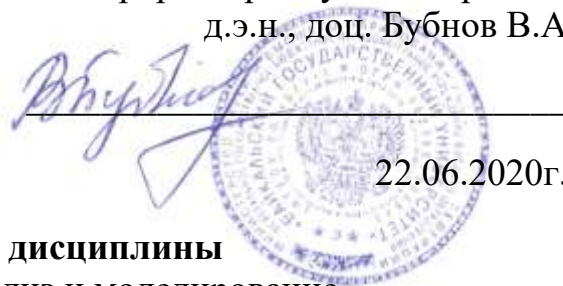


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «БАЙКАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
д.э.н., доц. Бубнов В.А



22.06.2020г.

**Рабочая программа дисциплины**  
Б1.В.5. Математический анализ и моделирование

Направление подготовки: 21.03.02 Землеустройство и кадастры  
Направленность (профиль): Управление и экспертиза недвижимости  
Квалификация выпускника: бакалавр  
Форма обучения: заочная

Курс	1
Семестр	12
Лекции (час)	4
Практические (сем, лаб.) занятия (час)	10
Самостоятельная работа, включая подготовку к экзаменам и зачетам (час)	130
Курсовая работа (час)	
Всего часов	144
Зачет (семестр)	12
Экзамен (семестр)	

Иркутск 2020

Программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению 21.03.02  
Землеустройство и кадастры.

Автор П.Г. Сорокина

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры  
математических методов и цифровых технологий

Заведующий кафедрой А.В. Родионов

### 1. Цели изучения дисциплины

Обучить студентов основным понятиям и методам математического анализа, необходимым как при дальнейшем освоении других математических дисциплин, так и при изучении экономической теории, специальных дисциплин, связанных с экономическим анализом, прогнозированием, планированием, принятием решений и управлением в различных сферах экономической деятельности.

Задача дисциплины:

способствовать пониманию основных идей, понятий и методов математического анализа, развивать логическое, конструктивное и алгоритмическое мышление;

повышать уровень математической культуры студентов;

обучать созданию, анализу и использованию математических моделей экономического поведения.

### 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

#### Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Код компетенции по ФГОС ВО	Компетенция
ПК-14	способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

#### Структура компетенции

Компетенция	Формируемые ЗУНы
ПК-14 способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	З. Знание основных законов естественнонаучных дисциплин, используемых в профессиональной деятельности, методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования У. Умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования Н. Навыки использования основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применения методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

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

Принадлежность дисциплины - БЛОК 1 ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛИ): Вариативная часть.

### 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**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. ед., 144 часов.

Вид учебной работы	Количество часов
Контактная(аудиторная) работа	
Лекции	4
Практические (сем, лаб.) занятия	10
Самостоятельная работа, включая подготовку к экзаменам и зачетам	130
Всего часов	144

**5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**5.1. Содержание разделов дисциплины**

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Лекции	Семинар Лаборат. Практич.	Самостоят. раб.	В интерактивной форме	Формы текущего контроля успеваемости
1	Числовые последовательности. Предел последовательности	12			30		
2	Предел и непрерывность функции одной переменной	12		2	20		
3	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	12	2	2	20		Тест по темам 1-3. Контрольная работа по темам 1-3
4	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных.	12		2	20		
5	Интегральное исчисление функции одной переменной.	12	2	2	20		Тест по темам 4, 5. Контрольная работа по темам 4, 5. Расчетно-графическая работа
6	Математическое моделирование	12		2	20		
	ИТОГО		4	10	130		

**5.2. Лекционные занятия, их содержание**

№ п/п	Наименование разделов и тем	Содержание
1.	Числовые	Числовые последовательности: определение; способы задания;

№ п/п	Наименование разделов и тем	Содержание
	<p>последовательности.</p> <p>Предел последовательности.</p>	<p>арифметические действия; ограниченные и неограниченные числовые последовательности.</p> <p>Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности: определения и основные свойства. Сходящиеся последовательности: предел числовой последовательности; связь сходящихся последовательностей с бесконечно малыми последовательностями. Свойства сходящихся последовательностей: единственность предела; ограниченность; арифметические операции.</p> <p>Приложения последовательностей в экономике. Простые и сложные проценты с однократным и многократным начислением.</p>
2.	Предел функции одной переменной	<p>Предел функции в точке: определение предела на языке последовательностей. Свойства функций, имеющих предел в точке: единственность предела; ограниченность функции в некоторой окрестности точки предела; арифметические операции с функциями, имеющими предел. Предельный переход в неравенствах.</p> <p>Бесконечно малые и бесконечно большие функции и их свойства. Сравнение бесконечно малых функций.</p> <p>Неопределенности. Примеры раскрытия неопределенностей.</p>
3.	Непрерывность функции одной переменной	<p>Определения непрерывности функции в точке, на отрезке, на интервале. Непрерывность простейших элементарных функций. Арифметические операции над непрерывными функциями. Понятие сложной функции и теорема о ее непрерывности. Непрерывность элементарных функций.</p> <p>Существование и непрерывность обратной функции.</p> <p>Точки разрыва функций и их классификация. Кусочно-непрерывные функции.</p> <p>Основные свойства непрерывных функций: сохранение знака в окрестности точки непрерывности; прохождение непрерывной на отрезке функции через нуль при смене знака; прохождение непрерывной на отрезке функции через все промежуточные значения (непрерывность образа); ограниченность и достижение максимума и минимума непрерывной на отрезке функцией (1-ая и 2-ая теоремы Вейерштрасса).</p>
4.	Дифференциальное исчисление функции одной переменной: определение производной, основные понятия, способы вычисления	<p>Определение производной. Экономический и геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции. Правила дифференцирования.</p>
5.	Дифференциал функции одной переменной, вычисление производных и дифференциалов первого и высших	<p>Понятие дифференцируемой функции. Непрерывность дифференцируемой функции. Дифференциал функции, использование его в приближенных вычислениях значений функции. Производные и дифференциалы высших порядков.</p>

№ п/п	Наименование разделов и тем	Содержание
	порядков	
6.	Исследование функций одной переменной на монотонность и экстремум, выпуклость и вогнутость	Условия монотонности и строгой монотонности на интервале; локальные экстремумы функции, необходимые условия экстремума, достаточные условия экстремума 1-го и 2-го порядков. Поиск глобального экстремума на отрезке.
7.	Исследование функций одной переменной на выпуклость и вогнутость, нахождение точек перегиба	Выпуклые и вогнутые функции на интервале: геометрическое определение через свойства касательной. Взаимосвязь выпуклости и вогнутости. Условия выпуклости и вогнутости функции (через вторую производную). Совпадение локального максимума с глобальным для вогнутых функций и локального минимума с глобальным для выпуклых функций на интервале. Точки перегиба и их нахождение.
8.	Определение числовой функции $n$ переменных: основные понятия	Определение числовой функции $n$ переменных линии уровня функции двух переменных, предела функции функций нескольких переменных; множества линий уровня.
9.	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных.	Определение частных производных, частных эластичностей и полного дифференциала функции нескольких переменных, вычисление частных производных и дифференциалов первого и высших порядков.
10	Экстремумы функций нескольких переменных.	Исследование функции нескольких переменных на безусловный экстремум, выпуклость и вогнутость, нахождение глобального минимума выпуклой и глобального максимума вогнутой функций нескольких переменных.
11.	Экономические приложения.	Понятие о предельном анализе в экономике. Абсолютные и относительные приросты функции, средняя скорость изменения функции, темп прироста. Производная как показатель мгновенного прироста или скорости изменения функции. Мгновенный темп прироста функции. Эластичность функции. Простейшие предельные характеристики из экономического анализа: предельный доход; предельная прибыль; предельные издержки; предельный продукт.
12	Интегральное исчисление функции одной переменной: неопределенный интеграл	Понятия первообразной и неопределенного интеграла функции одной переменной, вычисление неопределенных интегралы при помощи таблицы и свойств неопределенных интегралов, эквивалентные преобразования подынтегральных выражений.
13	Неопределенный интеграл. Методы вычисления.	Методы замены переменной и интегрирования по частям. Примеры.
14.	Определенный интеграл	Понятие определенного интеграла функции одной переменной, вычисление определенных интегралов с помощью формулы Ньютона-Лейбница, вычисление площади плоских фигур при помощи определенного интеграла.
15	Понятия несобственных интегралов	Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования и от неограниченных функций, определения, свойства. Примеры.

№ п/п	Наименование разделов и тем	Содержание
16	Понятие о математическом моделировании	Многообразие математических моделей. Примеры
17	Математические модели экономики	Производственные функции и агрегированные модели экономики
18	Математические модели окружающего мира	Примеры построения и исследования математических моделей

### 5.3. Семинарские, практические, лабораторные занятия, их содержание

№ раздела и темы	Содержание и формы проведения
1	Числовые последовательности. Проводится в форме практического занятия с повторением определений основных понятий темы, их свойств, решение примеров. Задание числовых последовательностей через формулу общего элемента и рекуррентными формулами. Арифметическая и геометрическая прогрессии.
1	Числовые последовательности. Предел последовательности. Проводится в форме практического занятия с повторением определений основных понятий темы, их свойств, решение примеров. Вычисление пределов последовательностей. Раскрытие неопределенностей.
2	Предел функции одной переменной. Проводится в форме практического занятия с повторением определений основных понятий темы, их свойств, решение примеров. Предел функции в точке. Нахождение пределов с использованием свойств предела. Раскрытие неопределенностей.
3	Дифференцирование функций одной переменной. Проводится в форме практического занятия с повторением определений основных понятий темы, их свойств, решение примеров. Нахождение производных с помощью таблицы производных и правил дифференцирования. Производная сложной функции.
3	Дифференцирование функций одной переменной. Проводится в форме практического занятия с повторением определений основных понятий темы, их свойств, решение примеров. Дифференциал функции. Производные и дифференциалы высших порядков. Использование дифференциала в приближенных вычислениях.
3	Исследование функций с помощью производных. Проводится в форме практического занятия с повторением определений основных понятий темы, их свойств, решение примеров. Условия монотонности и строгой монотонности на интервале; локальные экстремумы функции, необходимые условия экстремума, достаточные условия экстремума 1-го и 2-го порядков. Поиск глобального экстремума на отрезке.
3	Исследование функций с помощью производных. Проводится в форме практического занятия с повторением определений основных понятий темы, их свойств, решение примеров. Выпуклые и вогнутые функции на интервале. Условия выпуклости и вогнутости функции (через вторую производную). Точки перегиба и их

№ раздела и темы	Содержание и формы проведения
	нахождение. Совпадение локального максимума с глобальным для вогнутых функций и локального минимума с глобальным для выпуклых функций на интервале.
3	Предел, непрерывность и дифференциальное исчисление функции одной переменной. Контрольная работа и тест по темам 1-3
4	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных. Проводится в форме практического занятия с повторением определений основных понятий темы, их свойств. Нахождение частных производных первого порядка. Градиент и его свойства.
4	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных. Проводится в форме практического занятия с повторением определений основных понятий темы, их свойств. Частные производные второго порядка, матрица Гессе. Дифференцируемые функции. Полный дифференциал функции Дифференциал второго порядка. Условия выпуклости, вогнутости функций двух и $n$ переменных.
4	Экстремум функции двух переменных. Проводится в форме практического занятия с повторением определений основных понятий темы, их свойств. Понятие локального экстремума. Нахождение экстремумов функций. Исследование на глобальный экстремум выпуклых и вогнутых функций.
5	Неопределенный интеграл. Проводится в форме практического занятия с повторением определений основных понятий темы, их свойств. Понятия первообразной и неопределенного интеграла функции одной переменной, вычисление неопределенных интегралов при помощи таблицы и свойств неопределенных интегралов, эквивалентные преобразования подынтегральных выражений.
5	Неопределенный интеграл. Проводится в форме практического занятия с повторением определений основных понятий темы, их свойств. Вычисление неопределенных интегралов путем подведения функции под знак дифференциала.
5	Неопределенный интеграл. Проводится в форме практического занятия с повторением определений основных понятий темы, их свойств. Понятие определенного интеграла функции одной переменной, вычисление определенных интегралов с помощью формулы Ньютона-Лейбница, вычисление площади плоских фигур при помощи определенного интеграла
5	Определенный интеграл. Проводится в форме практического занятия
5	Определенный интеграл. Проводится в форме практического занятия
5	Контрольная работа. Контрольная работа по темам 4-5
6	Исследование математических моделей. Проводится в форме практического занятия

## 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (полный текст приведен в приложении к рабочей программе)

### 6.1. Текущий контроль



№ п/п	Этапы формирования компетенций (Тема из рабочей программы дисциплины)	Перечень формируемых компетенций по ФГОС ВО	(ЗУНы: (З.1...З.п, У.1...У.п, Н.1...Н.п))	Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (Наименование оценочного средства)	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания (по 100-балльной шкале)
1	3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	ПК-14	З.Знание основных законов естественнонаучных дисциплин, используемых в профессиональной деятельности, методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования У.Умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования Н.Навыки использования основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применения методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Контрольная работа по темам 1-3	Контрольная работа по темам 1-3 состоит из 10 заданий. Каждое полностью выполненное задание оценивается в 2 балла. Максимальное количество баллов по контрольной работе по темам 1-3 – 20. (20)
2		ПК-14	З.Знание основных законов естественнонаучных дисциплин, используемых в профессиональной деятельности, методов математического анализа и моделирования, теоретического и	Тест по темам 1-3	Тест по темам 1-3 содержит 10 вопросов. Каждый правильный ответ на вопрос теста оценивается в 2 балла. (20)

№ п/п	Этапы формирования компетенций (Тема из рабочей программы дисциплины)	Перечень формируемых компетенций по ФГОС ВО	(ЗУНы: З.1...З.п, У.1...У.п, Н.1...Н.п)	Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (Наименование оценочного средства)	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания (по 100-балльной шкале)
			экспериментального исследования У. Умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования Н. Навыки использования основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применения методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования		
3	5. Интегральное исчисление функции одной переменной.	ПК-14	З. Знание основных законов естественнонаучных дисциплин, используемых в профессиональной деятельности, методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования У. Умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического	Контрольная работа по темам 4, 5	Контрольная работа по темам 4-5 со-стоит из 5 заданий. Каждое полностью выполненное задание оценивается в 4 балла. Максимальное количество баллов -20 (20)

№ п/п	Этапы формирования компетенций (Тема из рабочей программы дисциплины)	Перечень формируемых компетенций по ФГОС ВО	(ЗУНы: З.1...З.п, У.1...У.п, Н.1...Н.п)	Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (Наименование оценочного средства)	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания (по 100-балльной шкале)
			анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования Н.Навыки использования основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применения методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования		
4		ПК-14	З.Знание основных законов естественнонаучных дисциплин, используемых в профессиональной деятельности, методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования У.Умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования Н.Навыки использования основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной	Расчетно-графическая работа	Одно правильно выполненное задание - 4 балла. Максимальное количество баллов за расчетно-графическую работу - 20. (20)

№ п/п	Этапы формирования компетенций (Тема из рабочей программы дисциплины)	Перечень формируемых компетенций по ФГОС ВО	(ЗУНы: З.1...З.п, У.1...У.п, Н.1...Н.п)	Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (Наименование оценочного средства)	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания (по 100-балльной шкале)
			деятельности, применения методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования		
5		ПК-14	<p>З.Знание основных законов естественнонаучных дисциплин, используемых в профессиональной деятельности, методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p> <p>У.Умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p> <p>Н.Навыки использования основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применения методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p>	Тест по темам 4, 5	<p>Тест по темам 4-5 содержит 12 вопросов. Каждый правильный ответ на вопрос теста оценивается в 1-2 балла.</p> <p>Максимальное количество баллов - 20 (20)</p>
				<b>Итого</b>	<b>100</b>

## 6.2. Промежуточный контроль (зачет, экзамен)

### Рабочим учебным планом предусмотрен Зачет в семестре 12.

#### ВОПРОСЫ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ:

1-й вопрос билета (40 баллов), вид вопроса: Тест/проверка знаний. Критерий: Тест состоит из 2 частей по 10 вопросов. Верный ответ на вопрос оценивается в 2 балла.

**Компетенция: ПК-14 способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования**

**Знание:** Знание основных законов естественнонаучных дисциплин, используемых в профессиональной деятельности, методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

1. Бесконечно малые функции.
2. Дифференцируемость в точке (определение; теоремы). Дифференциал (определение). Правила дифференцирования. Производные высших порядков.
3. Замена переменной в определенном интеграле. Метод интегрирования по частям в определенном интеграле.
4. Метод Крамера. Матричный метод.
5. Модель Леонтьева
6. Монотонность и точки экстремума функции (определения, замечания, теоремы). Выпуклость/вогнутость и точки перегиба (определения, замечания, теоремы). Асимптоты (определения, замечания).
7. Непрерывность функции в точке (определения, свойства, классификация точек разрыва, свойства).
8. Определители матриц и методы их вычисления. Понятие миноров и алгебраических дополнений матриц. Свойства определителей.
9. Ответить на вопросы теста
10. Первообразная (определение и теорема). Неопределенный интеграл и его свойства. Метод интегрирования по частям в неопределенном интеграле.
11. Понятие  $N$ -мерного вектора и  $N$ -мерного пространства. Арифметические операции над векторами и их свойства. Скалярное произведение векторов и его свойства. Норма или длина вектора. Расстояние и угол между векторами. Условие коллинеарности и перпендикулярности векторов.
12. Понятие матрицы, типы матриц. Арифметические операции над матрицами. Произведение матриц.
13. Понятие обратной матрицы, условие ее существования и правило нахождения. Метод элементарных преобразований.
14. Понятие определенного интеграла. Основные свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление площадей плоских фигур с использованием определенного интеграла.
15. Понятие производной (определение, геом. смысл). Производная сложной функции.
16. Предел функции в точке (определения, свойства, теоремы, односторонние пределы). Два замечательных предела.
17. Системы линейных уравнений. Виды решений систем. Определенные и неопределенные системы линейных уравнений.
18. Сходящиеся числовые последовательности (определение, предел ЧП, свойства).
19. Функции одной переменной (определение, классификация, сложная функция).

20. Числовые множества (определение, операции, ограниченные множества, точная верхняя и точная нижняя грани).
21. Числовые последовательности (определение, арифметические действия, способы задания, ограниченные ЧП). Бесконечно малые и бесконечно большие числовые последовательности (определения, свойства).

#### ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕРКИ УМЕНИЙ:

2-й вопрос билета (9 баллов), вид вопроса: Задание на умение. Критерий: 1 верно решенная задача оценивается в 9 баллов.

**Компетенция: ПК-14 способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования**

Умение: Умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

Задача № 1. Найти максимальную прибыль

Задача № 2. Найти равновесную цену, эластичности спроса и предложения по этой цене

4-й вопрос билета (21 баллов), вид вопроса: Задание на умение. Критерий: 3 верно выполненных задания оцениваются по 7 баллов каждое.

**Компетенция: ПК-14 способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования**

Умение: Умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

Задача № 1. Решить примеры

#### ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕРКИ НАВЫКОВ:

3-й вопрос билета (10 баллов), вид вопроса: Задание на навыки. Критерий: 1 верно решенная задача оценивается в 10 баллов.

**Компетенция: ПК-14 способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования**

Навык: Навыки использования основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применения методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

Задание № 1. Построить математическую модель задачи. Определить объем выпуска продукции каждого вида, предполагая полное использование ресурсов

5-й вопрос билета (20 баллов), вид вопроса: Задание на навыки. Критерий: 2 верно выполненных задания оцениваются по 10 баллов каждое.

**Компетенция: ПК-14 способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять**

**методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования**

Навык: Навыки использования основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применения методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

Задание № 1. Исследовать функцию на экстремум

**ОБРАЗЕЦ БИЛЕТА**

Министерство науки и высшего образования  
Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
**«БАЙКАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «БГУ»)**

Направление - 21.03.02 Землеустройство  
и кадастры  
Профиль - Управление и экспертиза  
недвижимости  
Кафедра математических методов и  
цифровых технологий  
Дисциплина - Математический анализ и  
моделирование

**БИЛЕТ № 1**

1. Тест (40 баллов).
2. Найти максимальную прибыль (9 баллов).
3. Построить математическую модель задачи. Определить объем выпуска продукции каждого вида, предполагая полное использование ресурсов (10 баллов).
4. Решить примеры (21 баллов).
5. Исследовать функцию на экстремум (20 баллов).

Составитель \_\_\_\_\_ П.Г. Сорокина

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ А.В. Родионов

**7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

**а) основная литература:**

1. Никифорова И. А. Ирина Аркадьевна Математика в экономике: Ч. 1. сб. задач. введение в анализ. Дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной.- Иркутск: Изд-во БГУЭП, 2008.-190 с.
2. Никифорова И. А., Шерстянкина Н. П. Математический анализ. курс лекций. Электронный ресурс/ И. А. Никифорова, Н. П. Шерстянкина.- Иркутск: Изд-во БГУЭП, 2015.-97 с.
3. Малугин В. А. Математический анализ для экономического бакалавриата. допущено УМО по классическому унив. образованию. учебник и практикум/ В. А. Малугин.- М.: Юрайт, 2013.-556 с.
4. Сидоренко Г.В. Математическая экономика(производственные функции, линейно-выпуклые модели, модель Вальраса).- Иркутск: Изд-во БГУ, 2018.- 155 с.
5. Шерстянкина Н.П., Никифорова И.А. Математический анализ. Учебное пособие. Курс лекций для студентов заочно-дистанционной формы обучения..- Иркутск: Изд-во БГУЭП, 2015.- 99 с.// URL: 33513.docx

6. [Высшая математика для экономистов \[Электронный ресурс\] : учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям / Н.Ш. Кремер \[и др.\]. — 3-е изд. — Электрон. текстовые данные. — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. — 481 с. — 978-5-238-00991-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/74953>.](http://www.iprbookshop.ru/74953)
7. [Задачи и упражнения по математическому анализу и дифференциальным уравнениям \[Электронный ресурс\] : учебное пособие / В.В. Власов \[и др.\]. — Электрон. текстовые данные. — Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий \(ИНТУИТ\), Вузовское образование, 2017. — 376 с. — 978-5-4487-0077-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67393.html>](http://www.iprbookshop.ru/67393.html)

**б) дополнительная литература:**

1. Шипачев В. С. Виктор Семенович Высшая математика. учеб. для вузов. рек. М-вом образования и науки РФ. Изд. 10-е, стер./ В. С. Шипачев.- М.: Высшая школа, 2010.-479 с.
2. Шипачев В. С. Задачник по высшей математике. учеб. пособие для вузов. 10-е изд., стер./ В. С. Шипачев.- М.: ИНФРА-М, 2015.-304 с.
3. Красс М. С., Чупрынов Б. П. Математика для экономистов. учеб. пособие для вузов. рек. УМО/ М. С. Красс, Б. П. Чупрынов.- СПб.: Питер, 2010.-464 с.
4. Анапольский Л. Ю., Никулина С. И. Сборник задач по математике в экономике/ Л. Ю. Анапольский, С. И. Никулина.- Иркутск: Изд-во ИГЭА, 2001.-160с.
5. Сидоренко Г.В. Линейная алгебра и линейные экономические модели.- Иркутск: Изд-во БГУЭП, 2009.- 180 с.
6. [Величко А.С. Эконометрика в Eviews \[Электронный ресурс\] : учебно-методическое пособие / А.С. Величко. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2016. — 66 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47403>.](http://www.iprbookshop.ru/47403)
7. [Дегтярева О.М. Высшая математика. Материалы для подготовки бакалавров и специалистов. Часть I \[Электронный ресурс\] : учебное пособие / О.М. Дегтярева, Р.Н. Хузиахметова, А.Р. Хузиахметова. — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. — 104 с. — 978-5-7882-1912-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61962.htm>](http://www.iprbookshop.ru/61962.htm)

**8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля), включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы**

Для освоения дисциплины обучающемуся необходимы следующие ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- Сайт Байкальского государственного университета, адрес доступа: <http://bgu.ru/>, доступ круглосуточный неограниченный из любой точки Интернет
- База данных нормативных документов Министерства строительства российской федерации, адрес доступа: <http://www.minstroyrf.ru/docs/>. доступ неограниченный
- База нормативной документации в строительстве, адрес доступа: <https://files.stroyinf.ru/>. доступ неограниченный
- Библиотека строительства: типовые серии, нормативные документы (ГОСТЫ, СНИПы, СанПины), строительные программы, книги, статьи, адрес доступа: <http://www.zodchii.ws>. доступ неограниченный
- КиберЛенинка, адрес доступа: <http://cyberleninka.ru>. доступ круглосуточный, неограниченный для всех пользователей, бесплатное чтение и скачивание всех научных публикаций, в том числе пакет «Юридические науки», коллекция из 7 журналов по правоведению
- Техническая библиотека Строителя, адрес доступа: <https://allbeton.ru/library/>. доступ неограниченный
- Электронно-библиотечная система IPRbooks, адрес доступа: <https://www.iprbookshop.ru>. доступ неограниченный



## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Изучать дисциплину рекомендуется в соответствии с той последовательностью, которая обозначена в ее содержании. Для успешного освоения курса обучающиеся должны иметь первоначальные знания в области школьного курса математики.

На лекциях преподаватель озвучивает тему, знакомит с перечнем литературы по теме, обосновывает место и роль этой темы в данной дисциплине, раскрывает ее практическое значение. В ходе лекций студенту необходимо вести конспект, фиксируя основные понятия и проблемные вопросы.

Практические (семинарские) занятия по своему содержанию связаны с тематикой лекционных занятий. Начинать подготовку к занятию целесообразно с конспекта лекций. Задание на практическое (семинарское) занятие сообщается обучающимся до его проведения. На семинаре преподаватель организует обсуждение этой темы, выступая в качестве организатора, консультанта и эксперта учебно-познавательной деятельности обучающегося.

Изучение дисциплины (модуля) включает самостоятельную работу обучающегося.

Основными видами самостоятельной работы студентов с участием преподавателей являются:

- текущие консультации;
- прием и разбор домашних заданий (в часы практических занятий);
- прием и защита расчетно-графических работ (во время проведения занятий);

Основными видами самостоятельной работы студентов без участия преподавателей являются:

- формирование и усвоение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной лектором учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.);

- самостоятельное изучение отдельных тем или вопросов по учебникам или учебным пособиям;

- подготовка к семинарам и лабораторным работам;

- выполнение домашних заданий в виде решения отдельных задач, проведения типовых расчетов и индивидуальных работ по отдельным разделам содержания дисциплин .

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения**

В учебном процессе используется следующее программное обеспечение:

- MS Office,
- 7-Zip,
- Adobe Acrobat Reader\_11,

## **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю):**

В учебном процессе используется следующее оборудование:

- Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду вуза,
- Учебные аудитории для проведения: занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, практических занятий, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных

консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения