

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ Василенко В.Н.
(подпись) (Ф.И.О.)

«26» мая 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ

Математическое моделирование

Направление подготовки

09.04.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль) подготовки

Математическое и компьютерное моделирование информационных и
бизнес-процессов

Квалификация (степень) выпускника

Магистр

Воронеж

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины «Математическое моделирование» является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности по Реестру Минтруда – 06 Связь, информационные и коммуникационные технологии и сфере профессиональной деятельности – Сфера исследования, разработки, внедрения и сопровождения информационных технологий и систем:

В рамках освоения ОП ВО выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

- научно-исследовательский;
- производственно-технологический;
- организационно-управленческий;
- проектный.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика, утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 № 916.

2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины в соответствии с предусмотренными компетенциями обучающийся должен:

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-9	Способность использовать и развивать методы научных исследований и инструментария в области проектирования и управления информационными системами в прикладных областях	ИД1 _{ПКв-9} – Анализирует и применяет методики информационно-аналитической работы в области создания прикладных информационных систем
			ИД2 _{ПКв-9} – Формулирует гипотезу исследования в области создания прикладных информационных систем
			ИД3 _{ПКв-9} – На основе логических законов и правил проводит исследования в области создания прикладных информационных систем

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 _{ПКв-9} – Анализирует и применяет методики информационно-аналитической работы в области создания прикладных информационных систем	Знает: - методики информационно-аналитической работы в области создания прикладных информационных систем
	Умеет: - анализировать и применять на практике методики информационно-аналитической работы с целью достижения результатов в области создания прикладных информационных систем
	Владеет: - навыками работы на персональном компьютере; навыками работы в одном из математических пакетов с целью анализа информационно-аналитической работы и применения методик в области создания прикладных информационных систем
ИД2 _{ПКв-9} – Формулирует гипотезу исследования в области создания прикладных информационных систем	Знает: основные направления исследования в области создания прикладных информационных систем
	Умеет: - использовать приобретенные знания для решения задач научного направления, а также смежных сфер профессиональной деятельности; - разрабатывать модели к стандартным задачам в области информационных систем
	Владеет: - способностью определять прикладные задачи при разработке информационных систем; - навыками построения алгоритмов для решения стандартных задач, связанных с разработкой информационных систем
ИД3 _{ПКв-9} – На основе логических законов и правил проводит исследования в области создания прикладных информационных систем	Знает: - логические законы применительно к созданию прикладных информационных систем; - правила, по которым проводятся исследования ИС
	Умеет: - применять фундаментальные законы при разработке прикладных информационных систем; - использовать выводы, полученные в результате проведенных исследований
	Владеет: - навыками проведения анализа и оценки при исследовании в области разработки прикладных информационных систем

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина Математическое моделирование относится к части дисциплин,
(наименование дисциплины)

формируемой участниками образовательных отношений обязательной части блока 1 образовательной программы по направлению подготовки 09.04.03 «Прикладная информатика», уровень образования – магистратура.

Изучение дисциплины «Математическое моделирование» опирается на знания, полученные при обучении в бакалавриате.

Дисциплина «Математическое моделирование» является предшествующей для освоения дисциплин профессиональной направленности.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет **6** зачетных единиц.

Виды учебной работы	Всего, ак. ч	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч
		№ семестра 1
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	216	216
Контактная работа в т. ч. аудиторные занятия:	54,05	54,05
Лекции	17	17
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	17	17
Практические/лабораторные занятия	34	34
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	34	34
Консультации текущие	0,85	0,85
Консультации к экзамену	2	2
Вид аттестации (зачет/экзамен)	0,2	0,2
Самостоятельная работа:	128,15	128,15
Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий, задач)	8,5	8,5
Проработка материалов по учебнику (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий, задач)	18,65	18,65
Выполнение расчетов для практических работ	25	25
Оформление текста отчета по практическим работам	25	25
Создание программ с графической оболочкой	51	51
Контроль (экзамен)	33,8	33,8

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

5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоемкость раздела, часы
1.	Методологические основы математического моделирования. Моделирование информационных процессов обработки данных.	Основные положения, законы и методы естественных наук и математики. История развития ИТ. Классификация ИТ. Уровни базовой информационной технологии (БИТ). Основные понятия теории массового обслуживания (ТМО). Дискретный марковский процесс с непрерывным временем. Уравнения Колмогорова. Простейший случайный поток. Примеры аналитических моделей однофазных СМО. Модели сетей массового обслуживания (СeMO). Неэкспоненциальные СМО.	2,6

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоемкость раздела, часы
2.	Модели планирования процесса обработки данных. Система компьютерного моделирования (СКМ).	Концептуальный уровень БИТ научных исследований. Приемы работы с системой СКМ. Ввод формул. Панели управления. Ввод текста. Стандартные и пользовательские функции. Ранжированные переменные. Построение графиков. Решение уравнений и систем в СКМ. Аналитические вычисления. Операции с векторами и матрицами. Векторные и матричные операторы. Работа с векторными и матричными функциями. Функции, возвращающие специальные характеристики матриц. Примеры применения векторных и матричных операторов. Решение оптимизационных задач. Использование встроенных функций. Алгоритм решения оптимизационных задач в СКМ. Пример задачи моделирования.	15,5
3.	Процесс сбора данных. Процесс накопления информации. Сжатие текстов. Процесс передачи данных	Постановка задачи планирования: задача Джонсона. Алгоритмы решения задачи Джонсона. Процесс сбора данных. Методы дискретизации по времени. Математическое описание сигналов. Равномерная дискретизация. Теорема Котельникова. Сглаживание сигнала. Физический уровень: модуляция сигнала. Канальный уровень: понятие об оптимальном кодировании сигнала. Методы оптимального кодирования без помех. Требование разделимости эффективных кодов. Помехоустойчивое кодирование. Сетевой уровень: поиск максимального потока в сети.	19,5
4.	Математическое моделирование, как основа логического уровня БИТ научных исследований. Основы методики проверки статистических гипотез. Метод наименьших квадратов (МНК). Регрессионный анализ. Планирование экспериментов. Численные процедуры поиска эффективных оценок. Построение сети эффективных оценок средствами СКМ.	Моделирование, его суть и значение. Современная трактовка понятия «модель». Этапы моделирования. Критерии качества моделей. Матричная форма записи исходных данных. Групповые средние. Общее среднее. Факторная дисперсия. Дисперсия воспроизводимости. Связь метода дисперсионного анализа с проверкой адекватности. Статистические функции. Основы методики проверки статистических гипотез. Статистический критерий. Основные законы распределения, применяемые для проверки гипотез – нормальный (одномерный и многомерный), Пирсона, Стьюдента, Фишера. Прикладные программные продукты общего и специального назначения. Особенности современных технологий решения задач табличной математической обработки, накопления и хранения данных. Основы планирования эксперимента. Оптимальные свойства планов. Теорема об эквивалентности D- и G-оптимальных планов. Полный факторный план. Программа IMITATOR статистической имитации технологических процессов. Матрица планирование. Безразмерные координаты. Понятие верхнего, нижнего и среднего уровня значения переменной. Диапазон («разброс») варьирования. Файловые данные. Стыковка СКМ с программами, написанными на языках программирования. Обеспечение взаимного обмена файлами текстового формата. Критерий Грабса. Критерий Пирсона. Алгоритм метода. Критерий МНК. Матричная форма записи МНК. Регрессионная матрица. Дисперсионная матрица. Остаточная дисперсия. Проверка эффективности модели. Проверка адекватности модели. Проверка значимости коэффициентов регрессии. Понятие параллельных опытов. Методы проверки характеристик уравнений регрессии – эффективности, адекватности, значимости коэффициентов. Алгоритм построения регрессионной модели. Использование численных процедур СКМ для определения оценок коэффициентов модели. Проведение регрессионного анализа. Разработка механизма выбора лучшей модели.	18,5
		Консультации текущие	0,85

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоемкость раздела, часы
		Консультации к экзамену	2
		Вид аттестации (зачет/экзамен)	0,2

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, час	ПЗ, час	СРО, час
1.	Методологические основы математического моделирования. Моделирование информационных процессов обработки данных.	3	6	0,6
2.	Модели планирования процесса обработки данных. Система компьютерного моделирования (СКМ).	4	8	11,5
3.	Процесс сбора данных. Процесс накопления информации. Сжатие текстов. Процесс передачи данных	4	8	11,5
4.	Математическое моделирование, как основа логического уровня БИТ научных исследований. Основы методики проверки статистических гипотез. Метод наименьших квадратов (МНК). Регрессионный анализ. Планирование экспериментов. Численные процедуры поиска эффективных оценок. Построение сети эффективных оценок средствами СКМ.	6	12	11,5
	Консультации текущие	0,85		
	Консультации к экзамену	2		
	Вид аттестации (зачет/экзамен)	0,2		

5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование практических работ	Трудоемкость, час
1.	Методологические основы математического моделирования. Моделирование информационных процессов обработки данных.	Основные положения, законы и методы естественных наук и математики. История развития ИТ. Классификация ИТ. Уровни базовой информационной технологии (БИТ). Основные понятия теории массового обслуживания (ТМО). Незэкспоненциальные СМО.	3
2.	Модели планирования процесса обработки данных. Система компьютерного моделирования (СКМ).	Концептуальный уровень БИТ научных исследований. Приемы работы с системой СКМ. Ввод формул. Панели управления. Ввод текста. Стандартные и пользовательские функции. Ранжированные переменные. Построение графиков. Решение уравнений и систем в СКМ. Аналитические вычисления. Операции с векторами и матрицами. Векторные и матричные операторы. Работа с векторными и матричными функциями. Функции, возвращающие специальные характеристики матриц.	4
3.	Процесс сбора данных. Процесс накопления информации. Сжатие текстов. Процесс передачи данных	Постановка задачи планирования: задача Джонсона. Алгоритмы решения задачи Джонсона. Процесс сбора данных. Методы дискретизации по времени. Математическое описание сигналов. Равномерная дискретизация. Теорема Котельникова. Сглаживание сигнала. Физический уровень: модуляция сигнала. Канальный уровень: понятие об оптимальном кодировании сигнала. Методы оптимального кодирования без помех. Требование разделительности эффективных кодов. Помехоустойчивое кодирование. Сетевой уровень: поиск макси-	4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование практических работ	Трудоемкость, час
		мального потока в сети.	
4.	Математическое моделирование, как основа логического уровня БИТ научных исследований. Основы методики проверки статистических гипотез. Метод наименьших квадратов (МНК). Регрессионный анализ. Планирование экспериментов. Численные процедуры поиска эффективных оценок. Построение сети эффективных оценок средствами СКМ.	Моделирование, его суть и значение. Современная трактовка понятия «модель». Этапы моделирования. Критерии качества моделей. Матричная форма записи исходных данных. Групповые средние. Общее среднее. Факторная дисперсия. Дисперсия воспроизводимости. Связь метода дисперсионного анализа с проверкой адекватности. Статистические функции. Основы методики проверки статистических гипотез. Статистический критерий. Основные законы распределения, применяемые для проверки гипотез – нормальный (одномерный и многомерный), Пирсона, Стьюдента, Фишера. Прикладные программные продукты общего и специального назначения. Особенности современных технологий решения задач табличной математической обработки, накопления и хранения данных. Основы планирования эксперимента. Оптимальные свойства планов. Теорема об эквивалентности D- и G-оптимальных планов. Полный факторный план. Программа IMITATOR статистической имитации технологических процессов. Матрица планирование. Безразмерные координаты. Понятие верхнего, нижнего и среднего уровня значения переменной. Диапазон («разброс») варьирования. Файловые данные.	6

5.2.2 Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование практических работ	Трудоемкость, час
1.	Методологические основы математического моделирования. Моделирование информационных процессов обработки данных.	Дискретный марковский процесс с непрерывным временем. Уравнения Колмогорова. Простейший случайный поток. Примеры аналитических моделей однофазных СМО. Модели сетей массового обслуживания (СМО).	6
2.	Модели планирования процесса обработки данных. Система компьютерного моделирования (СКМ).	Приобретение навыков работы в СКМ. Примеры применения статистических функций, векторных и матричных операторов. Использование встроенных функций. Алгоритм решения оптимизационных задач в СКМ. Пример задачи моделирования. Оптимизационные функции. СКМ. Решение оптимизационных задач.	8
3.	Процесс сбора данных. Процесс накопления информации. Сжатие текстов. Процесс передачи данных	Методы дискретизации по времени. Математическое описание сигналов. Равномерная дискретизация. Теорема Котельникова. Сглаживание сигнала.	8
4.	Математическое моделирование, как основа логического уровня БИТ научных исследований. Основы методики проверки статистических гипотез. Метод наименьших квадратов (МНК). Регрессионный анализ. Планирование экспериментов. Численные процедуры поиска эффективных оценок. Построение сети эффективных оценок средствами СКМ.	Стыковка СКМ с программами, написанными на языках программирования. Обеспечение взаимного обмена файлами текстового формата. Критерий Грабса. Критерий Пирсона. Алгоритм метода. Критерий МНК. Матричная форма записи МНК. Регрессионная матрица. Дисперсионная матрица. Остаточная дисперсия. Проверка эффективности модели. Проверка адекватности модели. Проверка значимости коэффициентов регрессии. Понятие параллельных опытов. Методы проверки характеристик уравнений регрессии – эффективности, адекватности, значимости коэффициентов. Алгоритм построения регрессионной модели. Использование численных процедур СКМ для определения оценок коэффициентов модели. Проведение регрессионного анализа. Разработка механизма выбора лучшей модели. Планирование экспериментов. Имитация проведения экспериментов в производствен-	12

		ных процессах. Анализ экспериментальных данных. Аномальное наблюдение. Метод наименьших квадратов (МНК). Регрессионный анализ.	
--	--	--	--

5.2.3 Лабораторный практикум (учебным планом не предусмотрен)

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРС	Трудоемкость, час
1.	Методологические основы математического моделирования. Моделирование информационных процессов обработки данных.	Проработка материалов по конспекту лекций	1,5
		Проработка материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	3,65
		Подготовка к защите практических работ (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	4
		Оформление отчетов по практическим работам	4
		Создание программ с графической оболочкой	4
2.	Модели планирования процесса обработки данных. Система компьютерного моделирования (СКМ).	Проработка материалов по конспекту лекций	2
		Проработка материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	4
		Подготовка к защите практических работ (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	7
		Оформление отчетов по практическим работам	7
		Создание программ с графической оболочкой	15
3.	Процесс сбора данных. Процесс накопления информации. Сжатие текстов. Процесс передачи данных	Проработка материалов по конспекту лекций	2
		Проработка материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	4
		Подготовка к защите практических работ (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	7
		Оформление отчетов по практическим работам	7
		Создание программ с графической оболочкой	16
4.	Математическое моделирование, как основа логического уровня БИТ научных исследований. Основы методики проверки статистических гипотез. Метод наименьших квадратов (МНК). Регрессионный анализ. Планирование экспериментов. Численные процедуры поиска эффективных оценок. Построение сети эффективных оценок средствами СКМ.	Проработка материалов по конспекту лекций	3
		Проработка материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	7
		Подготовка к защите практических работ (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	7
		Оформление отчетов по практическим работам	7
		Создание программ с графической оболочкой	16

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература

1. Карманов, Ф. И. Статистические методы обработки экспериментальных данных с использованием пакета MathCad [Текст]: учебное пособие для студ. вузов, обуч. по направлению 09.03.01 (гриф УМО) / Ф. И. Карманов, В. А. Острейковский. - М. : Кноркс : Инфра-М, 2016. - 208 с. - ISBN 978-5-16-010989-3
<http://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web/SearchResult/ToPage/1>

2. Управление качеством [Электронный ресурс]: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальностям экономики и управления/ С.Д. Ильенкова [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2013.— 287 с.
<http://www.iprbookshop.ru/21008.html>

3. Орлов, А. И. Вероятность и прикладная статистика : основные факты [Текст] : справочник .— М. : Кнорус, 2010 .— 192 с.

4. 2. Сидняев, Н. И. Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных [Текст] : учебное пособие для магистров, для студ. и аспирантов вузов (гриф УМО .— 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Юрайт, 2015 .— 495 с.
5. Учебный комплекс для СДО Moodle <http://www.education.vsu.ru>.
6. <http://www.vsu.ru>
7. <http://www.intuit.ru/catalog/office/>
8. <http://www.intuit.ru/catalog/internet/>
9. <http://www.knigafund.ru>

6.2 Дополнительная литература

1. Киреева Г.И. и др. Основы информационных технологий [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Г.И. Киреева [и др.].— Электрон. текстовые данные гриф УМО.— М.: ДМК Пресс, 2009 <http://www.iprbookshop.ru/6926.html>
2. Исакова А.И. Информационные технологии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Исакова А.И., Исаков М.Н.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2012.— 174 с. <http://www.iprbookshop.ru/13938.html>
3. Шевкунова В.П. Управление качеством [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов специальности 080502.65 Экономика и управление на предприятии (таможня)/ Шевкунова В.П., Пьянкова Е.Н.— Электрон. текстовые данные.— Владивосток: Владивостокский филиал Российской таможенной академии, 2009.— 126 с. <http://www.iprbookshop.ru/25804.html>
4. Киреева Г.И. и др. Основы информационных технологий [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Г.И. Киреева [и др.].— Электрон. текстовые данные гриф УМО.— М.: ДМК Пресс, 2009 <http://www.iprbookshop.ru/6926.html>
5. Исакова А.И. Информационные технологии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Исакова А.И., Исаков М.Н.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2012.— 174 с. <http://www.iprbookshop.ru/13938.html>
6. Айвазян, С. А. Прикладная статистика: классификация и снижение размерности [Текст] : справочное издание .— М. : Финансы и статистика, 1989 .— 606 с. : ил.
7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин в ФГБОУ ВО ВГУИТ [Электронный ресурс]: методические указания для обучающихся на всех уровнях высшего образования / М. М. Данылиев, Р. Н. Плотникова; ВГУИТ, Учебно-методическое управление. - Воронеж : ВГУИТ, 2016. – Режим доступа : <http://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web/SearchResult/MarcFormat/100813> . - Загл. с экрана

6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Методические указания для выполнения самостоятельной работы обучающихся [Электронный ресурс]: Методические указания для выполнения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине Математическое моделирование для студентов специальности 09.04.03 Прикладная информатика / Воронеж. гос. ун-т инж. технол.; сост. Л.А. Коробова. – Воронеж: ВГУИТ, 2022. – 28 с. - [ЭИ]

6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации	https://minobrnauki.gov.ru/
Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки	http://obrnadzor.gov.ru/
Федеральный портал «Российское образование»	http://www.edu.ru
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	http://window.edu.ru
Федеральный центр информационно-образовательных ре-	http://fcior.edu.ru/

сурсов	
ЭБС «Лань»	https://e.lanbook.com/
ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	https://biblioclub.ru/
«Образовательная платформа ЮРАЙТ»	https://www.biblio-online.ru/
БД «ПОЛПРЕД Справочники»	http://www.polpred.com
Сетевая локальная БД Справочная Правовая Система КонсультантПлюс для 50 пользователей, ООО «Консультант-Эксперт»	Договор № 200016222100052 от 19.11.2021 (срок действия с 01.01.2022 по 31.01.2023)
Модуль на сайте Welcomezone.ru	https://welcomezone.ru/
Электронная версия журнала «ЛИН-технологии: бережливое производство»	https://panor.ru/
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/
Информационно-аналитическая система SCIENCE INDEX	http://elibrary.ru/
Консорциум «НЭИКОН»	http://www.neikon.ru/
Некоммерческое Партнерство «АРБИКОН»	http://arbicon.ru/
Сводный каталог библиотек г. Воронеж	https://lib.vsu.ru/zgate?Init+lib_svkatalog.xml, simple_sv.xsl+rus
ИС ЭКБСОН	http://www.vlibrary.ru/

6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При изучении дисциплины используется программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения ЗКЛ», автоматизированная информационная база «Интернет-тренажеры», «Интернет-экзамен» и пр. (указать средства, необходимы для реализации дисциплины).

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение – н-р, ОС Windows, ОС ALT Linux.

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебная аудитория для проведения лекционных, практических, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (2 ауд.) Комплект мебели для учебного процесса. Проектор Epson EB-W9 2500 Переносное оборудование , экран, ноутбук Lenovo, акустическая система BEHRINGER B208D; Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации	394036, Воронежская область, г. Воронеж, Центральный район, проспект Революции, 19 № 28, 2 этаж (Административный корпус)
Учебная аудитория для проведения лекционных, практических, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд. 248) Комплект мебели для учебного процесса. Мультимедийное оборудование: Компьютер ASUS; Коммутатор D-Link DES-1008D; Принтер HP Laser Jet 1018; Интерактивная доска Activboard; переносные колонки активные Microlab SOLO.	394036, Воронежская область, г. Воронеж, Центральный район, проспект Революции, 19 № 9, 2 этаж (Административный корпус)
Аудитории для самостоятельной работы обучающихся, курсового и дипломного проектирования (ауд. 039) Компьютер P-4-3,0 – 6 шт. Принтер HP LaserJet P 2015 – 1 шт. Рабочая станция IntelCore 2 Duo – 7 шт. Шкаф платяной – 3 шт. Стол ученический – 9 штук, Стул ученический – 19 штук	394036, Воронежская область, г. Воронеж, Центральный район, проспект Революции, 19 № 31, 2 этаж (Административный корпус)

Доска ученическая – 1 шт Стол ПВХ – 1шт	
--	--

8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины (модуля) включают в себя:

- перечень компетенций с указанием индикаторов достижения компетенций, этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

ОМ представляются отдельным комплектом и **входят в состав рабочей программы дисциплины (модуля)**.

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

ПРИЛОЖЕНИЕ
к рабочей программе
дисциплина «Математическое моделирование»

1. Организационно-методические данные дисциплины для заочной формы обучения

1.1 Объемы различных форм учебной работы и виды контроля в соответствии с учебным планом

Общая трудоемкость дисциплины составляет **6** зачетных единиц.

Виды учебной работы	Всего ак. ч	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч
		<i>№ семестра</i> <i>1</i>
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	216	216
Контактная работа в т. ч. аудиторные занятия:	21,9	21,9
Лекции	6	6
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	6	6
Практические/лабораторные занятия	12	12
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	12	12
Консультации текущие	0,9	0,9
Контрольная работа	0,8	0,8
Консультации к экзамену	2	2
Вид аттестации (зачет/экзамен)	0,2	0,2
Самостоятельная работа:	187,3	187,3
Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий, задач)	3	3
Проработка материалов по учебнику (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий, задач)	83,3	83,3
Выполнение расчетов для практических работ	25	25
Оформление текста отчета по практическим работам	25	25
Создание программ с графической оболочкой	51	51
Контроль (экзамен)	6,8	6,8