МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Теория функциональных рядов

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **10.03.01 Информационная безопасность**
Направленность (профиль): **Безопасность автоматизированных систем**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФБ, Факультет безопасности**
Кафедра: **КИБЭВС, Кафедра комплексной информационной безопасности электронно-вычислительных систем**
Курс: **2**
Семестр: **3**
Учебный план набора 2014 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	3 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	18	18	часов
2	Практические занятия	54	54	часов
3	Всего аудиторных занятий	72	72	часов
4	Из них в интерактивной форме	20	20	часов
5	Самостоятельная работа	36	36	часов
6	Всего (без экзамена)	108	108	часов
7	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
8	Общая трудоемкость	144	144	часов
		4.0	4.0	З.Е

Экзамен: 3 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 19606

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 5 от «16» 5 2017 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 10.03.01 Информационная безопасность, утвержденного 01 декабря 2016 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

доцент каф. КИБЭВС _____ Л. А. Жидова

Заведующий обеспечивающей каф.
КИБЭВС _____ А. А. Шелупанов

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан ФБ _____ Е. М. Давыдова

Заведующий выпускающей каф.
КИБЭВС _____ А. А. Шелупанов

Эксперт:

доцент каф. КИБЭВС _____ А. А. Конев

Согласована на портале № 19606

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

формировать у студентов фундаментальные знания в области теории рядов

научиться применять теорию рядов при решении прикладных инженерных задач

1.2. Задачи дисциплины

– сформировать у студента представление о роли и месте теории рядов в современном мире;

– сформировать достаточно высокий уровень математической культуры для восприятия технологий обеспечения информационной безопасности объектов различного уровня.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Теория функциональных рядов» (Б1.В.ОД.3) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Математика (геометрия), Математика (математический анализ).

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-2 способностью применять соответствующий математический аппарат для решения профессиональных задач;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** основные понятия теории рядов

– **уметь** применять методы теории рядов при решении профессиональных задач.

– **владеть** навыками использования стандартных методов и моделей теории рядов при решении профессиональных задач.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		3 семестр
Аудиторные занятия (всего)	72	72
Лекции	18	18
Практические занятия	54	54
Из них в интерактивной форме	20	20
Самостоятельная работа (всего)	36	36
Проработка лекционного материала	8	8
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	28	28
Всего (без экзамена)	108	108
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость ч	144	144
Зачетные Единицы	4.0	4.0

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Согласована на портале № 19606

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
3 семестр					
1 Числовые ряды	4	12	8	24	ОПК-2
2 Функциональные ряды	6	16	12	34	ОПК-2
3 Поле комплексных чисел	2	8	6	16	ОПК-2
4 Функции комплексного переменного	6	18	10	34	ОПК-2
Итого за семестр	18	54	36	108	
Итого	18	54	36	108	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины по лекциям	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
3 семестр			
1 Числовые ряды	Понятие числового ряда и его сходимости. Сумма ряда. Критерий Коши сходимости рядов. Свойства сходящихся рядов. Необходимое условие сходимости ряда. Достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов. Степенные ряды. Гармонический ряд. Абсолютная и условная сходимости рядов. Ряды Лейбница. Признаки сходимости знакопеременных рядов. Свойства абсолютно сходящихся рядов.	4	ОПК-2
	Итого	4	
2 Функциональные ряды	Понятие функционального ряда и его области сходимости. Равномерная сходимость функциональных рядов. Функциональные свойства суммы ряда. Степенной ряд и его область сходимости. Теорема Абеля. Равномерная сходимость степенного ряда. Свойства его суммы. Теорема о единственности разложения функции в степенной ряд. Ряд Тейлора и ряд Маклорена. Разло-	6	ОПК-2

Согласована на портале № 19606

	жения основных элементарных функций в ряд Маклорена. Биномиальный ряд. Логарифмический ряд. Приближенное нахождение значений функций. Приближенное вычисление определенных интегралов. Вычисление пределов с помощью рядов.		
	Итого	6	
3 Поле комплексных чисел	определение и геометрическая интерпретация; арифметика комплексных чисел; алгебра комплексных чисел: Сфера Римана. Бесконечно удаленная точка. Области и их связность.	2	ОПК-2
	Итого	2	
4 Функции комплексного переменного	Определение функции комплексной переменной и ее геометрическое истолкование. Предел функции комплексной переменной. Непрерывность. Понятие производной функции комплексной переменной. Дифференциал. Условие дифференцируемости функции комплексной переменной. Понятие аналитической функции. Гармонические функции. Элементарные функции в комплексной области. Конформные отображения. Понятие интеграла от функции комплексной переменной и его свойства. Интегральная теорема Коши для односвязной области, интегральная теорема для многосвязной области. Интегральная формула Коши и ее следствия. Аналитичность непрерывно дифференцируемой функции. Применение формулы Коши к вычислению определенных интегралов. Ряды в комплексной области. Вычет функции: понятие вычета, основная теорема о вычетах, вычисление вычетов, применение вычетов к вычислению интегралов.	6	ОПК-2
	Итого	6	
Итого за семестр		18	

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин

Согласована на портале № 19606

	1	2	3	4
Предшествующие дисциплины				
1 Математика (геометрия)			+	+
2 Математика (математический анализ)	+	+		

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

Компетенции	Виды занятий			Формы контроля
	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	
ОПК-2	+	+	+	Контрольная работа, Домашнее задание, Экзамен, Конспект самоподготовки, Проверка контрольных работ, Опрос на занятиях

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах приведены в таблице 6.1

Таблица 6.1 – Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

Методы	Интерактивные практические занятия	Интерактивные лекции	Всего
3 семестр			
Мозговой штурм	4		4
Исследовательский метод		10	10
Поисковый метод	6		6
Итого за семестр:	10	10	20
Итого	10	10	20

7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8. 1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции

Согласована на портале № 19606

3 семестр			
1 Числовые ряды	Понятие числового ряда и его сходимости. Сумма ряда. Критерий Коши сходимости рядов. Свойства сходящихся рядов. Необходимое условие сходимости ряда. Достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов. Степенные ряды. Гармонический ряд. Абсолютная и условная сходимости рядов. Ряды Лейбница. Признаки сходимости знакопеременных рядов. Свойства абсолютно сходящихся рядов.	12	ОПК-2
	Итого	12	
2 Функциональные ряды	Понятие функционального ряда и его области сходимости. Равномерная сходимость функциональных рядов. Функциональные свойства суммы ряда. Степенной ряд и его область сходимости. Теорема Абеля. Равномерная сходимость степенного ряда. Свойства его суммы. Теорема о единственности разложения функции в степенной ряд. Ряд Тейлора и ряд Маклорена. Разложения основных элементарных функций в ряд Маклорена. Биномиальный ряд. Логарифмический ряд. Приближенное нахождение значений функций. Приближенное вычисление определенных интегралов. Вычисление пределов с помощью рядов.	16	ОПК-2
	Итого	16	
3 Поле комплексных чисел	Определение и геометрическая интерпретация; арифметика комплексных чисел; алгебра комплексных чисел	8	ОПК-2
	Итого	8	
4 Функции комплексного переменного	Определение функции комплексной переменной и ее геометрическое истолкование, выделение действительной и мнимой части. Последовательность комплексных чисел и ее предел. Предел функции комплексной переменной. Непрерывность. Понятия производной функции комплексной переменной. Дифференциал. Условие дифференцируемости функции комплексной переменной. Понятие аналитической функции. Гармонические функции. Восстановление аналитической функции по ее действительной (мнимой) части.Элементарные функции в комплексной области: Показательная и	18	ОПК-2

Согласована на портале № 19606

	тригонометрическая функции в комплексной области и их свойства. Применение формул Эйлера. Логарифмы комплексных чисел. Конформные отображения.Интеграл по комплексной переменной: понятие интеграла от функции комплексной переменной и его свойства. Интегральная теорема Коши для односвязной области, интегральная теорема для многосвязной области. Интегральная формула Коши и ее следствия. Аналитичность непрерывно дифференцируемой функции. Применение формулы Коши к вычислению определенных интегралов.Ряды в комплексной области: степенные ряды в комплексной области; ряд Тейлора; теорема единственности аналитических функций; понятие об аналитическом продолжении функций. Нули аналитической функции. Ряд Лорана. Классификация особых точек.Вычет функции: понятие вычета, основная теорема о вычетах, вычисление вычетов, применение вычетов к вычислению интегралов.		
	Итого	18	
Итого за семестр		54	

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
3 семестр				
1 Числовые ряды	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОПК-2	Домашнее задание, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Проверка контрольных работ, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	8		
2 Функциональные ряды	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10	ОПК-2	Домашнее задание, Контрольная работа, Проверка контрольных работ, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		

Согласована на портале № 19606

	Итого	12		
3 Поле комплексных чисел	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-2	Домашнее задание, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Проверка контрольных работ, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	6		
4 Функции комплексного переменного	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ОПК-2	Домашнее задание, Контрольная работа, Проверка контрольных работ, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	10		
Итого за семестр		36		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		72		

10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
3 семестр				
Домашнее задание	5	10	5	20
Контрольная работа	10	10	15	35
Опрос на занятиях	5	5	5	15
Итого максимум за период	20	25	25	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	20	45	70	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11. 2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

Согласована на портале № 19606

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11. 3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)
	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 - 69	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Магазинников, Леонид Иосифович. Высшая математика III. Функции комплексного переменного. Ряды. Интегральные преобразования : учебное пособие / Л. И. Магазинников ; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). - 2-е изд. - Томск : ТУСУР, 2002. - 206 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 283 экз.)

2. Высшая математика : Специальные разделы: Теория функций комплексной переменной. Операционное исчисление. Ряды Фурье. Преобразование Фурье. Уравнения математической физики. Теория вероятностей. Математическая статистика / В. И. Афанасьев [и др.] ; ред. : А. И. Кириллов. - 2-е изд., стереотип. - М. : Физматлит, 2006. - 397[3] с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 94 экз.)

3. Высшая математика III. Функции комплексного переменного. Ряды. Интегральные преобразования: Учебное пособие / Магазинников Л. И. - 2012. 206 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2258, дата обращения: 11.05.2017.

4. Комплексные и гиперкомплексные числа: Учебное пособие / Приходовский М. А. - 2013. 33 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5193, дата обращения: 11.05.2017.

5. Математика: Учебное пособие для практических занятий / Приходовский М. А. - 2016. 58 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5906, дата обращения: 11.05.2017.

6. Математика: Учебно-методическое пособие по самостоятельной работе / Приходовский М. А. - 2017. 38 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6691, дата обращения: 11.05.2017.

12.2. Дополнительная литература

1. Конспект лекций по высшей математике : полный курс / Д. Т. Письменный. - 13-е изд. - М. : Айрис-Пресс, 2015. - 608 с: (наличие в библиотеке ТУСУР - 2 экз.)

2. Бугров, Яков Степанович Высшая математика : учебник для вузов: В 3 т. / Я. С. Бугров, С. М. Никольский ; ред. В. А. Садовничий. - М. : Дрофа, 2004 - . - (Высшее образование. Современный учебник). - ISBN 5-7107-8420-6. Т. 3 : Дифференциальные уравнения. Кратные интегралы. Ряды. Функции комплексного переменного. - 6-е изд., стереотип. - М. : Дрофа, 2004. - 511[1] с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 31 экз.)

3. Сборник задач для студенческих олимпиад по математике: Учебно-методическое пособие / Приходовский М. А. - 2015. 52 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5108, дата обращения: 11.05.2017.

Согласована на портале № 19606

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Магазинников, Леонид Иосифович. Высшая математика III. Функции комплексного переменного. Ряды. Интегральные преобразования : учебное пособие / Л. И. Магазинников ; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). - 2-е изд. - Томск : ТУСУР, 2002. - 206 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 283 экз.)
2. Вычислительная математика: Методические рекомендации к практическим занятиям / Баранник В. Г., Истигечева Е. В. - 2014. 65 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5367, дата обращения: 11.05.2017.
3. Вычислительная математика: Методические указания по самостоятельной работе / Баранник В. Г., Истигечева Е. В. - 2014. 11 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5369, дата обращения: 11.05.2017.
4. Математика: Учебно-методическое пособие по самостоятельной работе / Приходовский М. А. - 2017. 38 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6691, дата обращения: 11.05.2017.

12.3.2 Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

12.4. Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и требуемое программное обеспечение

1. http://www.lib.tusur.ru - образовательный портал университета;
2. http://edu.fb.tusur.ru - образовательный портал факультета безопасности.
3. http://www.knigafund.ru/ - ЭБС "КнигаФонд"
4. http://ibooks.ru/ - ЭБС «Айбукс»
5. http://e.lanbook.com - ЭБС "Лань"
6. http://www/gpntb.ru/ - Государственная публичная научно-техническая библиотека России
7. http://elibrary.ru/ - Научная электронная библиотека
8. http://www.lib.msu.su/ - Научная библиотека МГУ
9. http://www.lib.berkeley.edu/ - Список библиотек мира в Сети

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория, с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются наглядные пособия в виде презентаций по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое обеспечение для практических занятий

Для проведения практических (семинарских) занятий используется учебная аудитория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Красноармейская улица, д. 146, 4 этаж, ауд. XXX. Состав оборудования: Учебная мебель; Доска магнитно-маркерная -1шт.

Согласована на портале № 19606

13.1.3. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория (компьютерный класс), расположенная по адресу 634034, г. Томск, ул. Красноармейская, 146, 2 этаж, ауд. 204. Состав оборудования: учебная мебель; компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Ce1егоп D336 2.8ГГц. - 7 шт.; компьютеры подключены к сети ИНТЕРНЕТ и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра.

При обучении студентов **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

14. Фонд оценочных средств

14.1. Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации

Фонд оценочных средств и типовые контрольные задания, используемые для оценки сформированности и освоения закрепленных за дисциплиной компетенций при проведении текущей, промежуточной аттестации по дисциплине приведен в приложении к рабочей программе.

Обучающимся рекомендуется использовать указанную литературу и учебно-методические пособи для более прочного усвоения учебного материала, изложенного на лекциях, а также для изучения материала, запланированного для самостоятельной работы. Обучающимся необходимо выполнить индивидуальные задания по основным темам курса.

Задания, вынесенные на самостоятельную работу, проверяются преподавателем в течение семестра. Оценки за индивидуальные задания и самостоятельную работу учитываются при выставлении оценок на экзаменах.

Целью самостоятельной работы является глубокое понимание и усвоение курса лекций и практических занятий, подготовка к выполнению контрольных работ, к выполнению семестрового задания, к сдаче экзамена, овладение профессиональными умениями и навыками деятельности, опытом творческой, исследовательской деятельности.

Для успешной подготовки и сдачи экзамена необходимо проделать следующую работу:

- Изучить теоретический материал, относящийся к каждому из разделов.
- Выработать устойчивые навыки в решении типовых практических заданий.
- Выполнить контрольные работы, проводимые в течение семестра.

14.2 Требования к фонду оценочных средств для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с инвалидностью предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице.

Таблица 14 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью

Категории студентов	Виды дополнительных оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями	Тесты, письменные самостоятельные	Преимущественно письменная

Согласована на портале № 19606

слуха	работы, вопросы к зачету, контрольные работы	проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3 Методические рекомендации по оценочным средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 19606

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Теория функциональных рядов

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **10.03.01 Информационная безопасность**
Направленность (профиль): **Безопасность автоматизированных систем**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФБ, Факультет безопасности**
Кафедра: **КИБЭВС, Кафедра комплексной информационной безопасности электронно-вычислительных систем**
Курс: **2**
Семестр: **3**

Учебный план набора 2014 года

Разработчик:
- доцент каф. КИБЭВС Л. А. Жидова

Экзамен: 3 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 19606

1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенций
ОПК-2	способностью применять соответствующий математический аппарат для решения профессиональных задач	Должен знать основные понятия теории рядов; Должен уметь применять методы теории рядов при решении профессиональных задач.; Должен владеть навыками использования стандартных методов и моделей теории рядов при решении профессиональных задач.;

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций на всех этапах приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ОПК-2

ОПК-2: способностью применять соответствующий математический аппарат для решения профессиональных задач.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	основные понятия и методы теории рядов ис-	применять математический аппарат для реше-	методами решения задач теории рядов, основами

Согласована на портале № 19606

	пользующиеся при изучении общетеоретических и специальных дисциплин профессионального цикла.	ния практических, прикладных и профессиональных задач, использовать математические инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования.	математического моделирования прикладных задач, математическими методами решения профессиональных задач.
Виды занятий	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Домашнее задание; • Конспект самоподготовки; • Опрос на занятиях; • Экзамен;	• Контрольная работа; • Домашнее задание; • Конспект самоподготовки; • Опрос на занятиях; • Экзамен;	• Домашнее задание; • Экзамен;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Обладает фактическими и теоретическими знаниями основных понятий и методов теории рядов использующихся при изучении общетеоретических и специальных дисциплин профессионального цикла.;	• Умеет применять математический аппарат для решения практических, прикладных и профессиональных задач, использовать математические инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования. Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем.;	• Владеет методами решения задач математического анализа, основами математического моделирования прикладных задач, математическими методами решения профессиональных задач. Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы.;
Хорошо (базовый уровень)	• Обладает знаниями основных понятий и методов теории рядовиспользующихся в пределах изучаемой области;	• Умеет применять математический аппарат для решения определенных практических, прикладных и профессиональных задач, исполь-	• Владеет методами решения задач математического анализа, основами математического моделирования прикладных задач, матема-

Согласована на портале № 19606

		зовать математические инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования. Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения проблем в области исследования.;	тическими методами решения профессиональных задач. Приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении задач.;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Обладает базовыми общими знаниями основных понятий и методов теории рядов использующихся в пределах изучаемой области. Имеет затруднения в их характеристике.;	• Обладает основными умениями в применении математического аппарата для решения простых практических и прикладных задач, в использовании математических инструментальных средств для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования.;	• Владеет методами решения задач математического анализа, основами математического моделирования прикладных задач, математическими методами решения профессиональных задач. Но затрудняется в их применении, работает при прямом наблюдении.;

3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в следующем составе.

3.1 Вопросы на самоподготовку

– 1. Основные понятия числового ряда: определение, сумма, сходимость, расходимость. 2. Необходимый признак сходимости. 3. Эталонные ряды. 4. Достаточные признаки сходимости положительных рядов. 5. Знакочередующийся ряд. Признак Лейбница. 6. Абсолютная и условная сходимость. 7. Понятие функционального ряда и его области сходимости. 8. Понятие степенного ряда и радиуса его сходимости. Теорема Абеля. 9. Разложения элементарных функций в степенной ряд. 10. Ряд Фурье для периодической функции с периодом 2 , заданной на промежутке . 11. Ряд Фурье для периодической функции с периодом 2 , заданной на промежутке . 12. Ряд Фурье для четной и нечетной функции. 13. Комплексные числа и действия над ними. 14. Геометрическое изображение комплексных чисел. Тригонометрическая и показательная формы комплексного числа. 15. Извлечение корня из комплексного числа. 16. Функция комплексной переменной и ее геометрическое истолкование. 17. Предел ф.к.п. 18. Непрерывность ф.к.п. 19. Дифференцирование ф.к.п. 20. Условия Коши-Римана. 21. Понятие аналитической функции. 22. Гармонические функции и их связь с аналитическими. 23. Показательная функция в комплексной области. 24. Тригонометрические функции в комплексной области. 25. Логарифмическая функция в комплексной области. 26. Линейная функция и отображение, осуществляемое ею. 27. Геометрический смысл модуля и аргумента производной ф.к.п. Конформные отображения. 28. Понятие интеграла ф.к.п. и его свойства. 29. Вычисление интеграла от ф.к.п. 30. Интегральная теорема Коши (случай односвязной области). 31. Интегральная теорема Коши (случай многосвязной области). 32. Интегральная формула Коши.

3.2 Темы домашних заданий

– Числовые ряды. Сходимость числовых рядов. Сумма ряда

– Функциональные ряды. Область сходимости. Степенные ряды. Радиус сходимости. Разложение функций в степенные ряды. Ряды Фурье

Согласована на портале № 19606

– Комплексные числа и действия над ними. Функции комплексной переменной. Дифференцирование и интегрирование ф.к.п.

3.3 Темы контрольных работ

– Числовые ряды. Сходимость числовых рядов. Сумма ряда

– Функциональные ряды. Область сходимости. Степенные ряды. Радиус сходимости. Разложение функций в степенные ряды. Ряды Фурье

3.4 Темы опросов на занятиях

– Понятие числового ряда и его сходимости. Сумма ряда. Критерий Коши сходимости рядов. Свойства сходящихся рядов. Необходимое условие сходимости ряда. Достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов. Степенные ряды. Гармонический ряд. Абсолютная и условная сходимости рядов. Ряды Лейбница. Признаки сходимости знакопеременных рядов. Свойства абсолютно сходящихся рядов.

3.5 Темы контрольных работ

– Комплексные числа и действия над ними.

– Функции комплексной переменной. Дифференцирование и интегрирование ф.к.п.

3.6 Экзаменационные вопросы

– 1. Основные понятия числового ряда: определение, сумма, сходимость, расходимость.

– 2. Необходимый признак сходимости.

– 3. Эталонные ряды.

– 4. Достаточные признаки сходимости положительных рядов.

– 5. Знакочередующийся ряд. Признак Лейбница.

– 6. Абсолютная и условная сходимость.

– 7. Понятие функционального ряда и его области сходимости.

– 8. Понятие степенного ряда и радиуса его сходимости. Теорема Абеля.

– 9. Разложения элементарных функций в степенной ряд.

– 10. Ряд Фурье для периодической функции с периодом 2 , заданной на промежутке .

– 11. Ряд Фурье для периодической функции с периодом 2 , заданной на промежутке .

– 12. Ряд Фурье для четной и нечетной функции.

– 13. Комплексные числа и действия над ними.

– 14. Геометрическое изображение комплексных чисел. Тригонометрическая и показательная формы комплексного числа.

– 15. Извлечение корня из комплексного числа.

– 16. Функция комплексной переменной и ее геометрическое истолкование.

– 17. Предел ф.к.п.

– 18. Непрерывность ф.к.п.

– 19. Дифференцирование ф.к.п.

– 20. Условия Коши-Римана.

– 21. Понятие аналитической функции.

– 22. Гармонические функции и их связь с аналитическими.

– 23. Показательная функция в комплексной области.

– 24. Тригонометрические функции в комплексной области.

– 25. Логарифмическая функция в комплексной области.

– 26. Линейная функция и отображение, осуществляемое ею.

– 27. Геометрический смысл модуля и аргумента производной ф.к.п. Конформные отображения.

– 28. Понятие интеграла ф.к.п. и его свойства.

– 29. Вычисление интеграла от ф.к.п.

– 30. Интегральная теорема Коши (случай односвязной области).

– 31. Интегральная теорема Коши (случай многосвязной области).

– 32. Интегральная формула Коши.

Согласована на портале № 19606

4 Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

– методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы фор-мирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

4.1. Основная литература

1. Магазинников, Леонид Иосифович. Высшая математика III. Функции комплексного переменного. Ряды. Интегральные преобразования : учебное пособие / Л. И. Магазинников ; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). - 2-е изд. - Томск : ТУСУР, 2002. - 206 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 283 экз.)
2. Высшая математика : Специальные разделы: Теория функций комплексной переменной. Операционное исчисление. Ряды Фурье. Преобразование Фурье. Уравнения математической физики. Теория вероятностей. Математическая статистика / В. И. Афанасьев [и др.] ; ред. : А. И. Кириллов. - 2-е изд., стереотип. - М. : Физматлит, 2006. - 397[3] с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 94 экз.)
3. Высшая математика III. Функции комплексного переменного. Ряды. Интегральные преобразования: Учебное пособие / Магазинников Л. И. - 2012. 206 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2258, свободный.
4. Комплексные и гиперкомплексные числа: Учебное пособие / Приходовский М. А. - 2013. 33 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5193, свободный.
5. Математика: Учебное пособие для практических занятий / Приходовский М. А. - 2016. 58 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5906, свободный.
6. Математика: Учебно-методическое пособие по самостоятельной работе / Приходовский М. А. - 2017. 38 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6691, свободный.

4.2. Дополнительная литература

1. Конспект лекций по высшей математике : полный курс / Д. Т. Письменный. - 13-е изд. - М. : Айрис-Пресс, 2015. - 608 с: (наличие в библиотеке ТУСУР - 2 экз.)
2. Бугров, Яков Степанович Высшая математика : учебник для вузов: В 3 т. / Я. С. Бугров, С. М. Никольский ; ред. В. А. Садовничий. - М. : Дрофа, 2004 - . - (Высшее образование. Современный учебник). - ISBN 5-7107-8420-6. Т. 3 : Дифференциальные уравнения. Кратные интегралы. Ряды. Функции комплексного переменного. - 6-е изд., стереотип. - М. : Дрофа, 2004. - 511[1] с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 31 экз.)
3. Сборник задач для студенческих олимпиад по математике: Учебно-методическое пособие / Приходовский М. А. - 2015. 52 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5108, свободный.

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Магазинников, Леонид Иосифович. Высшая математика III. Функции комплексного переменного. Ряды. Интегральные преобразования : учебное пособие / Л. И. Магазинников ; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). - 2-е изд. - Томск : ТУСУР, 2002. - 206 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 283 экз.)
2. Вычислительная математика: Методические рекомендации к практическим занятиям / Баранник В. Г., Истигечева Е. В. - 2014. 65 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5367, свободный.
3. Вычислительная математика: Методические указания по самостоятельной работе / Баранник В. Г., Истигечева Е. В. - 2014. 11 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5369, свободный.
4. Математика: Учебно-методическое пособие по самостоятельной работе / Приходовский М. А. - 2017. 38 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6691, свободный.

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. http://www.lib.tusur.ru - образовательный портал университета;

Согласована на портале № 19606

2. http://edu.fb.tusur.ru - образовательный портал факультета безопасности.
3. http://www.knigafund.ru/ - ЭБС "КнигаФонд"
4. http://ibooks.ru/ - ЭБС «Айбукс»
5. http://e.lanbook.com - ЭБС "Лань"
6. http://www/gpntb.ru/ - Государственная публичная научно-техническая библиотека России
7. http://elibrary.ru/ - Научная электронная библиотека
8. http://www.lib.msu.su/ - Научная библиотека МГУ
9. http://www.lib.berkeley.edu/ - Список библиотек мира в Сети

Согласована на портале № 19606