

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
Математическое моделирование

**Код модуля**  
1162378(1)

**Модуль**  
Инструменты научных исследований

**Екатеринбург**

Оценочные материалы составлены автором(ами):

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия, имя, отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Ершов Алексей Владимирович	кандидат экономических наук, доцент	Доцент	организации машиностроительного производства

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Е.А. Смирнова

**Авторы:**

- **Ершов Алексей Владимирович, Доцент, организации машиностроительного производства**

**1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Математическое моделирование**

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	3	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Зачет	
4.	Текущая аттестация	Контрольная работа	3

**2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Математическое моделирование**

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ОПК-2 -Способен самостоятельно ставить, формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа	Д-1 - Проявлять ответственность и настойчивость в достижении цели З-1 - Сделать обзор основных методов моделирования и математического анализа, применимых для формализации и решения задач профессиональной деятельности З-2 - Характеризовать сферы применения и возможности пакетов прикладных программ для решения задач профессиональной деятельности П-1 - Решать самостоятельно сформулированные практические задачи, относящиеся к	Зачет Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Контрольная работа № 3 Лекции Практические/семинарские занятия

	профессиональной деятельности методами моделирования и математического анализа, в том числе с использованием пакетов прикладных программ У-1 - Самостоятельно сформулировать задачу области профессиональной деятельности, решение которой требует использования методов моделирования и математического анализа У-2 - Использовать методы моделирования и математического анализа, в том числе с использованием пакетов прикладных программ для решения задач профессиональной деятельности	
--	--	--

### 3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

#### 3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.6</b>		
<b>Текущая аттестация на лекциях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>контрольная работа 1</i>	6	30
<i>контрольная работа 2</i>	10	30
<i>контрольная работа 3</i>	14	40
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.6</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – зачет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.4</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.4</b>		
<b>Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>выполнение заданий</i>	16	100

<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– 1</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям–нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрено</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –не предусмотрено</b>		
<b>Текущая аттестация на лабораторных занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -не предусмотрено</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям –нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено</b>		
<b>Текущая аттестация на онлайн-занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено</b>		
<b>Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено</b>		

### **3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта**

<b>Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<b>Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено</b>		
<b>Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено</b>		

## **4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ**

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

### **Критерии оценивания учебных достижений обучающихся**

<b>Результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам</b>
----------------------------	---

Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

#### Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

<b>Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)</b>				
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания		
		Традиционная характеристика уровня		Качественная характеристика уровня
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно но (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

## 5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

### 5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

#### 5.1.1. Лекции

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

#### 5.1.2. Практические/семинарские занятия

Примерный перечень тем

1. Расчет показателей выборки данных (мода, медиана, среднее значение, показатели разброса)
2. Проверка гипотезы о виде закона распределения случайной величины
3. Исследование зависимости между переменными методами корреляционного и регрессионного анализа
4. Анализ временных рядов и моделирование сезонных колебаний
5. Анализ многофакторных регрессионных моделей
6. Сравнительный анализ решений при различных критериях оптимизации

Примерные задания

На основании рассмотренного в практической работе №4 разработать и проанализировать многофакторную регрессионную модель.

Варианты выполнения задания.

1. Модель формируется для собственного исследования. Переменные  $Y$  и  $X$  выбираются самостоятельно для решения проблемы, выделенной в научной статье.
2. Модель формируется на основании общей статистики с использованием данных Росстата. Например, в качестве  $Y$  берется общий объем промышленного производства, в качестве  $X$ : объем финансирования инноваций, износ основных фондов, фондовооруженность и т.п.

Формат отчета по самостоятельной работе

1. Описание постановки задачи.
2. Таблица с исходными значениями. На первом этапе выбирается не менее четырех  $X$ .
3. Результаты проверки на мультиколлинеарность. Объяснение выбора переменных для дальнейших расчетов.
4. Скорректированная таблица исходных данных.
5. Результаты расчета множественной регрессии.
6. Описание полученной модели. Анализ полученной модели на достоверность по критериям  $R^2$ , критерию Фишера и  $p$ -значениям.

В случае, если результаты расчета недостоверны, проводится корректировка исходных данных и модели (п.4-6).

LMS-платформа – не предусмотрена

## 5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

### Базовый

#### 5.2.1. Контрольная работа № 1

Примерный перечень тем

1. Решение прикладных задач на основе выявления закона распределения изучаемого показателя

Примерные задания

Работа выполняется по индивидуальным заданиям с использованием программного продукта EXCEL и предполагает выполнение следующих задач.

1. Провести обработку массива данных и получить характеристики описательной статистики.
2. Выполнить группировку массива данных и построить гистограмму.
3. Провести проверку гипотезы о соответствии распределения нормальному закону.
4. Определить, с какой вероятностью значения изучаемого показателя достигнут определенных уровней.

LMS-платформа – не предусмотрена

#### 5.2.2. Контрольная работа № 2

Примерный перечень тем

1. Парная корреляция и регрессионный анализ (проводится в тестовой форме).

Примерные задания

1. Статистической зависимостью называют зависимость, при которой одному значению переменной X соответствует
- а) Одно значение Y
  - б) Несколько значений Y
  - в) Ни одного значения Y
2. Целью корреляционного анализа является определение
- а) вида взаимосвязи переменных
  - б) тесноты связи между переменными
  - в) расчетной формулы
3. Целью регрессионного анализа является определение
- а) вида взаимосвязи переменных
  - б) тесноты связи между переменными
  - в) расчетной формулы
4. Значение коэффициента Фехнера, равное «-0,99» означает
- а) Прямую зависимость переменных
  - б) Обратную зависимость переменных
  - в) Отсутствие связи между переменными
5. Значение коэффициента парной корреляции, равное 0 показывает
- а) Наличие тесной связи между переменными

- b) отсутствие связи между переменными
- c) недостоверность выборки
- 6. Ранговая корреляция используется для
  - a) Обработки экспертных оценок
  - b) Определения иерархии переменных
  - c) Аппроксимации переменных
- 7. Коэффициент Стьюдента применяется для
  - a) Определения значимости коэффициента корреляции, рассчитанного по выборке
  - b) Расчета коэффициента корреляции по генеральной совокупности
  - c) Оценки тесноты связи между переменными
- 8. Под аппроксимацией подразумевается
  - a) Выбор вида зависимости переменных
  - b) Определение тесноты связи между переменными
  - c) Определения значимости коэффициента корреляции, рассчитанного по выборке
  - d) замена экспериментальных данных, точками, лежащими на кривой  $y = f(x)$ .
- 9. Суть метода наименьших квадратов заключается в нахождении коэффициентов уравнения линии, при которых сумма квадратов отклонений расчетных данных от набора статистических данных будет
  - a) наименьшей из всех возможных
  - b) наибольшей из всех возможных
- 10. Регрессионной моделью называется модель, которая включает
  - a) Случайную ошибку
  - b) Аппроксимацию
  - c) Случайную ошибку и аппроксимацию

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.3. Контрольная работа № 3

Примерный перечень тем

1. Построение и анализ многофакторной регрессионной модели

Примерные задания

Примерные задания

Работа выполняется индивидуально по самостоятельно сформированным массивам данных с использованием программного продукта EXEL и предполагает выполнение следующих задач.

1. Сформировать многомерный массив данных, включающий зависимую и объясняющие переменные.
2. Выполнить корреляционный анализ парных связей показателей модели.
3. Выполнить регрессионный анализ модели и оценить статистическую значимость модели и её составляющих.
4. Внести необходимые корректировки в структуру модели со стороны объясняющих переменных-факторов, доказав значимость итогового варианта.
5. Оформить отчет.

LMS-платформа – не предусмотрена

### **5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля**

#### **5.3.1. Зачет**

Список примерных вопросов

1. Использование математических моделей в бизнесе. Основные цели моделирования.
  2. Процесс построения математических моделей
  3. Требования, предъявляемые к статистической выборке
  4. Группировка данных. Алгоритм построения ряда распределения
  5. Числовые характеристики выборки: средняя, медиана, мода. Расчет показателей ряда распределения
  6. Измерение разброса выборочных данных. Показатели вариации
  7. Законы распределения случайных величин. Интегральная функция распределения и функция плотности вероятности
  8. Алгоритм выдвижения и проверки гипотезы о виде закона распределения случайной величины.
  9. Исследование зависимости между двумя или несколькими переменными. Основы корреляционного и регрессионного анализа
  10. Аппроксимация статистических данных. Регрессионные модели
  11. Оценка качества регрессионной модели. Критерий  $R^2$
  12. Корреляционный анализ. Коэффициент Фехнера. Ранговая корреляция (коэффициент Спирмена).
  13. Коэффициент парной корреляции, его свойства. Проверка значимости коэффициента корреляции
  14. Индекс корреляции. Проверка значимости индекса корреляции
  15. Понятие временного ряда. Компоненты временного ряда
  16. Анализ временных рядов. Аналитическое выравнивание
  17. Моделирование сезонных колебаний. Расчет индексов сезонности
  18. Прогнозирование по тренду с учетом сезонной колеблемости. Построение интервального прогноза
  19. Многофакторные регрессионные модели. Постановка задачи. Оценка качества моделей
  20. Модели линейного программирования. Методы решения прикладных оптимизационных задач: графический и алгебраический симплексный
- LMS-платформа – не предусмотрена

#### **5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности**

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.