

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

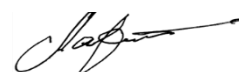
Кафедра конструирования и технологий электронных и лазерных средств (№23)

«УТВЕРЖДАЮ»

Руководитель направления

проф., д.т.н., проф.

(должность, уч. степень, звание)



В.П.Ларин

«31» августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Учебно-исследовательская работа студента»

(Наименование дисциплины)

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 дисциплины

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

Дисциплина «Учебно-исследовательская работа студента» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств » направленности «Проектирование и технология электронно-вычислительных средств». Дисциплина реализуется кафедрой «№23».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

УК-1 «Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач»

УК-2 «Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений»

ОПК-2 «Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных»

ОПК-3 «Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с научно-исследовательской подготовкой и выполнением задач, предусмотренных ФГОС по научно-исследовательскому виду профессиональной деятельности.

Преподавание дисциплины предусматривает лекционную форму организации учебного процесса:

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Целями изучения дисциплины «Учебно-исследовательская работа студентов» являются приобретение студентами необходимых навыков по теории и практике выполнения инженерных проектов комплексного характера от анализа задания до оформления технической документации по законченной разработке.

Дисциплина относится к предметной области решения профессиональных задач в соответствии с научно-исследовательским, проектно-конструкторским и производственно-технологическим видами профессиональной деятельности.

1.2. Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

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
Универсальные компетенции	УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.В.1 владеть навыками выбора оптимального способа решения задач с учетом действующих правовых норм
Универсальные компетенции	УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.У.2 уметь находить информацию и использовать цифровые инструменты в целях самообразования УК-6.В.1 владеть навыками определения приоритетов личностного роста; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-2 Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	ОПК-2.3.1 знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации ОПК-2.3.2 знает способы определения ожидаемых результатов решения выделенных задач ОПК-2.У.1 умеет выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования ОПК-2.У.2 умеет находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи ОПК-2.У.3 умеет формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение ОПК-2.В.1 владеет способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-3 Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности	ОПК-3.3.1 знает современные принципы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации

Основными задачами изучения дисциплины являются получение студентами практических навыков по методологии и методике выполнения комплексных инженерных проектов с

детальным анализом содержания и методик выполнения работ по каждому из элементов инженерного проекта и отдельным задачам проектирования.

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

- содержание типового ТЗ на инженерную разработку;
- методику проведения обзора литературы и анализа состояния по проблеме;
- методические основы организации работы по выполнению проекта, подходы, правила и принципиальные особенности выполнения разработок по всем типовым элементам структуры инженерного проекта;
- требования к выполнению технической документации проектов и правила их оформления.

На основе полученных знаний и практических навыков студент должен **уметь**:

- составлять план работ по решению задач инженерного проекта;
- выполнять обоснования по проблеме, теме и отдельным задачам проекта;
- выбирать необходимые расчетные методики и пути решения задач проектирования;
- выполнять сравнительную оценку вариантов решения задач.

Студент должен **владеть**:

- методиками выбора рациональных вариантов конструкторско-технологического проектирования;
- подходами и принципами выбора расчетного аппарата для решения отдельных задач проекта;
- методиками выполнения технической текстовой и графической документации инженерных проектов.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина базируется на знаниях, ранее приобретенных студентами при изучении дисциплин по основам проектирования, основам конструирования и технологии, основам моделирования и дисциплины «Основы технического творчества».

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и используются при выполнении ВКРБ и изучении дисциплин магистерского учебного плана.

3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№8
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	3/ 108	3/ 108
Из них часов практической подготовки		
Аудиторные занятия, всего час.	20	20
в том числе:		
лекции (Л), (час)		
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	20	20
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
Самостоятельная работа, всего (час)	88	88
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Зачет	Зачет

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы дисциплины	ПЗ (СЗ) (час)	СРС (час)
Раздел 1. Обоснование важности и актуальности решения поставленной задачи	2	7
Раздел 2. Выполнение обзора по тематике разработки и выполнение анализа собранных материалов. Методика патентных исследований.	3	5

Раздел 3. Системо- и схемотехническое проектирование	4	4
Раздел 4. Конструкторская разработка объекта проектирования	4	12
Раздел 5. Технологическое проектирование объекта разработки	4	14
Раздел 6. Выполнение экономических обоснований и расчетов	1	16
Раздел 7. Решение задач обеспечения безопасности жизнедеятельности и экологической безопасности	1	14
Раздел 8. Специфические особенности разработки проектов технологических процессов и их автоматизации	1	16
Итого в семестре:	20	88
Итого:	20	88

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

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
<p>Раздел 1. Обоснование важности и актуальности решения поставленной задачи. <i>Тема 1.1 – Социальные и технико-экономические принципы выполнения обоснований.</i> <i>Тема 1.2 – Формулировка важности и необходимости выполнения разработки в соответствии с государственными и отраслевыми целевыми программами и планами.</i></p>
<p>Раздел 2. Выполнение обзора по тематике разработки и выполнение анализа собранных материалов. Методика патентных исследований. <i>Тема 2.1 – Составление плана работы над проектом.</i> <i>Тема 2.2 – Организация работы по выполнению обзорно-аналитической части проекта.</i> <i>Тема 2.3 – Сбор и структурирование материала по теме. Создание информационной базы данных.</i> <i>Тема 2.4 – Выполнение анализа собранного материала. Выводы и обобщения.</i> <i>Тема 2.5 – Выбор варианта решения задачи (метода, принципа, пути, способа) проектирования.</i></p>
<p>Раздел 3. Системо- и схемотехническое проектирование. <i>Тема 3.1 – Разработка структуры объекта проектирования.</i> <i>Тема 3.2 – Применение Разделного принципа проектирования. Декомпозиция структурных элементов на функциональные модули.</i> <i>Тема 3.3 – Выбор и обоснование элементной базы и варианта функциональной интеграции.</i> <i>Тема 3.4 – Выбор и обоснование необходимых расчетов функциональных модулей.</i></p>
<p>Раздел 4. Конструкторская разработка объекта проектирования. <i>Тема 4.1 – Анализ факторов, воздействующих на конструкцию объекта проектирования. Формирование облика конструкции и компоновочного решения.</i> <i>Тема 4.2 – Выбор метода конструирования и системы БНК.</i> <i>Тема 4.3 – Выбор и обоснование конструктивного исполнения функциональных модулей.</i> <i>Тема 4.4 – Выбор конструкционных материалов и материалов конструкций функциональных модулей.</i> <i>Тема 4.5 – Выбор и выполнение необходимых расчетов по обеспечению требований ТЗ к конструкции.</i></p>
<p>Раздел 5. Технологическое проектирование объекта разработки. <i>Тема 5.1 – Выбор базовых технологий изготовления деталей конструкции.</i> <i>Тема 5.2 – Выбор базовых технологий выполнения сборочных соединений в конструкции.</i> <i>Тема 5.3 – Выбор базовых технологий изготовления функциональных модулей.</i> <i>Тема 5.4 – Выбор базовых технологий для проведения контрольных операций.</i></p>

<i>Тема 5.5 - Выбор базовых технологий для выполнения операций испытаний.</i>
<i>Тема 5.6 – Разработка ТУ на объект проектирования.</i>
<i>Тема 5.6 – Разработка вопросов эксплуатации объекта разработки и его обслуживания.</i>
Раздел 6. Выполнение экономических обоснований и расчетов.
Раздел 7. Решение задач обеспечения безопасности жизнедеятельности и экологической безопасности.
Раздел 8. Специфические особенности разработки проектов технологических процессов и их автоматизации.

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

Учебным планом не предусмотрено			

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

Учебным планом не предусмотрено			

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 8, час
Подготовка к текущему контролю (ТК)	28	28
Домашнее задание (ДЗ)	60	60
Всего:	88	88

5. Перечень учебно-методического обеспечения

для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

б. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр	Библиографическая ссылка / URL адрес	Кол-во экз. в библиотеке
681.2 (ГУАП) Л25	Ларин В.П. Выпускная работа бакалавра: метод. указ. студентам, выполняющим подготовку выпускной работы по кафедре микро- и нанотехнологий аэрокосмического приборостроения. СПб.: ГУАП, 2014.	90
	Ларин В.П., Шелест Д.К. Конструирование и производство типовых приборов и устройств: Учеб.	300

	пособие для вузов / СПбГУАП. СПб. 2005.	
621.3 – П 33	3. Пирогова Е.В. Проектирование и технология печатных плат: Учебник. – М.: ФОРУМ:ИНФРА-М, 2005. – 560 с. 4. Белоусов О.А. . Основные конструкторские расчеты в РЭС: учебное пособие/О.А. Белоусов, Н.А Кольтюков, А.Н. Грибков.- Тамбов: Изд-во Тамб. Гос. Ун-та, 2007.-84с. 5. Ямпурин Н. П., Баранова А. В. Основы надежности электронных средств. Учебное пособие для студентов высших учебных заведений. : Издательский центр «Академия» . 2010. 240с. 6. Чеканов А.Н. Расчеты и обеспечение надежности электронной аппаратуры: учеб. пособие. – М.: КНОРУС, 2012. – 440 с. 7. Уваров А.С. P-CAD 2000, ACCEL EDA. Конструирование печатных плат. СПб.: Питер, 2001.	10
ОО4.4 А- 22	8. Шалумов А.С. и др. Автоматизированная система АСОНИКА для проектирования высоконадежных радиоэлектронных средств на принципах CALS-технологий. Том 1 / Под ред. Кофанова Ю.Н., Малютин Н.В., Шалумова А.С. – М.: Энергоатомиздат, 2007. – 368 с.	20

7. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

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

8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

8.2. Перечень информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Мультимедийная лекционная аудитория	14-06Г

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Зачет	Оценка по результатам выполнения ДЗ 1 и ДЗ 2

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 – Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«отлично» «зачтено»	– обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий.
«хорошо» «зачтено»	– обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий.
«удовлетворительно» «зачтено»	– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий.
«неудовлетворительно» «не зачтено»	– обучающийся не усвоил значительной части программного материала; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений.

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена
	Учебным планом не предусмотрено

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.
Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета
	1. Оценивается качество выполнения ДЗ 1 – Обзорно-аналитический раздел по теме ВКРБ и разработка структурно-функциональной модели объекта проектирования 2. Оценивается качество выполнения ДЗ 2 – Выполнение аннотированного содержания проекта по теме ВКРБ

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

№ п/п	Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы
	Учебным планом не предусмотрено

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов
	Не предусмотрено

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
1	ДЗ 1 – Обзорно-аналитический раздел по теме ВКРБ и разработка структурно-функциональной модели объекта проектирования
2	ДЗ 2 – Выполнение аннотированного содержания проекта по теме ВКРБ

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Целью дисциплины является – получение студентами необходимых знаний, умений и навыков, указанных в разделе 1 РПД.

Все необходимые методические материалы размещены в информационной системе каф. 23:

Инф. система каф. 23_Ларин_УИРС_МУ

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

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