МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П.Е. Троян

«___» _____ 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дополнительные главы математики

Уровень основной образовательной программы бакалавриат

Направление(я) подготовки специальность 10.03.01 «Информационная безопасность»

Специализация «Организация и технология защиты информации»

Форма обучения очная

Факультет РТФ (радиотехнический факультет)

Кафедра РЗИ (кафедра радиотехники и защиты информации)

Курс 1 **Семестр 1**

Учебный план набора 2013 года и последующих лет.

Распределение рабочего времени:

№	Виды учебной работы	Семестр 1	Семестр 2	Семестр 3	Семестр 4	Семестр 5	Семестр 6	Семестр 7	Семестр 8	Всего	Единицы
1.	Лекции	26								26	часов
2.	Лабораторные работы										часов
3.	Практические занятия	34								34	часов
4.	Курсовой проект/работа (КРС) (аудиторная)										часов
5.	Всего аудиторных занятий (Сумма 1-4)	60								60	часов
6.	Из них в интерактивной форме	20								20	часов
7.	Самостоятельная работа студентов (СРС)	48								48	часов
8.	Всего (без экзамена) (Сумма 5,7)	108								108	часов
9.	Самост. работа на подготовку, сдачу экзамена										часов
10.	Общая трудоемкость (Сумма 8,9)	108								108	часов
	(в зачетных единицах)	3								3	ЗЕТ

Зачет **Диф. зачет** не предусмотрено

Экзамен не предусмотрен

Томск 2017

Согласована на портале № 18288

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 290 от « 10 » 3 2017 г.

Лист согласований

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) третьего поколения по направлению подготовки (специальности) 10.03.01 «Информационная безопасность», утвержденного 21.12.2016 №10,
рассмотрена и утверждена на заседании кафедры 10 марта 2017 г., протокол № 290.

Разработчики доцент кафедры Математики _____Терре А.И.

Зав. кафедрой Математики _____ Магазинникова А.Л.

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

Декан РТФ_____ Попова К.Ю.

Зав. профилирующей
кафедрой РЗИ _____ Задорин А.С.

Зав. выпускающей
кафедрой РЗИ _____ Задорин А.С.

Эксперты:
профессор кафедры Математики _____Ельцов А.А.

доцент кафедры РЗИ _____Покровский М.Ю.

Согласована на портале № 18288

1. Цели и задачи дисциплины: целью курса «Дополнительные главы математики» является изучение основных понятий, связанных с исследованием функций одной и многих переменных. В задачу курса входит овладение методами исследования и решения математических задач, находящих широкое применение при решении профессиональных задач.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП: курс «Дополнительные главы математики» относится к базовой части дисциплин Б1.Б.32. Для изучения курса необходимо твердое знание студентами базового курса математики средней школы. Математика является фундаментом образования инженера. Она призвана дать студентам математический аппарат, который будет использоваться в дальнейшем при изучении дисциплин математического и естественнонаучного цикла, а также дисциплин профессионального цикла.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:
процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующей компетенции:

ОПК-2 «Выпускник должен обладать способностью применять соответствующий математический аппарат для решения профессиональных задач».

В результате изучения дисциплины студент должен:

***Знать*:** основные понятия и методы исследования функций, использующиеся при изучении общетеоретических и специальных дисциплин.

***Уметь*:** применять соответствующий математический аппарат для решения профессиональных задач.

Владеть: основными методами исследования функций одной и многих переменных.

Согласована на портале № 18288

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет _____3___ зачетных единицы.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1	2	3	
Аудиторные занятия (всего)	60	60			
В том числе:	-	-	-	-	-
Лекции	26	26			
Лабораторные работы (ЛР)					
Практические занятия (ПЗ)	34	34			
Семинары (С)					
Коллоквиумы (К)	2	2			
Курсовой проект/(работа) (аудиторная нагрузка)					
Другие виды аудиторной работы					
Контрольные работы	4	4			
Самостоятельная работа (всего)	48	48			
В том числе:	-	-	-	-	-
Курсовой проект (работа) (самостоятельная работа)					
Расчетно-графические работы					
Реферат					
Другие виды самостоятельной работы					
Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям	28	28			
Подготовка к семинарам, коллоквиумам	8	8			
Решение задач. Подготовка к контрольным работам	12	12			
Вид промежуточной аттестации -зачет					
Общая трудоемкость час	108	108			
Зачетные Единицы Трудоемкости	3	3			

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Лаборат. занятия	Практич. занятия.	Курсовой П/Р (КРС)	Самост. работа студента	Всего час. (без экзам)	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
1.	Множества. Операции над множествами. Множество действительных чисел, его свойства.	2		2		2	6	ОПК-2
2.	Функции в линейных пространствах. Класс элементарных функций.	2		4		10	16	ОПК-2
3.	Предел и непрерывность функций	6		8		12	26	ОПК-2
4.	Дифференциальное исчисление	10		12		10	32	ОПК-2
5.	Приложения дифференциального исчисления к исследованию функций.	6		8		14	28	ОПК-2

Согласована на портале № 18288

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

№ п/п	Наименование разделов	Содержание разделов	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
Семестр 1				
1.	Множества. Операции над множествами. Числовые множества.	Понятие множества. Равенство множеств. Объединение, пересечение, разность множеств, свойства этих операций. Понятие действительного числа. Числовые множества, границы числовых множеств. Свойства множества действительных чисел.	2	ОПК-2
2.	Функции в линейных пространствах. Класс элементарных функций.	Понятие функции $f: X \subset R^n \to Y \subset R^m.$ Классификация функций в зависимости от значений *m* и *n*, их аналитическая запись. Класс основных элементарных функций. Сложные и обратные функции. Элементарные функции.	2	ОПК-2
3.	Предел и непрерывность функций.	Понятие окрестности точки на прямой, плоскости и в пространстве. Понятие предела функции. Последовательность и её предел. Теоремы о пределах. Непрерывность функции, теоремы о свойствах непрерывных функций. Замечательные пределы и их следствия. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их сравнение.	6	ОПК-2
4.	Дифференциальное исчисление.	Понятие дифференцируемой функции. Понятие производной матрицы и дифференциала. Строение производной матрицы функции $f: X \subset R^n \to Y \subset R^m$ при различных значениях *m* и *n*. Формулы производных для элементарных функций. Понятие частных производных. Дифференцирование сложных функций. Производные высших порядков. Параметрические и неявно заданные функции, их дифференцирование. Производная по направлению. Градиент. Касательная к кривой и касательная плоскость к поверхности. Дифференциал функции, дифференциалы высших порядков.	10	ОПК-2
5.	Приложение дифференциального исчисления к исследованию функций.	Основные теоремы дифференциального исчисления. Приложения дифференциального исчисления к исследованию функций одного и многих переменных.	6	ОПК-2

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

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины из табл.5.1, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1.	Физика		+		+	+															
2.	Волновые процессы				+	+															
3.	Криптографические методы защиты информации	+	+	+	+	+															
4.	Электротехника	+	+	+	+	+															
5.	Электроника и схемотехника				+	+															
6.	Основы радиотехники	+	+	+	+	+															
7.	Метрология и электрорадиоизмерения				+																
8.	Математические основы криптологии	+	+	+	+	+															

Согласована на портале № 18288

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

Перечень компетенций	Виды занятий					Формы контроля
	Л	Лаб	Пр.	КР/КП	СРС	
ОПК-2	+		+		+	Опрос на практическом занятии. Коллоквиум. Контрольная работа. Зачет.

Л – лекция, Пр – практические и семинарские занятия, Лаб – лабораторные работы, КР/КП – курсовая работа/проект, СРС – самостоятельная работа студента

6. Методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

Методы / Формы	Лекции (час)	Практические/ семинарские занятия (час)	Тренинг Мастер-класс (час)	СРС (час)	Всего
Работа в команде		4			4
«Мозговой штурм» (атака)		8			8
Выступление в роли обучающего,		8			8
Тесты					
Итого интерактивных занятий		20			20

7. Лабораторный практикум не предусмотрено

8. Практические занятия (семинары)

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)	Компетенции ОК, ПК
Семестр 1				
1.	1	Множества. Операции над множествами. Множество действительных и комплексных чисел. Модуль действительного числа.	2	ОПК-2
2.	2	Понятие функции, область определения функции. График функции. Операции над функциями, элементарные функции. Исследование функций без привлечения производных. Простейшие свойства элементарных функций.	4	ОПК-2
3.	3	Последовательность и ее предел. Предел функции. Отыскание пределов без привлечения замечательных пределов. Непрерывность функции. Классификация разрывов функции. Замечательные пределы. Контрольная работа по пределам. Бесконечно малые и бесконечно большие функции.	8	ОПК-2
4.	4	Производная функции. Техника дифференцирования функций одного и многих переменных. Контрольная работа. Производная по направлению, градиент. Производные высших порядков. Дифференцирование функций, заданных параметрически или неявно. Дифференциал первого и высших порядков. Касательные к кривым, касательные плоскости к поверхностям. Коллоквиум.	12	ОПК-2
5.	5	Приложения дифференциального исчисления. Правило Лопиталя. Исследование функций одного и многих переменных на экстремум. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции. Полное исследование функции и построение графиков. Контрольная работа по дифференциальному исчислению.	8	ОПК-2

Согласована на портале № 18288

9. Самостоятельная работа

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Тематика самостоятельной работы *(детализация)*	Трудоемкость (час.)	Компетенции ОК, ПК	Контроль выполнения работы
Семестр 1					
1.	1	Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям по теме «Множества. Операции над множествами. Границы числовых множеств. Модуль действительного числа».	2	ОПК-2	Опрос на практических занятиях.
2.	2	Самостоятельное изучение тем: Элементарные функции, их свойства и графики. Основные свойства функции. Сложная и обратная функции**.** Численные методы решения уравнений: задачи отделения корней; метод дихотомии**.** Исследование функции и построение графика Выполнение домашних заданий.	10	ОПК-2	Опрос на практических занятиях.
3.	3	Изучение теоретического материала по теме: Предел и непрерывность функции многих переменных. Подготовка к контрольной работе. Выполнение домашних заданий**.**	12	ОПК-2	Контрольная работа.
4.	4	Самостоятельное изучение темы: «Вывод формул дифференцирования». Подготовка к контрольной работе.	10	ОПК-2	Контрольная работа. Коллоквиум.
5.	5	Изучение теоретического материала по теме: «Приложения дифференциального исчисления».	14	ОПК-2	Опрос на практических занятиях.

10. Примерная тематика курсовых проектов (работ) не предусмотрено

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

Таблица 11.1. Балльные оценки для элементов контроля.
Семестр 1

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
Контрольные работы на практических занятиях	15	10	30	**55**
Индивидуальные задания		30		30
Коллоквиум	15			**15**
Итого максимум за период:	**30**	**40**	**30**	
Нарастающим итогом	**30**	**70**	**100**	**100**

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 № 18288

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 Л.И., Шевелёв Ю.П. Математика для гуманитарных, экологических и экономико-юридических специальностей. Учебное пособие, Ч 2, - Томск : ТУСУР, 2007. - 259 с. (101 экз.)
2. Магазинников Л.И. Высшая математика. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление: учебное пособие / Л.И. Магазинников, А.Л. Магазинников; Министерство образования Российской Федерации (М.), Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). - Томск: ТМЦДО, 2003. - 192с. (159 экз.)
3. Магазинников Л.И. Высшая математика I. Практикум по дифференциальному исчислению: Учебное пособие / Л.И. Магазинников, А.Л. Магазинников; Министерство образования Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск: ТУСУР, 2007. - 212 с. (99 экз.)

12.2. Дополнительная литература.

1. Бугров Я.С. Высшая математика: учебник для вузов: В 3 т. / Я.С. Бугров, С.М. Никольский; ред. В.А. Садовничий. Т. 2: Дифференциальное и интегральное исчисление.- 7-е изд., стереотип. - М.: Дрофа, 2005. - 509[2] с. (31 экз.)

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

Практические занятия проводятся по учебным пособиям:

1. Магазинников Л.И. Высшая математика I. Практикум по дифференциальному исчислению: Учебное пособие / Л.И. Магазинников, А.Л. Магазинников; Министерство образования Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск: ТУСУР, 2007. - 212 с. (99 экз.) (рекомендовано для самостоятельной работы).

Задания на контрольные работы и индивидуальные задания приведены в каждом из следующих учебных пособий:

1. Магазинников Л.И., Шевелёв Ю.П. Математика для гуманитарных, экологических и экономико-юридических специальностей. Учебное пособие, Ч 2, - Томск : ТУСУР, 2007. - 259 с. (101 экз.)
2. Магазинников Л.И. Высшая математика I. Практикум по дифференциальному исчислению: Учебное пособие / Л.И. Магазинников, А.Л. Магазинников; Министерство образования Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск: ТУСУР, 2007. - 212 с. (99 экз.) (рекомендовано для самостоятельной работы).

Согласована на портале № 18288

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 и поисковые системы:

Образовательный портал университета (https://edu.tusur.ru), электронный каталог библиотеки (http://lib.tusur.ru), электронная библиотечная система «Лань» (http://e.lanbook.com) система дистанционного образования MOODLE (методические материалы: текстовые, аудио и видеофайлы, индивидуальные задания, тесты и т.д.)
Ссылки с сайта кафедры на математические ресурсы и он-лайн тренажёры.

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 90, оборудованная доской, компьютером, проектором 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 с количеством посадочных мест не менее 30, оборудованная доской, стандартной учебной мебелью. Для внедрения элементов электронного обучения необходимы минимум 1 компьютер на 2 студента, Mathcad, Octave или MatLAB.

13.1.3. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория, с количеством посадочных мест не менее 30, оборудованная доской, стандартной учебной мебелью. Для внедрения элементов электронного обучения необходимы минимум 1 компьютер на 2 студента, Mathcad, Octave или MatLAB.

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.

Согласована на портале № 18288

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

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

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице.

Категории студентов	Виды дополнительных оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная 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

Согласована на портале № 18288

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 № 18288

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
«___» _____ 2017 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Дополнительные главы математики

Уровень основной образовательной программы бакалавриат

Направление подготовки специальность 10.03.01 «Информационная безопасность»

Профиль «Организация и технология защиты информации»

Форма обучения очная

Факультет РТФ (радиотехнический факультет)

Кафедра РЗИ (кафедра радиотехники и защиты информации)

Курс 1 **Семестр 1**

Учебный план набора 2013 года и последующих лет.

Зачет не предусмотрен **Диф. зачет** не предусмотрен

Экзамен

Томск 2017

Согласована на портале № 18288

1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины «Дополнительные главы математики» 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 «Дополнительные главы математики» 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 компетенции
ОПК-2	Выпускник должен обладать способностью применять соответствующий математический аппарат для решения профессиональных задач.	***Знать*:** основные понятия и методы решения основных задач по исследованию функций одной и многих переменных. ***Уметь*:** применять соответствующий математический аппарат для решения профессиональных задач. ***Владеть***: методами решения основных задач по исследованию функций одной и многих переменных, обладать способностью применять соответствующий математический аппарат для решения профессиональных задач.

2. Реализация компетенций

1. Компетенция ОПК-2

ОПК-2: «Выпускник должен обладать 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 2.

Таблица 2 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Знает основные понятия и методы решения основных задач по исследованию функций одной и многих переменных.	Умеет применять соответствующий математический аппарат для решения профессиональных задач.	Владеет методами решения основных задач по исследованию функций одной и многих переменных, обладает способностью применять соответствующий математический аппарат для решения профессиональных задач.

Согласована на портале № 18288

Виды занятий	• Лекции; • Практические занятия; • Групповые консультации; • Самостоятельная работа студентов.	• Практические занятия; • Выполнение домашнего задания; • Самостоятельная работа студентов	• Практические занятия; • Групповые консультации; • Самостоятельная работа студентов
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Выполнение домашнего задания; • Коллоквиум; • Зачет.	• Контрольная работа; • Оформление домашнего задания; • Конспект материа-ла, вынесенного на самостоятельную работу; • Зачет.	• Работа на практическом занятии; • Выполнение домашнего задания • Контрольная работа; • Зачет.

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает системными и глубокими знаниями в пределах изучаемой дисциплины с пониманием границ применимости.	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем.	Контролирует выполняемую работу, проводит оценку выполненной работы, модифицирует этапы работы.
Хорошо (базовый уровень)	Обладает знаниями основных понятий на уровне определений и взаимосвязей между ними в пределах изучаемой дисциплины.	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения типовых задач с элементами исследования.	Оперирует основными методами решения задач и исследований.
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает знаниями основных понятий на уровне названий и обозначений, алгоритмов решения типовых задач.	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых типовых задач.	Работает при прямом наблюдении, контроле.

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

Согласована на портале № 18288

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• раскрывает сущность математических понятий; • анализирует связи между различными математическими понятиями; • обосновывает выбор математического метода, план и этапы решения профессиональной задачи.	• свободно применяет методы решения задач в незнакомых ситуациях; • умеет грамотно формулировать и аргументированно доказывать математические утверждения изучаемой дисциплины.	• свободно владеет основными понятиями и методами изучаемой дисциплины; • владеет различными способами представления математической информации; • владеет умением организовать коллективное выполнение работы, затрагивающей изучаемую дисциплину.
Хорошо (базовый уровень)	• дает определения основных понятий и приводит примеры их применения; • Понимает связи между различными понятиями; • аргументирует выбор метода решения задачи; • составляет план решения задачи.	• применяет методы решения задач в незнакомых ситуациях; • умеет корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания.	• критически осмысливает полученные знания; • Способен работать в коллективе, задачи которого затрагивают изучаемую дисциплину.
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• материал излагает неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; • суждения неглубокие и необоснованные; • распознает основные математические объекты; • знает алгоритмы решения типовых задач	• умеет работать со справочной литературой; • умеет применять алгоритмы решения типовых задач; • умеет оформлять результаты своей работы.	• владеет основной терминологией предметной области знания; • способен корректно представить знания в математической форме.

Согласована на портале № 18288

3. Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются следующие материалы:

- 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 составе:

Тест: не предусмотрено.

Контрольные работы по темам:

1. «Предел функции. Замечательные пределы».
2. «Производная функции».

Примеры контрольных работ:

1. *«Предел функции. Замечательные пределы»*

Вычислить пределы:

1) $\lim_{x\to -3}\frac{\sqrt{x+4}-1}{\sqrt{x+7}-2}$;

2) $\lim_{x\to 7}\frac{x^2-4x-21}{2x^2-23x+63}$;

3) $\lim_{x\to -1}\frac{\sin(x^3+1)}{x^2+5x+4}$;

4) $\lim_{x\to 4}\left(\frac{x-2}{3x-10}\right)^{\frac{2}{x-4}}$;

5) $\lim_{x\to 0}(1+2\sin(x^3))^{\frac{4}{x^2}}$;

6) $\lim_{x\to 2}\frac{4x}{x^2-4}\cdot\ln\frac{2x}{x+2}$;

7) $\lim_{x\to 2}\frac{e^{3x-6}-1}{\sqrt{7x-13}-1}$;

8) $\lim_{x\to 5}\frac{\ln(3x-14)}{e^x-e^5}$.

2. *«Производная функции»*

1. Дана функция $u=\sqrt{x^2+y^2+z^2}$. Найти:

а) координаты вектора $\operatorname{grad} u$ в точке $M_0(1,-2,2)$;

б) $\frac{\partial u}{\partial a}$ в точке M_0 в направлении вектора $\mathbf{a}=(8,-4,1)$.

2. Доказать, что функция $z=x-7y+xy^2-2x^2y$ удовлетворяет уравнению

$$y\cdot\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}+2(x+y)\cdot\frac{\partial^2 z}{\partial x\,\partial y}+2(2x+y)\cdot\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}=0.$$

3. Дана вектор-функция $f(x)=\begin{pmatrix} e^{\sin x}\\ \operatorname{tg}x\\ 2\sin 2x\end{pmatrix}$. Найти $f'(x)$ и $f''(x)$.

Согласована на портале № 18288

4. Дана функция $f(x,y)=\begin{pmatrix} 5\cdot\sqrt{x^2+y^2} \\ 2\cdot\ln(4x+3y) \end{pmatrix}$. Найти $\begin{pmatrix} f'_{1x} & f'_{1y} \\ f^1_{2x} & f'_{2y} \end{pmatrix}$

5. Найти y'_x и y''_{xx}, если $\begin{cases} x=t+\sin t, \\ y=2+\cos t. \end{cases}$

6. Функция $z=z(x,y)$ задана неявно уравнением $x^2yz-3yz^2+2z-4x=0$.

Вычислить: а) $\frac{\partial z}{\partial x}(1,0,2)$; б) $\frac{\partial z}{\partial y}(1,0,2)$.

Список вопросов для коллоквиума:

1. Опишите понятие множества. Приведите примеры множеств. Поясните смысл утверждения: «Множество А задано». Какие способы задания множеств знаете.
2. Объясните, что означают следующие записи $a \in A$, $a \notin A$, $A \subseteq B$, $B \subseteq A$.
3. Какие два множества называются равными. Как можно доказать, что A = B.
4. Дайте определение объединения суммы двух множеств. Приведите примеры.
5. Дайте определение пересечения двух множеств. Приведите примеры.
6. Понятие разности двух множеств.
7. Понятие универсального множества. Понятие дополнения множеств.
8. Дайте определение действительного числа. Какие числа называются рациональными, иррациональными.
9. Дайте определение модуля действительного числа, укажите его свойства.
10. Запишите в виде неравенств множества действительных чисел: [a,b], (a,b), [a,b), (a,b].

11–15. Дайте определения и приведите примеры:
- 11) верхней границы множества А;
- 12) точной верхней границы множества А;
- 13) нижней границы множества А;
- 14) точной нижней границы множества А;
- 15) ограниченного сверху (снизу), ограниченного множества.

16. В чем заключается свойство непрерывности, плотности и упорядоченности множества действительных чисел.
17. Символы $-\infty$, $+\infty$, ∞. Запишите в виде неравенств множества $[a, +\infty)$, $(a, +\infty]$, $(-\infty, a]$, $(-\infty, a)$.
18. Операции с символами $-\infty$, $+\infty$, ∞.
19. Понятие функции f: $x \subseteq R_n \to y \subseteq R_m$.
20. Понятие области определения и области значений функции.
21. Охарактеризуйте частные классы функций f: $x \subseteq R_n \to y \subseteq R_m$ при различных значениях m и n. Дайте примеры таких классов.
22. Понятие графика функции.

23–28. Дать определение и привести примеры следующих классов функций f: $x \subseteq R \to y \subseteq R$:
- 23) монотонно убывающей, строго монотонно убывающей функции;
- 24) монотонно возрастающей, строго монотонно возрастающей функции;
- 25) четной, нечетной функций и функции общего вида;
- 26) ограниченной сверху (снизу), ограниченной функции;
- 27) неограниченной сверху (снизу), неограниченной функции;
- 28) периодической функции.

29. Опишите класс основных элементарных функций. Укажите их область определения и область значений. Постройте график каждой из основных элементарных функций.
30. Дайте определение композиции функций.
31. Понятие обратной функции.
32. Виды окрестностей конечной точки x_0 на прямой, их обозначения и запись в виде неравенств.

Согласована на портале № 18288

33. Понятия односторонней окрестности точки x_0 на прямой. Их обозначения и запись в виде неравенств.
34. Окрестности $-\infty$, $+\infty$, ∞ на прямой, их обозначение и запись в виде неравенств.
35. Понятие предельной точки, внутренней и граничной точки множества. Понятие границы множества, открытые и замкнутые множества.

37–60. Дать определение предела функции на языке окрестностей и неравенств.

61. Понятие числовой последовательности. Виды числовых последовательностей.
62. Понятие предела числовой последовательности.
63. Понятие векторной последовательности.
64. Сформулировать теорему о пределе векторной последовательности.
65. Сформулировать теорему о пределе монотонной ограниченной последовательности.
66. Дать определение предела функции на языке последовательностей.
67. Сформулировать теорему о единственности предела.
68. Сформулировать теорему об ограниченности функции, имеющей конечный предел.
69. Сформулировать теорему о пределе суммы, произведения и частного.
70. Сформулировать теорему о переходе к пределу в неравенстве $f(x) < \varphi(x) < \psi(x)$.
71. Сформулировать теорему о переходе к пределу в неравенстве $f(x) \le b$.
72. Сформулировать теорему о пределе при $M \to M_0$ функции f: $x \subseteq R^n \to y \subseteq R^m$.
73. Сформулировать теорему о связи пределов $\lim\limits_{x \to x_0} f(x)$, $\lim\limits_{x \to x_0 - 0} f(x)$, $\lim\limits_{x \to x_0 + 0} f(x)$.
74. Сформулировать теорему о связи пределов $\lim\limits_{x \to -\infty} f(x)$, $\lim\limits_{x \to +\infty} f(x)$, $\lim\limits_{x \to \infty} f(x)$.
75. Сформулируйте различные определения непрерывности функции в точке x_0.
76. Сформулировать теорему о непрерывности сложной функции.
77. Понятие непрерывности функции слева и справа.
78. Теорема о непрерывности суммы, произведения и частного функции.
79. Сформулировать теорему Коши о промежуточных значениях непрерывной на [a,b] функции.
80. Сформулируйте первую теорему Вейерштрасса об ограниченности непрерывной на [a,b] функции.
81. Сформулируйте вторую теорему Вейерштрасса.
82. Запишите первый замечательный предел и некоторые его следствия.
83. Приведите различные формы записи второго замечательного предела. Запишите следствия второго замечательного предела и докажите их.
84. Приведите классификацию разрывов функции: f: $x \subseteq R \to y \subseteq R$.
85. Понятие бесконечно малой и бесконечно большой функции. Примеры.
86. Сформулировать теорему о связи бесконечно малой и бесконечно большой функции.
87. Сформулировать теорему о произведении бесконечно малой и ограниченной функций.
88. Сформулировать теорему о разности функции и ее предела.
89. Дайте определение порядка малости бесконечно малой функции $\alpha(x)$ относительно $\beta(x)$.
90. Понятие эквивалентности двух бесконечно малых функций.
91. Понятие главной части бесконечно малой функции относительно другой бесконечно малой.
92. Сформулируйте свойства эквивалентных бесконечно малых.
93. Объясните, как можно применять понятие эквивалентных бесконечно малых при отыскании пределов.
94. Как определяют бесконечно малые и бесконечно большие функции в случае f: $x \subset R_n \to y \subseteq R_m$?
95. Дайте определение дифференцируемой функции. Понятие производной матрицы и дифференциала.
96. Сформулируйте и докажите теорему о связи дифференцируемости и непрерывности.
97. Строение производной матрицы в случае f: $x \subseteq R \to y \subseteq R$.
98. Строение производной матрицы в случае f: $x \subset R_n \to y \subset R$. Понятие частных производных.
99. Строение производной матрицы в случае f: $x \subseteq R \to y \subseteq R_n$ и . f: $x \subseteq R_m \to y \subseteq R_n$
100. Получите формулы для производных всех основных элементарных функций.
101. Сформулируйте правила дифференцирования суммы, произведения и частного.

Согласована на портале № 18288

102. Сформулируйте теорему о дифференцировании сложной функции.
103. Опишите правило дифференцирования обратных функций.
104. Понятие производной по направлению.
105. Запишите формулу вычисления производной по направлению. Понятие градиента.
106. Понятие производных высших порядков от f: $x \subset R \to y \subset R$.
107. Понятие частных производных высших порядков.
108. Сформулируйте теорему о равенстве смешанных частных производных.
109. Опишите правило дифференцирования параметрически заданных функций. Объясните параметрический способ задания функций.
110. Поясните неявный способ задания функций f: $x \subset R \to y \subset R$. Правило их дифференцирования.
111. Правило отыскания частных производных функций, заданных неявно.
112. Геометрический и механический смысл производной функции f: $x \subset R \to y \subset R$.
113. Записать уравнение касательной к кривой при различных способах ее задания.
114. Уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности.
115. Как записать дифференциал для функции f: $x \subseteq R \to y \subseteq R$?
116. Как записать дифференциал для функции f: $x \subseteq R_n \to y \subseteq R$?
117. Как записать дифференциал для функции f: $x \subseteq R \to y \subseteq R_n$?
118. Как записать дифференциал для функции f: $x \subseteq R_n \to y \subseteq R_m$?
119. В чем заключается свойство инвариантности формы записи первого дифференциала?
120. Как определяются дифференциалы высших порядков ?
121. Записать общий вид дифференциалов d^2f, d^3f,…, d^nf для функций f: $x \subset R \to y \subset R$, если x – независимая переменная.
122. Записать выражение для d^2f функции $y = f(x)$, если $x = x(t)$.
123. Записать выражение для d^2f функции $z = f(x,y)$.
124. Записать выражение для d^3f функции $z = f(x,y)$.
125. Запишите формулу Тэйлора порядка n для функций $y = f(x)$, $y = f(x_1, x_2,\ldots, x_n)$ в дифференциальной форме.
126. Запишите формулу Тэйлора порядка n для функций $y = f(x)$, используя в записи производные.
127. Записать формулу Маклорена для функций e^x, sin x, cos x, $\ln(1+x)$, $(1+x)^\alpha$.
128. Сформулируйте теорему о поведении функции $f(x)$ в окрестности точки x_0, если $f'(x) > 0$, ($f'(x) < 0$).
129. Сформулируйте теорему Ферма об обращении в нуль производной в точке наибольшего (наименьшего) значения.
130. Сформулируйте теорему Ролля об обращении производной в нуль.
131. Сформулируйте теорему Лагранжа (об отношении $\frac{f(b)-f(a)}{b-a}$).
132. Сформулируйте теорему Коши (об отношении $\frac{f(b)-f(a)}{g(b)-g(a)}$).
133. Сформулируйте теорему о дифференцируемости функции f: $x \subset R \to y \subset R$.
134. Сформулируйте теорему о дифференцируемости функции f: $x \subset R_n \to y \subset R$.
135. Сформулируйте правило Лопиталя раскрытия неопределенности $\frac{0}{0}$
136. Сформулируйте правило Лопиталя раскрытия неопределенности $\frac{\infty}{\infty}$
137. Как раскрыть неопределенность $0\cdot\infty$, $\infty-\infty$?
138. Как раскрыть неопределенность 0^0, 1^∞, ∞^0?
139. Дайте определение точек экстремума для функции $y = f(x)$, $y = f(x_1, x_2,\ldots, x_n)$.
140. Сформулируйте и докажите необходимое условие экстремума для функций $y = f(x)$ и $y = f(x_1, x_2,\ldots, x_n)$.

Согласована на портале № 18288

141. Сформулируйте достаточные условия экстремума для функций $f(x)$, связанные со знаком $f'(x)$.
142. Сформулируйте достаточные условия экстремума для функций $f(x)$, связанные со второй производной и производной порядка n.
143. Положительно и отрицательно определенные квадратичные формы. Сформулируйте критерий Сильвестра положительно и отрицательно определенной квадратичной формы.
144. Сформулируйте достаточные условия экстремума функций $f(x_1, x_2, \ldots, x_n)$.
145. Опишите правило отыскания наибольшего и наименьшего значений функции на замкнутом множестве.
146. Понятие условного экстремума.
147. Какие знаете способы отыскания условного экстремума?
148. Дайте определение выпуклости вверх и вниз графика функции.
149. Сформулируйте необходимые и достаточные условия выпуклости вниз (вверх) графика функции, связанные со второй производной.
150. Понятие точки перегиба и правило их отыскания.
151. Понятие асимптоты графика функции.
152. Как найти вертикальные асимптоты?
153. Как найти горизонтальные асимптоты?
154. Как найти наклонные асимптоты?
155. Опишите схему исследования и построения графика функции.

Темы лабораторных работ: не предусмотрено.

Выполнение домашнего задания:

1. Множество действительных и комплексных чисел.
2. Понятие функции, область определения функции. График функции.
3. Простейшие свойства элементарных функций.
4. Предел функции (Раскрытие неопределенностей 0/0, ∞/∞, $\infty-\infty$).
5. Замечательные пределы.
6. Сравнение бесконечно малых. Главная часть.
7. Непрерывность функции. Классификация точек разрыва.
8. Производная функции. Геометрический смысл производной. Техника дифференцирования.
9. Дифференцирование сложных функций.
10. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Лейбница.
11. Вычисление функций с помощью дифференциала.
12. Дифференцирование функций, заданных неявно, параметрически.
13. Правило Лопиталя.
14. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции.
15. Полное исследование функции и построение графиков.
16. Частные производные и дифференциал функции нескольких переменных.
17. Приложение частных производных (градиент, производная по направлению, уравнение касательной плоскости).

Темы для самостоятельной работы:

1. Множества. Операции над множествами. Границы числовых множеств. Модуль действительного числа.
2. Элементарные функции, их свойства и графики. Основные свойства функции. Сложная и обратная функции.
3. Численные методы решения уравнений: задачи отделения корней; метод дихотомии.
4. Исследование функции и построение графика.
5. Предел и непрерывность функции многих переменных.

Согласована на портале № 18288

Темы курсового проекта: не предусмотрено

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 формирования компетенций, в составе согласно п.12 рабочей программы.

Учебно-методические материалы по дисциплине.

Основная литература.

1. Магазинников Л.И., Шевелёв Ю.П. Математика для гуманитарных, экологических и экономико-юридических специальностей. Учебное пособие, Ч 2, - Томск : ТУСУР, 2007. - 259 с. (101 экз.)
2. Магазинников Л.И. Высшая математика. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление: учебное пособие / Л.И. Магазинников, А.Л. Магазинников; Министерство образования Российской Федерации (М.), Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). - Томск: ТМЦДО, 2003. – 192 с. (159 экз.)
3. Магазинников Л.И. Высшая математика I. Практикум по дифференциальному исчислению: Учебное пособие / Л.И. Магазинников, А.Л. Магазинников; Министерство образования Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск: ТУСУР, 2007. - 212 с. (99 экз.)

Дополнительная литература.

1. Бугров Я.С. Высшая математика: учебник для вузов: В 3 т. / Я.С. Бугров, С.М. Никольский; ред. В.А. Садовничий. Т. 2: Дифференциальное и интегральное исчисление.- 7-е изд., стереотип. - М.: Дрофа, 2005. - 509[2] с. (31 экз.)

Учебно-методические пособия

Обязательные учебно-методические пособия

Практические занятия проводятся по учебным пособиям:

1. Магазинников Л.И. Высшая математика I. Практикум по дифференциальному исчислению: Учебное пособие / Л.И. Магазинников, А.Л. Магазинников; Министерство образования Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск: ТУСУР, 2007. - 212 с. (99 экз.) (рекомендовано для самостоятельной работы).

Задания на контрольные работы и индивидуальные задания приведены в каждом из следующих учебных пособий:

1. Магазинников Л.И., Шевелёв Ю.П. Математика для гуманитарных, экологических и экономико-юридических специальностей. Учебное пособие, Ч 2, - Томск : ТУСУР, 2007. - 259 с. (101 экз.)
2. Магазинников Л.И. Высшая математика I. Практикум по дифференциальному исчислению: Учебное пособие / Л.И. Магазинников, А.Л. Магазинников; Министерство образования Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск: ТУСУР, 2007. - 212 с. (99 экз.) (рекомендовано для самостоятельной работы).

Согласована на портале № 18288

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.

Базы данных, информационно справочные и поисковые системы:

Образовательный портал университета (https://edu.tusur.ru), электронный каталог библиотеки (http://lib.tusur.ru), электронная библиотечная система «Лань» (http://e.lanbook.com) система дистанционного образования MOODLE (методические материалы: текстовые, аудио и видеофайлы, индивидуальные задания, тесты и т.д.)

Ссылки с сайта кафедры на математические ресурсы и он-лайн тренажёры.

Согласована на портале № 18288