

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И
ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ»**

Алтайский филиал

УТВЕРЖДЕНО
Решением Ученого совета
Алтайского филиала РАНХиГС
Протокол от «29» апреля 2021 г. № 8

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Экономика и управление финансами

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.23 Экономико-математическое моделирование в экономике

бакалавр

38.03.01 Экономика

Очная, очно-заочная

Год набора - 2022

Барнаул, 2021 г.

Автор–составитель:

кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры гуманитарных и естественнонаучных дисциплин Е.Г. Свердлова

Заведующий кафедрой:

гуманитарных и естественнонаучных дисциплин, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент Л.М. Лысенко

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы.....	4
2. Объем и место дисциплины в структуре ОП ВО.....	4
3. Содержание и структура дисциплины.....	5
4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине.....	7
5. Методические материалы по освоению дисциплины.....	12
6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	15
7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы.....	16

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы

1.1. Дисциплина Б1.В.23 «Экономико-математическое моделирование в экономике» обеспечивает овладение следующими компетенциями:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
ПКс - 4	Способен использовать основные показатели финансовой ситуации хозяйствующего субъекта для поиска финансовых возможностей	ПКс – 4.1	Способен при решении типовых экономических задач применять экономико-математические методы. Способен вести учет основных экономических процессов хозяйствующего субъекта

1.2 В результате освоения дисциплины у студентов должны быть сформированы:

ОТФ/ТФ (при наличии профстандарта, или по результатам форсайт-сессии)	Код этапа освоения компетенции	Результаты обучения
	ПКс – 4.1	<p>на уровне знаний:</p> <ul style="list-style-type: none"> -основные экономико-математические модели в экономике, -методы экономико-математического моделирования; <p>на уровне умений:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществляет сбор экономических данных - производит выбор необходимых методов экономико-математического моделирования <p>на уровне навыков:</p> <ul style="list-style-type: none"> владеет навыками построения экономико-математических моделей в финансах.

2. Объем и место дисциплины в структуре ОП ВО

Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины Б1.В.23 «Экономико-математическое моделирование в экономике» составляет 108 акад. часа (81 астр.ч.)/3 зачетные единицы, в том числе.

Количество академических часов и соответствующих им астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем, самостоятельную работу и контроль обучающихся (очная форма обучения):

	количество астрономических часов	количество соответствующих им академических часов
Контактная работа обучающихся с преподавателем	21	28
<i>В том числе</i>	0	
<i>Лекции</i>	6	8
<i>Практические занятия/Лабораторные работы</i>	15	20
<i>Консультации</i>	0	0
Самостоятельная работа	57	76
Контроль	3	4

Количество академических часов и соответствующих им астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем, самостоятельную работу и контроль обучающихся (очно-заочная форма обучения):

	количество астрономических часов	количество соответствующих им академических часов
Контактная работа обучающихся с преподавателем	22,5	30
<i>В том числе</i>	0	
<i>Лекции</i>	7,5	10
<i>Практические занятия/Лабораторные работы</i>	15	20
<i>Консультации</i>	0	0
Самостоятельная работа	55,5	74
Контроль	3	4

Место дисциплины в структуре ОП ВО

Курс «Экономико-математическое моделирование в экономике» имеет индекс Б1.В.23 и читается на 3 курсе.

Дисциплина реализуется после:

Б1.О.01-Высшая математика

Б1.О.02-Экономическая информатика

Б1.О.03-Теория вероятностей и математическая статистика

3. Содержание и структура дисциплины

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины (модуля), час.					СР	Форма текущего контроля успеваемости*, промежуточной аттестации* *
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий					
			Л/ДОТ	ЛР/ДОТ	ПЗ/ДОТ	КСР		
Тема 1	Модели систем	28	2		6		20	ТЗ

№ п/п	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины (модуля), час.					СР	Форма текущего контроля успеваемости*, промежуточной аттестации*
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий					
			Л/ДОТ	ЛР/ДОТ	ПЗ/ДОТ	КСР		
	массового обслуживания							
Тема 2	Модели управления запасами	28	2		6		20	ТЗ
Тема 3	Методы экспертных оценок финансовых показателей	22	2		4		16	ТЗ
Тема 4	Отдельные экономико-математические модели в финансовой сфере	26	2		4		20	ТЗ, К
Промежуточная аттестация		4						З
Всего:		108	8		20		76	

Примечание:

* формы текущего контроля успеваемости: типовое задание (ТЗ), контрольная работа (К).

** формы промежуточной аттестации: зачёт (З),

Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины (модуля), час.					СР	Форма текущего контроля успеваемости*, промежуточной аттестации*
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий					
			Л/ДОТ	ЛР/ДОТ	ПЗ/ДОТ	КСР		
Тема 1	Модели систем массового обслуживания	28	2		6		20	ТЗ
Тема 2	Модели управления запасами	28	4		4		20	ТЗ
Тема 3	Методы экспертных оценок финансовых показателей	20	2		4		14	ТЗ
Тема 4	Отдельные экономико-математические модели в финансовой сфере	28	2		6		20	ТЗ, К
Промежуточная аттестация		4						З
Всего:		108	10		20		74	

Примечание:

* *формы текущего контроля успеваемости*: типовое задание (ТЗ), контрольная работа (К).

** *формы промежуточной аттестации*: зачёт (З),

Содержание дисциплины

Тема 1. Модели систем массового обслуживания

Система массового обслуживания (СМО) и ее основные элементы, классификация систем массового обслуживания. Статистическое исследование входящего потока требований и длительности их обслуживания. Расчет основных характеристик (показателей функционирования) СМО.

Тема 2. Модели управления запасами

Классификация систем управления запасами (основные системы регулирования запасов). Модель Уилсона и ее модификации. Принцип планирования запасов вероятностным уровнем, определение основных составляющих нормы запаса: методы расчета текущего и страхового запасов. Примеры детерминированных и стохастических моделей управления запасами.

Тема 3. Методы экспертных оценок финансовых показателей

Эксперты и экспертиза, получение экспертных оценок. Принципы групповой экспертизы. Способы измерения объектов и методы обработки информации, получаемой от экспертов. Проверка согласованности и достоверности экспертных оценок, формирование обобщенной оценки. Экспертные методы при принятии решений, метод Дельфи. Примеры применения методов экспертных оценок эффективности инвестиционных проектов. Автоматизация вычислений, проведение расчетов средствами MS Excel.

Тема 4. Отдельные экономико-математические модели в финансовой сфере

Модели оптимизации в портфельном и инвестиционном анализе. Элементы сетевого планирования и управления. Производственные функции.

4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине

Формы и методы текущего контроля успеваемости обучающихся и промежуточной аттестации

В ходе реализации дисциплины Б1.В.23 «Экономико-математическое моделирование в экономике» используются следующие методы текущего контроля успеваемости обучающихся:

Темы	Методы текущего контроля успеваемости
Модели систем массового обслуживания	ТЗ
Модели управления запасами	ТЗ
Методы экспертных оценок финансовых показателей	ТЗ
Отдельные экономико-математические модели в финансовой сфере	ТЗ, К

Зачет проводится в 5 семестре на основании результатов выполненных типовых заданий и контрольной работы, а так же ответом на теоретический вопрос.

Материалы текущего контроля успеваемости.

Типовые оценочные материалы по теме 1 «Модели систем массового обслуживания»

Пример 1.

Поток клиентов, прибывающих в банк, имеет интенсивность 9 клиентов в час. Продолжительность обслуживания одного клиента в среднем длится 8 мин. Сколько операционистов должно обслуживать клиентуру, чтобы среднее число клиентов, ожидающих обслуживания, не превышало 3?

Пример 2.

На АЗС имеются две колонки для заправки автомобилей бензином. По статистическим оценкам автомобили подъезжают на АЗС со средней частотой два автомобиля за 5 мин. Заправка автомобиля длится в среднем 3 мин. Предполагается, что поток требований является простейшим (пуассоновским), а продолжительность обслуживания распределена по экспоненциальному закону. Требуется определить: среднюю длину очереди в ожидании заправки; среднее время ожидания автомобиля в очереди. Расчёты выполнить с использованием средств Excel

Типовые оценочные материалы по теме 2 «Модели управления запасами»

Пример 1.

Ежедневный спрос на чайную пару в хозяйственном магазине составляет 100 ед. Затраты на размещение каждого заказа постоянны и равны 1000 руб. Ежедневные затраты на хранение чайной пары составляют 0,2 руб. Определить экономичный размер партии и точку заказа при сроке выполнения заказа, равном 12 дням.

Пример 2.

Годовой спрос – 400 единиц, стоимость заказа – 40 руб., издержки хранения одной единицы – 250 руб./год, время доставки – 6 дней, 1 год -250 рабочих дней. Определить оптимальный заказ, издержки, уровень повторного заказа, число циклов за год и расстояние между циклами.

Типовые оценочные материалы по теме 3 «Методы экспертных оценок финансовых показателей»

Пример 1.

Десять экспертов оценили прогнозные значения финансового показателя:

Эксперт	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Прогноз	16,9	13,8	11,9	12,3	16,3	12,0	16, 1	20,6	16,8	13,1

Требуется методом Дельфи найти точечный и интервальный прогнозы. Использовать средства MS Excel.

Пример 2.

Два эксперта провели ранжирование шести признаков финансового рынка.

Результаты ранжирования

Эксперт	Ранг элемента					
	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6
Первый	1	2	3	4	5	6
Второй	2	3	1	4	6	5
d	-1	-1	2	0	-1	1
d^2	1	1	4	0	1	1
$R(d^2)$	8					

Оценить степень согласованности двух экспертов.

**Типовые оценочные материалы по теме 4
«Отдельные экономико-математические модели
в финансовой сфере»**

Пример 1. Рассчитать коэффициенты загрузки специалистов, полагая, что специалист №1 участвует в выполнении работ 1.1, 1.2, 2.1, 2.3, а специалист №2 – работ 1.2, 2.2, 2.3.

Код работы	Число исполнителей, чел.	Продолжительность работы, мин	Участие специалистов в работах
1.1	1	5	№ 1
1.2	2	8	№ 1, № 2
2.1	1	5	№ 1
2.2	1	10	№ 2
2.3	2	6	№ 1, № 2

Пример 2.

Даны пять видов акций, для каждой из которых ожидаемая доходность и риск приведены в таблице.

	A	B	C	D	E
Доходность	0,15	0,1	0,25	0,15	0,30
Риск	0,3	0,5	0,3	0,2	0,6

Выстройте акции в порядке предпочтительности.

Оценочное средство «Контрольная работа»**Вариант 1**

Задача 1. Пусть все отрасли производства товаров и услуг объединены в два сектора: производство товаров длительного пользования и производство товаров кратковременного пользования. Каждый сектор производит продукцию для другого сектора и конечного потребителя. В таблице приведены данные и сбыте (млн ден. ед.).

Поставщик	Покупатель		
	Пр-во товаров длительного	Пр-во товаров кратковременного	Потребители

	пользования	пользования	
Пр-во товаров длительного пользования	24	90	6
Пр-во товаров кратковременного пользования	12	45	93

Найти матрицу коэффициентов «затрат-выпуска». Каковы стоимостные показатели сбыта каждого сектора, если конечное потребление товаров длительного пользования 10 млн, товаров кратковременного пользования – 90 млн.

Задача 2. Портфель состоит из трех видов акций, данные о которых приведены в таблице.

	А	В	С
Количество	100	150	250
Начальная цена	80	60	300
Конечная цена	90	50	340

Найти доходность портфеля двумя способами.

Оценочные материалы промежуточной аттестации

Формируемые компетенции с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Показатели и критерии оценивания компетенций с учетом этапа их формирования

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
ПКс - 4	Способен использовать основные показатели финансовой ситуации хозяйствующего субъекта для поиска финансовых возможностей	ПКс – 4.1	Способен при решении типовых экономических задач применять экономико-математические методы. Способен вести учет основных экономических процессов хозяйствующего субъекта

Компонент компетенции	Индикатор оценивания	Критерий оценивания
ПКс – 4.1	Умеет выбрать модель принятия хозяйственных решений при решении экономических задач. Без затруднений демонстрирует навыки составления отдельных проводок по бухгалтерскому	Самостоятельно произвел выбор необходимых методов экономико-математического моделирования

Компонент компетенции	Индикатор оценивания	Критерий оценивания
	учету	Самостоятельно построил экономико-математическую модель в ходе решения экономической задачи

Перечень вопросов для подготовки к зачёту

1. Система массового обслуживания (СМО) и ее основные элементы, классификация систем массового обслуживания.
2. Статистическое исследование входящего потока требований и длительности их обслуживания.
3. Расчет основных характеристик (показателей функционирования) СМО.
4. Методы и модели управления запасами. Классификация систем управления запасами (основные системы регулирования запасов).
5. Модель Уилсона и ее модификации.
6. Принцип планирования запасов вероятностным уровнем.
7. Определение основных составляющих нормы запаса: методы расчета текущего и страхового запасов.
8. Примеры детерминированных и стохастических моделей управления запасами.
9. Методы экспертных оценок.
10. Эксперты и экспертиза, получение экспертных оценок
11. Экспертные методы при принятии решений, метод Дельфи.
12. Принципы групповой экспертизы. Способы измерения объектов и методы обработки информации, получаемой от экспертов.
13. Проверка согласованности и достоверности экспертных оценок, формирование обобщенной оценки.
14. Примеры применения методов экспертных оценок. Автоматизация вычислений, проведение расчетов средствами MS Excel.
15. Финансовые риски.
16. Оптимизация портфеля ценных бумаг.
17. Модели оптимизации в инвестиционном анализе.
18. Алгоритм построения сетевого графика и его основные параметры.
19. Производственные функции.

Шкала оценивания

Описание шкалы	Оценка (по 2-балльной шкале)
Компетенция, предусмотренная рабочей программой дисциплины, сформирована. Свободное владение материалом. Теоретические положения иллюстрирует конкретными примерами. Ответ четкий, логическая последовательность ответа не нарушена. Отсутствуют расчётные ошибки.	зачтено

Грамотное изложение материала, не допускает существенных неточностей. Возможны затруднения при решении примеров. Ответ четкий, логическая последовательность ответа не нарушена. Имеются 1-2 недочёта при изложении теоретического вопроса, арифметические ошибки при решении задач.	
Знания только базовых понятий, в ответе допускаются неточности, недостаточно аргументирован ответ. Компетенция, предусмотренная рабочей программой дисциплины, сформирована не в полной мере. Недостаточно логично выстроен ответ, испытывает затруднения при изложении материала и решении задач.	
Отсутствуют знания базовых понятий. Ответ выстроен не логично, обучающийся испытывает затруднения при изложении теоретического материала. Отсутствуют навыки решения практических задач. Компетенция, предусмотренная рабочей программой дисциплины, не сформирована.	Не зачтено

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в виде зачёта. Оценка знаний обучающегося носит комплексный характер и определяется:

- ответом на зачете;
- учебными достижениями в семестровый период.

Выполнение всех заданий текущего контроля является желательным для всех обучающихся.

Оценка знаний обучающегося является балльной (не зачтено/зачтено).

5. Методические материалы по освоению дисциплины

Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся

Наряду с прослушиванием лекций и участием в обсуждении проблем на практических занятиях, учебный план предусматривает затрату обучающимися, как правило, большего числа часов для самостоятельной работы.

Эта работа складывается из изучения литературы, в том числе в связи с подготовкой к практическим занятиям, выполнения других заданий преподавателя.

Основным элементом этой работы является изучение основных разделов дисциплины, содержащейся в программе по этой дисциплине, с использованием записей лекций преподавателя, ведущего курс, и рекомендуемой программой (а в ряде случаев и дополнительно преподавателем) литературы – учебников и учебных пособий. Такая работа должна выполняться в той или иной степени всеми обучающимися при подготовке к практическим занятиям.

Приступая к изучению той или иной темы, нужно по отдельности и последовательно рассмотреть каждую из частей, из которых состоит тема.

Формой самостоятельной работы может быть и подготовка доклада по теме, определяемой преподавателем или инициативно предлагаемой обучающимся и согласуемой с преподавателем. Подготовка доклада в принципе ведется подобно тому, как ведется изучение темы для работы на практическом занятии, только тема доклада всегда значительно уже темы занятия, здесь разрабатывается лишь часть выносимой на занятие проблематики, но зато рассмотрение этой части должно быть более глубоким. Поэтому

нужно опираться на более широкий круг литературных источников, специально посвященных соответствующей теме.

Без ясного понимания основных понятий образовательный процесс усложняется. Для повышения эффективности обучения необходимо использовать существующие терминологические справочники и толковые словари.

Контроль самостоятельной работы обучающегося – неотделимый, безусловно, необходимый, элемент организации и управления СР.

Моделирование самостоятельной работы обучающихся:

1. Повторение пройденного теоретического материала.
2. Установление главных вопросов темы.
3. Упражнения, решение задач.
4. Анализ выполняемой деятельности и ее самооценка.
5. Приобретенные умения и навыки.
6. Составление вопросов по содержанию лекции.

Руководство выполнением самостоятельной работы обучающихся:

1. Текущее собеседование и контроль.
2. Консультации.
3. Анализ, рецензирование, оценка, коррективы СРС.
4. Перекрестное рецензирование.
5. Подведение итогов и т. д.

Этапы и приемы СРС:

1. Подбор рекомендуемой литературы.
2. Знакомство с вопросами плана семинарского занятия и методической разработки по данной теме.
3. Определение вопросов, по которым нужно прочитать или законспектировать литературу.
4. Составление схем, таблиц на основе текста лекций, учебника.

Комплекс средств обучения при самостоятельной работе обучающихся

1. Методические разработки для обучающихся с основным содержанием курса.
2. Дидактический раздаточный материал.
3. Обзорный конспект лекций, вопросы лекции.
4. Сборник задач, тесты (контрольные задания) и др.

Методы и формы организации самостоятельной работы обучающихся

Контрольная работа (К)

Контрольные работы являются одной из основных форм текущего контроля преподавателем работы обучающегося.

Контрольная работа представляет собой письменный ответ на вопрос (решение задачи или выполнение конкретного задания), который рассматривается в рамках дисциплины.

Содержание ответа на поставленный вопрос включает:

- показ обучающимся знания теории вопроса и понятийного аппарата,
- понимание алгоритма реализации поставленной задачи,
- решение задачи.

Критерии оценки контрольной работы:

Контрольная работа выполняется обучающимися всех форм обучения. Обучающийся представляет преподавателю письменный отчет, включающий решения индивидуального варианта контрольной работы.

Решение каждой задачи контрольной работы должно быть доведено до ответа, содержать необходимые пояснения к расчетам. Недочеты (отсутствие пояснений, не принципиальные арифметические ошибки, не влияющие на ход решения) снижают оценку за задачу на 25%. Если решение доведено до конца, но ответ получен неверно за счет одной или двух ошибок, то оценка за решение задачи снижается на 50%. Если выполнена только часть решения или получен неверный ответ в результате нескольких недочетов и ошибок, то решение задачи оценивается на 25%.

- Оценка «отлично» выставляется обучающемуся при верном выполнении всех заданий.
- Оценка «хорошо» – при верном выполнении 75% заданий.
- Оценка «удовлетворительно» – при верном выполнении 50% заданий.
- Оценка «неудовлетворительно» – при выполнении менее 50% заданий.

Критерии оценки типовых заданий (ТЗ):

Типовые задачи выполняются на занятиях. В конце занятия обучающийся представляет преподавателю письменный отчет, включающий решения индивидуальных заданий. В случае домашнего выполнения индивидуальных заданий для повышения оценки отчет принимается с защитой.

- Оценка «отлично» выставляется обучающемуся при верном выполнении всех заданий.
- Оценка «хорошо» – при верном выполнении 75% заданий.
- Оценка «удовлетворительно» – при верном выполнении 50% заданий.
- Оценка «неудовлетворительно» – при выполнении менее 50% заданий.

Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Практическое занятие подразумевает решение типовых задач.

Для подготовки к практическому занятию необходимо ознакомиться с материалом лекции по соответствующей теме. Основой выполнения заданий является справочно-методический материал, который состоит из пошаговых инструкций, замечаний, следствий и рекомендаций.

В процессе самостоятельной подготовки к практическим занятиям обучающийся может пользоваться различными источниками. К главным из них относятся: лекции по соответствующей теме, рекомендованные учебные и методические пособия.

Наряду с основным материалом при подготовке к практическому занятию можно пользоваться дополнительными источниками: специальной научной, научно-популярной, справочной литературой, а также материалами, размещенными в глобальной сети Интернет. Это определяющий этап самостоятельной работы, он очень сложен и важен, именно здесь формируется умение работать с научной литературой, полученные на этом этапе знания являются наиболее прочными.

После изучения основной и дополнительной литературы по конкретной теме наступает самый творческий этап процесса подготовки к практическим занятиям – самостоятельное обдумывание материала. На этом этапе окончательно усваивается материал, информация приобретает форму знаний, а продолжение этого процесса приводит к формированию навыков.

Завершающий этап подготовки к практическому занятию – ответы на проверочные вопросы и выполнение заданий, которые помогут правильно осмыслить изученный материал и проверить приобретенные знания.

Если пройдены все этапы самостоятельной работы, то на занятии вы сможете углубить понимание темы, задавая содержательные вопросы, принимая участие в обсуждении различных проблем, отвечая на контрольные вопросы и вопросы других обучающихся, решая задачи и выполняя упражнения.

Если же после семинарского занятия у обучающегося остаются невыясненные вопросы, то следует пойти на консультацию к преподавателю, чтобы уточнить данные вопросы.

6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

6.1 Основная литература

1. Шапкин, А. С. Математические методы и модели исследования операций : учебник / А. С. Шапкин, В. А. Шапкин. – 7-е изд. – Москва : Дашков и К°, 2019. – 398 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573373>
2. Попов, А. М. Экономико-математические методы и модели : учебник для вузов / А. М. Попов, В. Н. Сотников ; под общей редакцией А. М. Попова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 345 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14867-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/484234>
3. Красс, М. С. Математика в экономике: математические методы и модели : учебник для бакалавров / М. С. Красс, Б. П. Чупрынов ; ответственный редактор М. С. Красс. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 541 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-3138-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/426162>

6.2 Дополнительная литература

1. Королев, А. В. Экономико-математические методы и моделирование : учебник и практикум для вузов / А. В. Королев. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 280 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00883-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470088>
2. Катаргин, Н. В. Экономико-математическое моделирование в Excel : учебно-методическое пособие / Н. В. Катаргин. — 2-е изд. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 83 с. — ISBN 978-5-4487-0456-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/79835.html>

6.3 Нормативные правовые документы

Использование нормативно-правовых документов не предусмотрено программой курса

6.4 Интернет-ресурсы

- <http://alt.ranepa.ru/> официальный сайт Алтайского филиала РАНХиГС

- <http://www.mathnet.ru> Российский математический портал
 - <http://www.eqworld.ru> Мир уравнений
- Электронные библиотечные системы:
- <http://www.iprbookshop.ru/> Электронно-библиотечная система IPRbooks
 - <http://www.biblioclub.ru> Университетская библиотека Онлайн

6.5 Иные источники

Нет.

7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

Для обеспечения учебного процесса по дисциплине «Математический анализ» филиал располагает учебными аудиториями для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещениями для самостоятельной работы и помещениями для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Лекционные аудитории оснащены видеопроеционным оборудованием для проведения презентаций, а также средствами звуковоспроизведения; помещения для практических занятий укомплектованы учебной мебелью; библиотека располагает рабочими местами с доступом к электронным библиотечным системам и сети интернет. Все учебные аудитории оснащены компьютерным оборудованием и лицензионным программным обеспечением.