

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета \_\_\_\_\_

И.А. Трещев

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Математический анализ»**

Направление подготовки	<i>09.03.03 «Прикладная информатика»</i>
Направленность (профиль) образовательной программы	<i>Прикладная информатика в экономике</i>

Обеспечивающее подразделение
<i>Кафедра «Прикладная математика»</i>

Разработчик рабочей программы:

доцент кафедры ПМ, к.ф.-м.н., доцент

(должность, степень, ученое звание)

\_\_\_\_\_

(подпись)

М.В. Сташкевич

(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой

"Прикладная математика"

(наименование кафедры)

\_\_\_\_\_

(подпись)

А.Л. Григорьева

(ФИО)

Заведующий выпускающей

кафедрой "Проектирование,

управление и разработка

информационных систем"

(наименование кафедры)

\_\_\_\_\_

(подпись)

А.Н. Петрова

(ФИО)

## 1 Общие положения

Рабочая программа дисциплины «Математический анализ» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 922 от 19.09.2017, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Прикладная информатика в экономике» по направлению 09.03.03 "Прикладная информатика".

Задачи дисциплины	Освоение необходимого математического аппарата, с помощью которого разрабатываются и исследуются теоретические и экспериментальные модели объектов профессиональной деятельности
Основные разделы / темы дисциплины	1 Введение в математический анализ. 2 Дифференциальное исчисление функции одной переменной. 3 Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных. 4 Интегральное исчисление функции одной переменной. 5 Дифференциальные уравнения. 6 Числовые и функциональные ряды

## 2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины «Математический анализ» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой:

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные		
-	-	-
Общепрофессиональные		
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Знает основы математики, естественнонаучных дисциплин, вычислительной техники и программирования  ОПК-1.2 Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования  ОПК-1.3 Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Знать основы дифференциального и интегрального исчисления и теорию рядов, необходимые для задач анализа окружающего мира.  Уметь использовать методы дифференциального и интегрального исчисления и теорию рядов для анализа задач профессиональной деятельности.  Владеть навыками применения математического аппарата для осуществления профессиональных задач.

### 3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к обязательной части.

Место дисциплины (этап формирования компетенции) отражено в схеме формирования компетенций, представленной в документе *Оценочные материалы*, размещенном на сайте университета [www.knastu.ru/](http://www.knastu.ru/) *Наш университет / Образование / 09.03.03 Прикладная информатика / Оценочные материалы*.

Дисциплина «Теория принятия оптимальных решений в экономике» частично реализуется в форме практической подготовки. Практическая подготовка организуется путем проведения/выполнения практических занятий, контрольных работ, лабораторных работ, расчётно-графических работ.

### 4 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

#### 4.1 Структура и содержание дисциплины для очной формы обучения

Дисциплина «Математический анализ» изучается на 1 и 2 курсах в 1, 2 и 3 семестрах.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 12 з.е., 432 ч., в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 195 ч., промежуточная аттестация в форме экзаменов 105 ч., самостоятельная работа обучающихся 132 ч.

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СР С
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
<b>Первый семестр</b>						
<b>Раздел 1 "Введение в математический анализ"</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>18</b>
Тема 1.1. Функции одной переменной. Способы задания функций. Классификация функций. Область определения функции. Построение графиков функций.	2	-	2	-	-	4
Тема 1.2. Предел функции в точке. Односторонние пределы. Основные теоремы о пределах. Замечательные пределы.	2	5	2*	-	-	10
Тема 1.3. Непрерывность функции в точке и на отрезке, свойства непрерывных функций. Классификация точек разрыва функции. Асимптоты графика функции.	2	3	2	-	-	4

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
<b>Раздел 2 "Дифференциальное исчисление функции одной переменной"</b>	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	-	-	<b>24</b>
Тема 2.1. Производная функция в точке, её геометрический, физический и экономический смысл.	2	1	-	-	-	3
Тема 2.2. Методы дифференцирования функции. Производные высших порядков.	2	3	-	-	-	4
Тема 2.3. Дифференцируемость функции в точке. Дифференциал функции, его геометрический смысл, свойства и применение к приближенным вычислениям.	2	1	-	-	-	4
Тема 2.4. Теоремы о дифференцируемых функциях. Правило Лопиталя. Формула Тейлора.	2	-	-	-	-	4
Тема 2.5. Монотонность функции. Экстремум функции. Решение экстремальных практических задач.	2	2	-	-	-	4
Тема 2.6. Выпуклость, вогнутость и точки перегиба функции. Схема полного исследования функции.	2	3	2	-	-	5
<b>Раздел 3 "Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных"</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	-	-	-	<b>10</b>
Тема 3.1. Понятие функции двух независимых переменных. Способы задания функции. Область определения. Линии уровня. Предел. Непрерывность.	2	1	-	-	-	3
Тема 3.2. Частные производные функций двух и более переменных. Частные производные сложной и неявно заданной функции. Производная по направлению. Градиент. Производные высших порядков. Полный и частные дифференциалы.	2	3	-	-	-	3
Тема 3.3. Экстремум функции двух переменных. Условный экстремум.	2	2	-	-	-	4

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
<b>Экзамен</b>	-	-	-	<b>1</b>	<b>35</b>	-
<b>Итого в первом семестре</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>35</b>	<b>52</b>
<b>Второй семестр</b>						
<b>Раздел 4 "Интегральное исчисление функции одной переменной"</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	-	-	<b>22</b>
Тема 4.1. Неопределенный интеграл. Первообразная. Понятие неопределенного интеграла. Свойства. Методы интегрирования функций	2	4	2*	-	-	6
Тема 4.2. Интегрирование дробно-рациональных функций. Интегрирование некоторых тригонометрических и иррациональных выражений	4	4	2	-	-	8
Тема 4.3. Определенный интеграл. Геометрический смысл. Определенный интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница.	4	2	-	-	-	2
Тема 4.4. Несобственные интегралы 1 и 2 рода.	2	1	-	-	-	2
Тема 4.5. Геометрические и физические приложения определенного интеграла	2	3	2	-	-	4
<b>Раздел 5 "Дифференциальные уравнения"</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>2</b>	-	-	<b>22</b>
Тема 5.1. Понятие дифференциального уравнения. Формы записи уравнений первого порядка. Формы записи решений уравнений первого порядка. Задача Коши.	1	1	-	-	-	-
Тема 5.2. Классификация дифференциальных уравнений первого порядка: уравнения с разделяющимися переменными, однородные дифференциальные уравнения, линейные уравнения, уравнение Бернулли, уравнения в полных дифференциалах.	5	5	2	-	-	10

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
Тема 5.3. Уравнения, допускающие понижение порядка.	2	2	-	-	-	2
Тема 5.4. Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.	5	4	-	-	-	8
Тема 5.5. Системы дифференциальных уравнений. Решение задач на составление дифференциальных уравнений.	1	2	-	-	-	2
<b>Экзамен</b>	-	-	-	<b>1</b>	<b>35</b>	-
<b>Итого во втором семестре</b>	<b>28</b>	<b>28</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>35</b>	<b>44</b>
<b>Третий семестр</b>						
<b>Раздел 6 "Числовые и функциональные ряды"</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>8</b>	-	-	<b>36</b>
Тема 6.1. Ряды. Числовые ряды, основные понятия. Сумма числового ряда. Ряд, составленный из членов геометрической прогрессии. Необходимый и достаточный признаки сходимости ряда.	4	4	2	-	-	4
Тема 6.2. Признаки сходимости рядов с положительными членами (признаки сравнения, Даламбера, Коши, интегральный). Ряд Дирихле.	8	10	-	-	-	12
Тема 6.3. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость рядов. Признак Лейбница.	4	2	-	-	-	4
Тема 6.4. Функциональные ряды, область сходимости. Степенные ряды. Теорема Абеля. Интервал и радиус сходимости степенного ряда.	4	4	2*	-	-	4
Тема 6.5. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение элементарных функций в ряды Маклорена. Применение степенных рядов.	6	6	2	-	-	6
Тема 6.6. Тригонометрические ряды. Ряды Фурье. Неполные ряды Фурье.	6	6	2	-	-	6
<b>Экзамен</b>	-	-	-	<b>1</b>	<b>35</b>	
<b>Итого в третьем семестре</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>35</b>	<b>36</b>

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СР С
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>84</b>	<b>84</b>	<b>24</b>	<b>3</b>	<b>105</b>	<b>132</b>

\* реализуется в форме практической подготовки

#### 4.2. Структура и содержание дисциплины для заочной формы обучения

Дисциплина «Математический анализ» изучается на 1 и 2 курсах в 1, 2 и 3 семестрах.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 12 з.е., 432 ч., в том числе контактная работа обучающегося с преподавателем 54 ч., промежуточная аттестация в форме экзаменов 24 ч., самостоятельная работа обучающихся 351 ч.

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СР С
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
<b>Первый семестр</b>						
<b>Раздел 1 "Введение в математический анализ"</b>						
Тема 1.1. Функции одной переменной. Способы задания функций. Классификация функций. Область определения функции. Построение графиков функций.	0,5	0,5	0,5	-	-	20
Тема 1.2. Предел функции в точке. Односторонние пределы. Основные теоремы о пределах. Замечательные пределы.	0,5	0,5	0,5	-	-	20
Тема 1.3. Непрерывность функции в точке и на отрезке, свойства непрерывных функций. Классификация точек разрыва функции. Асимптоты графика функции.	0,5	0,5	0,5*	-	-	20
<b>Раздел 2 "Дифференциальное исчисление функции одной переменной"</b>						
Тема 2.1. Производная функция в точке, её геометрический, физический и экономический смысл.	0,5	0,5	0,5	-	-	20
Тема 2.2. Методы дифференцирования функции. Производные высших порядков.	0,5	0,5	0,5	-	-	



Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СР С
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
Тема 2.3. Дифференцируемость функции в точке. Дифференциал функции, его геометрический смысл, свойства и применение к приближенным вычислениям.	0,5	0,5	0,5	-	-	
Тема 2.4. Теоремы о дифференцируемых функциях. Правило Лопиталя. Формула Тейлора.	0,5	0,5	0,5*	-	-	10
Тема 2.5. Монотонность функции. Экстремум функции. Решение экстремальных практических задач.	0,5	0,5	0,5	-	-	10
Тема 2.6. Выпуклость, вогнутость и точки перегиба функции. Схема полного исследования функции.	0,5	0,5	0,5	-	-	7
<b>Раздел 3 "Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных"</b>						
Тема 3.1. Понятие функции двух независимых переменных. Способы задания функции. Область определения. Линии уровня. Предел. Непрерывность.	0,5	0,5	0,5	-	-	10
Тема 3.2. Частные производные функций двух и более переменных. Частные производные сложной и неявно заданной функции. Производная по направлению. Градиент. Производные высших порядков. Полный и частные дифференциалы.	0,5	0,5	0,5	-	-	10
Тема 3.3. Экстремум функции двух переменных. Условный экстремум.	0,5	0,5	0,5	-	-	
<b>Экзамен</b>	-	-	-	<b>1</b>	<b>8</b>	-
<b>Итого в первом семестре</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>117</b>
<b>Второй семестр</b>						
<b>Раздел 4 "Интегральное исчисление функции одной переменной"</b>						
Тема 4.1. Неопределенный интеграл. Первообразная. Понятие не-	1,5	0,5	0,5*	-	-	10

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
определенного интеграла. Свойства. Методы интегрирования функций						
Тема 4.2. Интегрирование дробно-рациональных функций. Интегрирование некоторых тригонометрических и иррациональных выражений	0,5	0,5	0,5	-	-	10
Тема 4.3. Определенный интеграл. Геометрический смысл. Определенный интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница.	0,5	0,5	0,5*	-	-	10
Тема 4.4. Несобственные интегралы 1 и 2 рода.			-	-	-	17
Тема 4.5. Геометрические и физические приложения определенного интеграла	0,5	0,5	0,5	-	-	10
<b>Раздел 5 "Дифференциальные уравнения"</b>	0,5	0,5	0,5	-	-	10
Тема 5.1. Понятие дифференциального уравнения. Формы записи уравнений первого порядка. Формы записи решений уравнений первого порядка. Задача Коши.	0,5	0,5	0,5	-	-	10
Тема 5.2. Классификация дифференциальных уравнений первого порядка: уравнения с разделяющимися переменными, однородные дифференциальные уравнения, линейные уравнения, уравнение Бернулли, уравнения в полных дифференциалах.	0,5	0,5	0,5	-	-	10
Тема 5.3. Уравнения, допускающие понижение порядка.	0,5	0,5	0,5	-	-	10
Тема 5.4. Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.	0,5	0,5	0,5	-	-	10
Тема 5.5. Системы дифференциальных уравнений. Решение задач	0,5	0,5	0,5	-	-	10

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
на составление дифференциальных уравнений.						
<b>Экзамен</b>	-	-	-	<b>1</b>	<b>8</b>	-
<b>Итого во втором семестре</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>117</b>
<b>Третий семестр</b>						
<b>Раздел 6 "Числовые и функциональные ряды"</b>						
Тема 6.1. Ряды. Числовые ряды, основные понятия. Сумма числового ряда. Ряд, составленный из членов геометрической прогрессии. Необходимый и достаточный признаки сходимости ряда.	1	1	1	-	-	10
Тема 6.2. Признаки сходимости рядов с положительными членами (признаки сравнения, Даламбера, Коши, интегральный). Ряд Дирихле.	1	1	1	-	-	20
Тема 6.3. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость рядов. Признак Лейбница.	1	1	1*	-	-	20
Тема 6.4. Функциональные ряды, область сходимости. Степенные ряды. Теорема Абеля. Интервал и радиус сходимости степенного ряда.	1	1	1	-	-	20
Тема 6.5. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение элементарных функций в ряды Маклорена. Применение степенных рядов.	1	1	1	-	-	20
Тема 6.6. Тригонометрические ряды. Ряды Фурье. Неполные ряды Фурье.	1	1	1	-	-	27
<b>Экзамен</b>	-	-	-	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>117</b>
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>3</b>	<b>24</b>	<b>351</b>

**5 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обсуждаются и утверждаются на заседании кафедры. Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) хранится на кафедре-разработчике в бумажном или электронном виде, также фонды оценочных средств доступны студентам в личном кабинете – раздел учебно-методическое обеспечение.

## **6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **6.1 Основная литература**

1. Берман, Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа : учебное пособие / Г. Н. Берман. - 22-е изд., перераб. - СПб.: Профессия, 2004. - 432 с.
2. Бермант, А.Ф. Краткий курс математического анализа : учебник для вузов / А. Ф. Бермант, И. Г. Араманович. - 11-е изд., стер., 10-е изд., стер. - СПб.: Лань, 2005; 2003. - 736 с.
3. Шипачев, В. С. Математический анализ. Теория и практика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Шипачев В.С., - 3-е изд. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 351 с.// ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>.

### **6.2 Дополнительная литература**

1. Антонов, В.И. Элементарная математика для первокурсника: учебное пособие для вузов / В. И. Антонов, Ф. И. Копелевич. - СПб.: Лань, 2013. - 101 с.
2. Бронштейн, И.Н. Справочник по математике для инженеров и учащихся вузов : Учебное пособие для вузов / И.Н. Бронштейн, К.А. Семендяев. - СПб.: Лань, 2010. - 608 с.
3. Дегтярева, О. М. Математика в примерах и задачах [Электронный ресурс]: учеб.пособие / О.М. Дегтярева, Л.Н. Журбенко, Г.А. Никонова, Н.В. Никонова, С.Н. Нуриева. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 372 с.// ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>.
4. Письменный, Д.Т. Конспект лекций по высшей математике. Полный курс / Д.Т. Письменный.- 10-е изд., испр. - М.: Айрис-пресс, 2011. – 604 с.
5. Шершнева, В. Г. Математический анализ [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Г. Шершнева. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 288 с.// ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>.

### **6.3 Методические указания для студентов по освоению дисциплины**

1. Каталажнова, И.Н. Начала математического анализа : учеб.-метод. пособие / И.Н. Каталажнова. Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КнАГТУ», 2013. – 116 с. // [https://knastu.ru/media/files/page\\_files/page\\_421/posobiya\\_2013/\\_Katalazhnova\\_Nachala\\_matematicheskogo\\_analiza.pdf](https://knastu.ru/media/files/page_files/page_421/posobiya_2013/_Katalazhnova_Nachala_matematicheskogo_analiza.pdf)
2. Минеева, Н.В. Числовые и функциональные ряды: рабочая тетрадь по математике / Н.В. Минеева, М.В. Сташкевич. Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВО «КнАГТУ», 2019. – 50 с.
3. Сборник индивидуальных заданий по высшей математике: Учебное пособие для вузов: в 3-х ч. / А.П. Рябушко, В.В. Бархатов, В.В. Державец, И.Е. Юреть; под общ.ред. А.П. Рябушко. - Минск: Академическая книга, 2005.

4. Сташкевич, М.В. Вычисление пределов функций. Методические указания к выполнению контрольной работы для студентов ФКТ / М.В. Сташкевич. Комсомольск-на-Амуре: Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет, 2011. – 29 с.

5. Сташкевич, М.В. Дифференциальное исчисление функции одной переменной : Практикум / М.В. Сташкевич. Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВО «КНАГТУ», 2016. – 107 с.

#### **6.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Каждому обучающемуся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, с которыми у университета заключен договор.

Перечень рекомендуемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем представлен на сайте университета [www.knastu.ru](http://www.knastu.ru) / *Наш университет / Образование / 09.03.03 Прикладная информатика / Рабочий учебный план / Реестр ЭБС.*

Актуальная информация по заключенным на текущий учебный год договорам приведена на странице Научно-технической библиотеки (НТБ) на сайте университета

<https://knastu.ru/page/3244>

#### **6.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

1. Богатова С.В., Бухенский К.В., Лукьянова Г.С. Дифференциальные уравнения. Ряды : Практикум с использованием системы Mathcad : Единое окно доступа к образовательным ресурсам // <http://window.edu.ru/resource/455/70455>.

2. Mathcad Application Server (MAS): Он-лайн расчеты в Mathcad // <http://mas.exponenta.ru>.

#### **6.6 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Наименование ПО	Реквизиты / условия использования
MicrosoftImaginePremium	Лицензионный договор АЭ223 №008/65 от 11.01.2019
OpenOffice	Свободная лицензия, условия использования по ссылке: <a href="https://www.openoffice.org/license.html">https://www.openoffice.org/license.html</a>
MathCad	Сервисный контракт # 2А1820328, лицензионный ключ, договор № 106-АЭ120 от 27.11.2012

## **7 Организационно-педагогические условия**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

### **7.1 Образовательные технологии**

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

### **7.2 Занятия лекционного типа**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

### **7.3 Занятия семинарского типа**

Семинарские занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Ответ должен быть аргументированным, развернутым, не односложным, содержать ссылки на источники.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание заданий, выполненных на семинарском занятии, входит в накопленную оценку.

#### **7.4 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиболее важному средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

#### **7.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

**При работе над конспектом лекции** необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также

подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций и т.д. Желательно выделять названия разделов, определяемые понятия и основные формулы цветными маркерами с целью облегчения использования конспекта на практических занятиях.

**При подготовке к практическим занятиям** необходимо повторить пройденный теоретический материал, выучить наизусть основные понятия, формулы и формулировки теорем. Запомнить методы решения типовых задач и применить их при решении индивидуальных домашних заданий. В случае затруднений обратиться за консультацией к преподавателю.

**При подготовке и оформлении тестов, контрольной работы и расчетно-графической работы** начинать следует с проработки конспекта лекций, рекомендованной литературы и материалов практических занятий по темам данных работ. Решить типовые варианты работ, указанные в материалах фонда оценочных средств. При необходимости проконсультироваться с преподавателем (до срока выполнения работ).

## **8 Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

### **8.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства. Состав программного обеспечения, необходимого для освоения дисциплины, приведен на сайте университета [www.knastu.ru](http://www.knastu.ru) / *Наим университет / Образование / 09.03.03 Прикладная информатика / Рабочий учебный план / Реестр ПО.*

Актуальные на текущий учебный год реквизиты / условия использования программного обеспечения приведены на странице ИТ-управления на сайте университета:

<https://knastu.ru/page/1928>

### **8.2 Учебно-лабораторное оборудование**

Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование
Компьютерный класс (медиа)	Мультимедийный комплекс (экран, проектор, акустическая система и интерактивная трибуна)

### **8.3 Технические и электронные средства обучения**

#### **Лекционные занятия.**

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации).

Для реализации дисциплины подготовлены следующие презентации:

1. Построение графиков функций в прямоугольных координатах.
2. Построение графиков функций в полярных координатах.
3. Непрерывность функции.
4. Асимптоты графика функции.
5. Полное исследование функции и построение ее графика.



### **Лабораторные занятия.**

Для лабораторных занятий используется аудитория, оснащенная оборудованием, указанным в табл. п. 8.2.

### **Самостоятельная работа.**

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде КНАГУ:

- зал электронной информации НТБ КНАГУ;
- компьютерные классы факультета.

## **9 Иные сведения**

### **Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

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 или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);

- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

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