

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

Лист согласования рабочей программы дисциплины

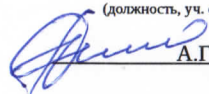
Кафедра № 2

«УТВЕРЖДАЮ»

Руководитель направления

проф., д.п.н., проф.

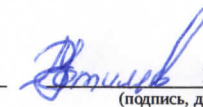
(должность, уч. степень, звание)

  
 А.Г. Степанов  
 (подпись)

«15» \_\_06\_\_ 2020г

Программу составил (а)

доц. к.ф.-м.н., доц  
 (должность, уч. степень, звание)

  
 (подпись, дата)

15.06.20г

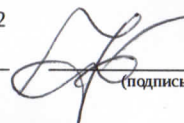
Устимов В.И.  
 (инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 2

«15» июня 2020 г, протокол №12/19-20

Заведующий кафедрой № 2

д.ф.-м.н., проф.  
 (уч. степень, звание)

  
 (подпись, дата)

15.06.20г

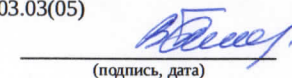
В.Г. Фарафонов  
 (инициалы, фамилия)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Специальные разделы математики»  
 (Наименование дисциплины)

Ответственный за ОП ВО 09.03.03(05)

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

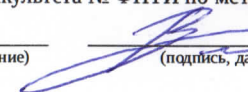
  
 (подпись, дата)

В.А. Галанина  
 (инициалы, фамилия)

Код направления подготовки	09.03.03
Наименование направления подготовки	Прикладная информатика
Наименование направленности	Прикладная информатика в инновационной деятельности
Форма обучения	очная

Заместитель декана факультета № ФПТИ по методической работе

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

  
 (подпись, дата)

В.А. Голубков  
 (инициалы, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина «Специальные разделы математики» входит в образовательную программу высшего образования по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика» направленности «Прикладная информатика в инновационной деятельности». Дисциплина реализуется кафедрой «№2».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-2 «Способен проектировать базы данных с использованием современных систем управления баз данных и обеспечивать информационную безопасность на уровне базы данных»

ПК-4 «Способен к организации работ по созданию и редактированию информационных ресурсов в сети Интернет»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с основами логико-математических построений, приемами формализации прикладных задач, выбору адекватных существу задачи методов решения, приобретению навыков, необходимых для сознательного использования математического аппарата.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, семинары, самостоятельная работа обучающегося.

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

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

Преподавание дисциплины «Специальные разделы математики» имеет целью обучение студентов методам решения задач, использующих современный математический аппарат: теорию функции комплексной переменной и операционное исчисление.

1.2. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, 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
Профессиональные компетенции	ПК-2 Способен проектировать базы данных с использованием современных систем управления баз данных и обеспечивать информационную безопасность на уровне базы данных	ПК-2.3.1 знать теорию реляционных и постреляционных баз данных ; методологию и технологию проектирования и использования баз данных; Основы современных систем управления базами данных Программно-технические средства защиты данных от несанкционированного доступа, и ПК-2.У.1 уметь разрабатывать структуру базы данных конкретной предметной области с учетом требований заказчика; разрабатывать программную реализацию баз данных с использованием современных систем управления баз данных; проектировать программные интерфейсы с базой
Профессиональные компетенции	ПК-4 Способен к организации работ по созданию и редактированию информационных ресурсов в сети Интернет	ПК-4.3.1 знать методы решения задач по созданию и редактированию информационных ресурсов в Интернете; принципы работы с агрегаторами новостей, электронными подписками, социальными сетями, форумми; терминологию и ключевые параметры веб-статистики ПК-4.У.1 уметь организовывать работы по созданию и редактированию сайтов и координировать работу исполнителей ;работать с большими объемами информации

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- « Дискретная математика»,
- « Компьютерная графика».

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и могут использоваться при изучении других дисциплин:

- « Информационные системы и технологии»,
- «\_Базы данных».

## 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
		№4
1	2	3
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b>	3/ 108	3/ 108
<b>Аудиторные занятия, всего час.</b>	68	68
в том числе:		
лекции (Л), (час)	34	34
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	34	34
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)	27	27
<b>Самостоятельная работа, всего (час)</b>	13	13
<b>Вид промежуточной аттестации:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Экз.	Экз.

Примечание: \*\* кандидатский экзамен

#### 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, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 4					
Раздел 1. Функции комплексной переменной.	6	6			3
Раздел 2. Интегральное исчисление функций комплексной переменной	16	16			5
Раздел 3. Фурье-анализ и операционное исчисление	12	12			5
Итого в семестре:	34	34			13
Итого	34	34	0	0	13

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

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	Множество комплексных чисел. Основные понятия и определения. Комплексные числа в полярной системе координат. Формула Муавра. Извлечение корня $n$ – ой степени из комплексных чисел. Функции комплексной переменной. Ряды в комплексной области. Определение основных элементарных функций. Формула Эйлера. Производная ФКП. Аналитические функции. Условия Коши – Римана. Гармонические функции.
2	Интегралы в комплексной области. Теория интегрирования Коши. Формула

	Коши. Следствия интегральной формулы Коши. Ряды Тейлора и Маклорена. Ряды Лорана. Изолированные особые точки аналитической функции. Бесконечно удаленная особая точка. Вычет аналитической функции в изолированной особой точке. Применение вычетов к вычислению интегралов. Вычет функции в бесконечно удаленной особой точке.
3	Преобразование Фурье. Обратное преобразование Фурье. Интеграл Фурье. Элементы фурье-анализа. Преобразование Лапласа и формула обращения. Основные свойства изображений и оригиналов. Основные теоремы операционного исчисления. Интегрирование линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами методами операционного исчисления. Изображение периодической функции.

#### 4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 4				
1.	Множество комплексных чисел. Основные понятия и определения. Комплексные числа в полярной системе координат. Формула Муавра. Извлечение корня $n$ -ой степени из комплексных чисел.		2	1
2.	Функции комплексной переменной. Ряды в комплексной области. Определение основных элементарных функций. Формула Эйлера.		2	1
3.	Производная ФКП. Аналитические функции. Условия Коши – Римана. Гармонические функции.		2	1
4.	Интегралы в комплексной области.		2	2
5.	Теория интегрирования Коши. Формула Коши. Следствия интегральной формулы Коши.		2	2
6.	Ряды Тейлора и Маклорена. Ряды Лорана.		2	2
7.	Изолированные особые точки аналитической функции. Бесконечно удаленная особая точка. Вычет аналитической функции в изолированной особой точке.		4	2
8.	Применение вычетов к вычислению интегралов.		4	2
9.	Вычет функции в бесконечно удаленной особой точке.		2	2
10.	Преобразование Фурье. Обратное преобразование Фурье. Интеграл Фурье.		2	3
11.	Элементы фурье-анализа.		2	3
12.	Преобразование Лапласа и формула обращения. Основные свойства изображений и оригиналов.		2	3
13.	Основные теоремы операционного исчисления.		2	3
14.	Интегрирование линейных		2	3

	дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами методами операционного исчисления.			
15	Изображение периодической функции.		2	3
Всего			34	

#### 4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено			
Всего			

#### 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 4, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	4	4
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	2	2
Домашнее задание (ДЗ)	5	5
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	2	2
Всего:	13	13

### 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.

### 6. 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/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке
517 С24	Свешников А.Г. Теория функций комплексной переменной / Свешников А.Г, Тихонов А. Н. - М. : Наука., 1970. - 304 с.	50
517 С54	Сидоров Ю.В. Лекции по теории функций комплексного переменного / Ю. В. Сидоров Ю.В., Федорюк М.В., Шабунин М.И. - М. : Наука, 1989.	5

	- 480 с.	
517(083) Д49	Диткин В. А. Интегральные преобразования и операционное исчисление / Диткин В. А., Прудников. А.П. - М. : Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1974. - 542 с.	12

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
<a href="http://e.lanbook.com/books">http://e.lanbook.com/books</a> <a href="http://znanium.com/bookread">http://znanium.com/bookread</a>	

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
1	Лекционная аудитория	
2	Учебные классы общего назначения	

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
Экзамен	Список вопросов к экзамену.

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 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал;</li> <li>– уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>– опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;</li> <li>– умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– свободно владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;</li> <li>– не допускает существенных неточностей;</li> <li>– увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления;</li> <li>– аргументирует научные положения;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы;</li> <li>– допускает несущественные ошибки и неточности;</li> <li>– испытывает затруднения в практическом применении знаний направления;</li> <li>– слабо аргументирует научные положения;</li> <li>– затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li> <li>– частично владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся не усвоил значительной части программного материала;</li> <li>– допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении;</li> <li>– испытывает трудности в практическом применении знаний;</li> <li>– не может аргументировать научные положения;</li> <li>– не формулирует выводов и обобщений.</li> </ul>

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 для экзамена
1	Множество комплексных чисел. Основные понятия и определения. Комплексные числа в полярной системе координат. Формула Муавра
2	Извлечение корня $n$ – ой степени из комплексных чисел.
3	Функции комплексной переменной.Ряды в комплексной области.
4	Определение основных элементарных функций. Формула Эйлера.
5	Производная ФКП. Аналитические функции. Условия Коши – Римана.
6	Гармонические функции.



7	Интегралы в комплексной области.
8	Теория интегрирования Коши. Формула Коши. Следствия интегральной формулы Коши.
9	Ряды Тейлора и Маклорена.
10	Ряды Лорана.
11	Изолированные особые точки аналитической функции.
12	Бесконечно удаленная особая точка.
13	Вычет аналитической функции в изолированной особой точке.
14	Применение вычетов к вычислению интегралов.
15	Вычет функции в бесконечно удаленной особой точке.
16	Преобразование Фурье.
17	Обратное преобразование Фурье.
18	Интеграл Фурье.
19	Элементы фурье-анализа.
20	Преобразование Лапласа и формула обращения.
21	Основные свойства изображений и оригиналов преобразования Лапласа.
22	Основные теоремы операционного исчисления.
23	Интегрирование линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами методами операционного исчисления.
24	Изображение периодической функции.

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
	Учебным планом не предусмотрено

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
	Не предусмотрено

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 в методах решения задач, использующих аппарат теории вероятности и математической статистики; предоставление возможности студентам развить и продемонстрировать навыки применения различных вычислительных методов.

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала .

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

11.2. Методические указания для обучающихся по участию в семинарах

*Не предусмотрено учебным планом*

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающаяся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающимся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимся практических занятий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Задание и требования к проведению практических занятий приведены на локальной сети кафедры.

11.4. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ

*Не предусмотрено учебным планом*

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению курсового проектирования/выполнения курсовой работы

*Не предусмотрено учебным планом*

11.6. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся является учебно-методический материал по дисциплине, находящийся на локальной сети кафедры.

11.7. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

Итоги текущего контроля формируют предполагаемую (80%) итоговую оценку при проведении промежуточной аттестации.

11.8. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

– экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

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