных прикладных задач научных исследований</p>
4	<p>Проведение экспериментальных исследований</p> <p>4.1 Разработка методического обеспечения экспериментальных исследований</p> <p>4.2 Выполнение планирования экспериментов</p> <p>4.3 Проведение экспериментальных исследований</p>
5	Оформление результатов научных исследований**

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 ¹
	Требования к оформлению отчета по практике
	Требования к содержательной части отчета по практики на основании индивидуального задания

Примечание:

¹ – при наличии

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	Математические методы оптимизации в научном исследовании
2	Применение вариационного исчисления в научных исследованиях
5	Научные исследования
6	Научные исследования
6	Научные исследования
7	Методические основы подготовки диссертации к защите
7	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская)
ОПК-4 «способность планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты»	
1	Организация диссертационных исследований
6	Научные исследования
6	Научные исследования
7	Методические основы подготовки диссертации к защите
7	Научные исследования
7	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская)
ОПК-6 «способность подготавливать научно-технические отчеты и публикаций по	

результатам выполненных исследований»	
3	Научные исследования
4	Научные исследования
4	Научные исследования
5	Научные исследования
6	Научные исследования
6	Научные исследования
7	Методические основы подготовки диссертации к защите
7	Научные исследования
7	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская)
8	Научные исследования
ПК-2 «способность разрабатывать и исследовать ресурсо- и энергосберегающие технологические процессы, основанные на приоритетных направлениях развития науки и техники»	
2	Инструменты управления инновационной деятельностью
2	Научные исследования
2	Научные исследования
5	Научные исследования
6	Научные исследования
6	Научные исследования
7	Научные исследования
7	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская)
7	Приборы и методы контроля
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	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская)
7	Приборы и методы контроля
ПК-7 «способность разрабатывать и внедрять системы автоматизированного проектирования технологических процессов и технологического оснащения приборостроительного производства»	
1	Организация диссертационных исследований
2	Научные исследования

2	Научные исследования
3	Научные исследования
4	Научные исследования
4	Научные исследования
7	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская)
7	Приборы и методы контроля

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–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»	– 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

№ п/п	Перечень вопросов для оценки уровня сформированности компетенций
	Вопросы индивидуально составляются по теме НИР и задачам исследований по плану семестра

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».

Дополнительно перечислить имеющиеся материалы или дать ссылку при наличии.

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
	Электронные издания 1) Научно-исследовательская работа аспирантов. Методические указания по организации, выполнению и оценке (для аспирантов кафедры конструирования)

	<p>и технологий электронных и лазерных средств) /А.Р. Бестугин, В.П. Ларин, Д.К. Шелест. – СПб., 2018 – 27 с.</p> <p>2) Методические указания по подготовке и проведению практик в аспирантуре / Бестугин А.Р., Ларин В.П., Шелест Д.К. – СПб., 2018 – 13 с.</p> <p>3) Методические указания по подготовке и проведению государственной итоговой аттестации в аспирантуре / Бестугин А.Р., Ларин В.П., Шелест Д.К. – СПб., 2018 – 6 с.</p> <p>4) Программа государственного экзамена и методические указания по подготовке и приему государственного экзамена в аспирантуре /А.Р. Бестугин, В.П. Ларин, Д.К. Шелест – СПб., 2018 – 7 с.</p> <p>5) Методические указания по подготовке и приему кандидатского экзамена по специальности / Бестугин А.Р., Ларин В.П., Шелест Д.К. – СПб., 2018 – 20 с.</p>
--	--

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
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

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
	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	Учебные и научные лаборатории кафедры № 23
2	Производственные помещения предприятия
3	

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