Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Муромский институт (филиал)

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования

«Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

(МИ ВлГУ)

Кафедра *ТМС*

«УТВЕРЖДАЮ»
Заместитель директора по УР
_____Д.Е. Андрианов
19.05.2026

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы математического моделирования

Направление подготовки *15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств*

Профиль подготовки *Цифровые технологии в машиностроении*

Семестр	Трудоемкость, час./зач. ед.	Лекции, час.	Практические занятия, час.	Лабораторные работы, час.	Консультация, час.	Контроль, час.	Всего (контактная работа), час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз., зач., зач. с оц.)
4	**72 / 2**	**16**		**16**	**1,6**	**0,25**	**33,85**	**38,15**	**Зач.**
Итого	**72 / 2**	**16**		**16**	**1,6**	**0,25**	**33,85**	**38,15**	

Муром, 2026 г.

1. Цель освоения дисциплины

Цели и задачи дисциплины:

1. Ознакомление студентов с рядом разделов математического моделирования, методами научных исследований и их применением в решении типовых задач в области проектирования технологических процессов обработки заготовок деталей машин, а также изготовления и эксплуатации режущих инструментов.

2. Изучение известных способов математической оценки, формализации и моделирования реальных явлений, свойственных распространенным процессам в машиностроении; вопросов математического моделирования и оптимизации технологических станочных систем.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Изучение дисциплины «Основы математического моделирования» базируется на знаниях дисциплин: «Математика», «Информатика», «Физика».

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	
ОПК-5 Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	ОПК-5.1 Демонстрирует знания математики, необходимые для решения задач в области профессиональной деятельности	Основные понятия, определения, методы математического моделирования и его возможности для решения прикладных задач . (ОПК-5.1) Применять математические методы при решении типовых профессиональных задач на определение оптимальных соотношений параметров различных систем (ОПК-5.1)	вопросы к устному опросу

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

4.1. Форма обучения: очная

Уровень базового образования: среднее общее.
Срок обучения 4г.

4.1.1. Структура дисциплины

№ п\п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником							Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации(по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	КП / КР	Консультация	Контроль		
1	Общие понятия математического моделирования процессов в машиностроении. Объекты математического моделирования. Классификация математических моделей. Требования, предъявляемые к математическим моделям.	4	4		4					6	устный опрос, отчет по лабораторным работам
2	Основы исследования операций. Задачи принятия решений и оптимизации. Основы математического программирования: линейного и нелинейного.	4	4		4					6	устный опрос, отчет по лабораторным работам
3	Нелинейное программирование. Поиск экстремума функций одной и нескольких переменных. Численные методы решения задач нелинейного программирования.	4	4		4					12	устный опрос, отчет по лабораторным работам
4	Методы решения многокритериальных задач оптимизации. Математическое моделирование точности обработки на станках.	4	4		4					14,15	устный опрос, отчет по лабораторным работам
Всего за семестр		72	16		16			1,6	0,25	38,15	Зач.
Итого		72	16		16			1,6	0,25	38,15	

4.1.2. Содержание дисциплины

4.1.2.1. Перечень лекций

Семестр 4

Раздел 1. Общие понятия математического моделирования процессов в машиностроении. Объекты математического моделирования. Классификация математических моделей. Требования, предъявляемые к математическим моделям.

Лекция 1.

Общие понятия математического моделирования процессов в машиностроении (2 часа).

Лекция 2.

Объекты математического моделирования. Классификация математических моделей. Т (2 часа).

Раздел 2. Основы исследования операций. Задачи принятия решений и оптимизации. Основы математического программирования: линейного и нелинейного.

Лекция 3.

Требования, предъявляемые к математическим моделям (2 часа).

Лекция 4.

Основы исследования операций. Задачи принятия решений и оптимизации (2 часа).

Раздел 3. Нелинейное программирование. Поиск экстремума функций одной и нескольких переменных. Численные методы решения задач нелинейного программирования.

Лекция 5.

Основы математического программирования: линейного и нелинейного (2 часа).

Лекция 6.

Нелинейное программирование. Поиск экстремума функций одной и нескольких переменных (2 часа).

Раздел 4. Методы решения многокритериальных задач оптимизации. Математическое моделирование точности обработки на станках.

Лекция 7.

Численные методы решения задач нелинейного программирования (2 часа).

Лекция 8.

Методы решения многокритериальных задач оптимизации. Математическое моделирование точности обработки на станках (2 часа).

4.1.2.2. Перечень практических занятий

Не планируется.

4.1.2.3. Перечень лабораторных работ

Семестр 4

Раздел 1. Общие понятия математического моделирования процессов в машиностроении. Объекты математического моделирования. Классификация математических моделей. Требования, предъявляемые к математическим моделям.

Лабораторная 1.

Погрешности измерений, их классификация. Математическая обработка результатов измерений (4 часа).

Раздел 2. Основы исследования операций. Задачи принятия решений и оптимизации. Основы математического программирования: линейного и нелинейного.

Лабораторная 2.

Графоаналитический метод решения задач оптимизации (4 часа).

Раздел 3. Нелинейное программирование. Поиск экстремума функций одной и нескольких переменных. Численные методы решения задач нелинейного программирования.

Лабораторная 3.

Определение рациональных геометрических параметров цилиндрических фрез и режимов резания, обеспечивающих максимальную равномерность фрезерования (4 часа).

Раздел 4. Методы решения многокритериальных задач оптимизации. Математическое моделирование точности обработки на станках.

Лабораторная 4.

Аппроксимация исходных данных методом линейных квадратов и методом выравнивания (4 часа).

4.1.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Какие известны по литературным источникам методы математического моделирования, их недостатки?
2. Как устранены недостатки существующих методов математического моделирования в изложенной выше разработке?
3. Что такое математическая модель, зачем надо ее выявлять и как ее анализировать?
4. Как производится выбор показателей процесса, существенных факторов, планов проведения экспериментов, как выполняются эксперименты для математического моделирования?
5. Почему для выявления математических моделей выбраны уравнения в виде рядов (многочленов), как называются эти уравнения и коэффициенты при каждом члене многочлена?
6. Как объяснить применение при математическом моделировании понятия регрессии?
7. Какие особенности моделирования многофакторного процесса?
8. Каков алгоритм математического моделирования для программирования применительно к использованию ЭВМ?
9. В чем заключаются преимущества языка программирования Бейсик, какие операторы языка Бейсик использованы в разработанных программах?
10. Можно ли совершенствовать, оптимизировать, прогнозировать, автоматизировать процессы, разрабатывать изобретения на основе математических моделей?
11. Как достигается экономичность исследовательской работы при последующем математическом моделировании?
12. В чем заключается фундаментальность исследований и какое значение имеет математическое моделирование при выполнении таких исследований?
13. Необходимо ли применять математическое моделирование при выполнении научно-исследовательских, диссертационных работ, каковы могут быть направления дальнейшего совершенствования методики математического моделирования?

Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

4.1.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР

Не планируется.

4.1.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)

Не планируется.

4.2 Форма обучения: заочная

Уровень базового образования: среднее общее.

Срок обучения 5л.

Семестр	Трудоемкость, час./ зач. ед.	Лекции, час.	Практические занятия, час.	Лабораторные работы, час.	Консультация, час.	Контроль,час.	Всего (контактная работа), час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз., зач., зач. с оц.)
10	**72 / 2**	**2**		**4**	**1**	**0,5**	**7,5**	**60,75**	**Зач.(3,75)**
Итого	**72 / 2**	**2**		**4**	**1**	**0,5**	**7,5**	**60,75**	**3,75**

4.2.1. Структура дисциплины

№ п\п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником							Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации(по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	КП / КР	Консультация	Контроль		
1	Общие понятия математического моделирования процессов в машиностроении. Объекты математического моделирования. Классификация математических моделей. Требования, предъявляемые к математическим моделям.	10	2		4					11	устный опрос, отчет по лабораторным работам
2	Основы исследования операций. Задачи принятия решений и оптимизации. Основы математического программирования: линейного и нелинейного.	10								15	устный опрос
3	Нелинейное программирование. Поиск экстремума функций одной и нескольких переменных. Численные методы решения задач нелинейного программирования.	10								15	устный опрос
4	Методы решения многокритериальных задач оптимизации. Математическое моделирование точности обработки на станках.	10								19,75	устный опрос
Всего за семестр		72	2		4	+		1	0,5	60,75	Зач.(3,75)
Итого		72	2		4			1	0,5	60,75	3,75

4.2.2. Содержание дисциплины

4.2.2.1. Перечень лекций

Семестр 10

Раздел 1. Общие понятия математического моделирования процессов в машиностроении. Объекты математического моделирования. Классификация математических моделей. Требования, предъявляемые к математическим моделям.

Лекция 1.

Общие понятия математического моделирования процессов в машиностроении. Объекты математического моделирования. Классификация математических моделей (2 часа).

4.2.2.2. Перечень практических занятий

Не планируется.

4.2.2.3. Перечень лабораторных работ

Семестр 10

Раздел 1. Общие понятия математического моделирования процессов в машиностроении. Объекты математического моделирования. Классификация математических моделей. Требования, предъявляемые к математическим моделям.

Лабораторная 1.

Погрешности измерений, их классификация. Математическая обработка результатов измерений (4 часа).

4.2.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Какие известны по литературным источникам методы математического моделирования, их недостатки?.
2. Как устранены недостатки существующих методов математического моделирования в изложенной выше разработке?.
3. Что такое математическая модель, зачем надо ее выявлять и как ее анализировать?.
4. Как производится выбор показателей процесса, существенных факторов, планов проведения экспериментов, как выполняются эксперименты для математического моделирования?.
5. Почему для выявления математических моделей выбраны уравнения в виде рядов (многочленов), как называются эти уравнения и коэффициенты при каждом члене многочлена?.
6. Как объяснить применение при математическом моделировании понятия регрессии?.
7. Какие особенности моделирования многофакторного процесса?.
8. Каков алгоритм математического моделирования для программирования применительно к использованию ЭВМ?.
9. В чем заключаются преимущества языка программирования Бейсик, какие операторы языка Бейсик использованы в разработанных программах?.
10. Можно ли совершенствовать, оптимизировать, прогнозировать, автоматизировать процессы, разрабатывать изобретения на основе математических моделей?.
11. Как достигается экономичность исследовательской работы при последующем математическом моделировании?.
12. В чем заключается фундаментальность исследований и какое значение имеет математическое моделирование при выполнении таких исследований?.
13. Необходимо ли применять математическое моделирование при выполнении научно-исследовательских, диссертационных работ, каковы могут быть направления дальнейшего совершенствования методики математического моделирования?.

Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

4.2.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР

1. Математическое программирование, линейное программирование,.
2. Основы вариационного исчисления.
3. Задачи оптимального управления. Принцип максимума. Принцип динамического программирования.
4. Аксиоматика теории вероятностей. Вероятность, условная вероятность. Независимость. Случайные величины и векторы.
5. Элементы корреляционной теории случайных векторов. Элементы теории случайных процессов. Точечное и интервальное оценивание параметров распределения.
6. Элементы теории проверки статистических гипотез. Элементы многомерного статистического анализа.
7. Основные понятия теории статистических решений. Основы теории формации.
8. Принятие решений. Общая проблема решения.. Метод последовательного принятия решения.
9. Экспертизы и неформальные процедуры. Автоматизация проектирования. Искусственный интеллект. Распознавание образов.
10. Интерполяция и аппроксимация функциональных зависимостей.
11. Численное дифференцирование и интегрирование.
12. Численные методы поиска экстремума.
13. Вычислительные методы линейной алгебры.
14. Численные методы решения систем дифференциальных уравнений.
15. Сплайн-аппроксимация, интерполяция, метод конечных элементов.
16. Преобразования Фурье, Лапласа, Хаара и др.
17. Принципы проведения вычислительного эксперимента. Модель, алгоритм, программа.
18. Представление о языках программирования высокого уровня. Пакеты прикладных программ.

4.2.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)

Не планируется.

4.3 Форма обучения: заочная

Уровень базового образования: среднее профессиональное.
Срок обучения 3г 6м.

Семестр	Трудоемкость, час./ зач. ед.	Лекции, час.	Практические занятия, час.	Лабораторные работы, час.	Консультация, час.	Контроль,час.	Всего (контактная работа), час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз., зач., зач. с оц.)
6	**72 / 2**	**4**		**4**	**2**	**0,5**	**10,5**	**57,75**	**Зач.(3,75)**
Итого	**72 / 2**	**4**		**4**	**2**	**0,5**	**10,5**	**57,75**	**3,75**

4.3.1. Структура дисциплины

№ п\п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником							Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации(по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	КП / КР	Консультация	Контроль		
1	Общие понятия математического моделирования процессов в машиностроении. Объекты математического моделирования. Классификация математических моделей. Требования, предъявляемые к математическим моделям.	6	2		4					14	устный опрос, отчет по лабораторным работам
2	Основы исследования операций. Задачи принятия решений и оптимизации. Основы математического программирования: линейного и нелинейного.	6	2							15	устный опрос
3	Нелинейное программирование. Поиск экстремума функций одной и нескольких переменных. Численные методы решения задач нелинейного программирования.	6								12	устный опрос
4	Методы решения многокритериальных задач оптимизации. Математическое моделирование точности обработки на станках.	6								16,75	устный опрос
Всего за семестр		72	4		4	+		2	0,5	57,75	Зач.(3,75)
Итого		72	4		4			2	0,5	57,75	3,75

4.3.2. Содержание дисциплины

4.3.2.1. Перечень лекций

Семестр 6

Раздел 1. Общие понятия математического моделирования процессов в машиностроении. Объекты математического моделирования. Классификация математических моделей. Требования, предъявляемые к математическим моделям.

Лекция 1.

Общие понятия математического моделирования процессов в машиностроении. Объекты математического моделирования (2 часа).

Раздел 2. Основы исследования операций. Задачи принятия решений и оптимизации. Основы математического программирования: линейного и нелинейного.

Лекция 2.

Классификация математических моделей. Требования, предъявляемые к математическим моделям (2 часа).

4.3.2.2. Перечень практических занятий

Не планируется.

4.3.2.3. Перечень лабораторных работ

Семестр 6

Раздел 1. Общие понятия математического моделирования процессов в машиностроении. Объекты математического моделирования. Классификация математических моделей. Требования, предъявляемые к математическим моделям.

Лабораторная 1.

Погрешности измерений, их классификация. Математическая обработка результатов измерений (4 часа).

4.3.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Какие известны по литературным источникам методы математического моделирования, их недостатки?.
2. Как устранены недостатки существующих методов математического моделирования в изложенной выше разработке?.
3. Что такое математическая модель, зачем надо ее выявлять и как ее анализировать?.
4. Как производится выбор показателей процесса, существенных факторов, планов проведения экспериментов, как выполняются эксперименты для математического моделирования?.
5. Почему для выявления математических моделей выбраны уравнения в виде рядов (многочленов), как называются эти уравнения и коэффициенты при каждом члене многочлена?.
6. Как объяснить применение при математическом моделировании понятия регрессии?.
7. Какие особенности моделирования многофакторного процесса?.
8. Каков алгоритм математического моделирования для программирования применительно к использованию ЭВМ?.
9. В чем заключаются преимущества языка программирования Бейсик, какие операторы языка Бейсик использованы в разработанных программах?.
10. Можно ли совершенствовать, оптимизировать, прогнозировать, автоматизировать процессы, разрабатывать изобретения на основе математических моделей?.
11. Как достигается экономичность исследовательской работы при последующем математическом моделировании?.
12. В чем заключается фундаментальность исследований и какое значение имеет математическое моделирование при выполнении таких исследований?.

13. Необходимо ли применять математическое моделирование при выполнении научно-исследовательских, диссертационных работ, каковы могут быть направления дальнейшего совершенствования методики математического моделирования?.

Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

4.3.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР

1. Математическое программирование, линейное программирование,.
2. Основы вариационного исчисления.
3. Задачи оптимального управления. Принцип максимума. Принцип динамического программирования.
4. Аксиоматика теории вероятностей. Вероятность, условная вероятность. Независимость. Случайные величины и векторы.
5. Элементы корреляционной теории случайных векторов. Элементы теории случайных процессов. Точечное и интервальное оценивание параметров распределения.
6. Элементы теории проверки статистических гипотез. Элементы многомерного статистического анализа.
7. Основные понятия теории статистических решений. Основы теории формации.
8. Принятие решений. Общая проблема решения.. Метод последовательного принятия решения.
9. Экспертизы и неформальные процедуры. Автоматизация проектирования. Искусственный интеллект. Распознавание образов.
10. Интерполяция и аппроксимация функциональных зависимостей.
11. Численное дифференцирование и интегрирование.
12. Численные методы поиска экстремума.
13. Вычислительные методы линейной алгебры.
14. Численные методы решения систем дифференциальных уравнений.
15. Сплайн-аппроксимация, интерполяция, метод конечных элементов.
16. Преобразования Фурье, Лапласа, Хаара и др.
17. Принципы проведения вычислительного эксперимента. Модель, алгоритм, программа.
18. Представление о языках программирования высокого уровня. Пакеты прикладных программ.

4.3.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)

Не планируется.

5. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВПО для реализации компетентностного подхода предусматривается использование при подготовке по данной дисциплине активных и интерактивных форм проведения занятий. На лекционных, лабораторных занятиях используются традиционные (пассивные), активные и интерактивные формы их проведения. В качестве активных и интерактивных форм проведения занятий в рамках дисциплины применяются:

- дискуссия – форма проведения занятия, при которой студенты высказывают своё мнение по проблеме, заданной преподавателем;

- Case-study (разбор конкретных ситуаций) – форма проведения занятия, при которой студенты совместно с преподавателем анализируют конкретную производственную проблему или сложившуюся ситуацию;

- доклад (презентация) – публичное сообщение, представляющее собой развёрнутое изложение определённой темы. Доклад может быть представлен различными участниками образовательного процесса: преподавателем, студентом, коллективом студентов,

приглашенным экспертом. Докладчик готовит необходимые материалы в виде текста, презентации PowerPoint, иллюстрации и т.д.;

- моделирование – исследование объектов познания на их моделях; построение и изучение моделей реально существующих предметов или явлений для их определения, либо улучшения их характеристик, рационализации способов их построения, управления ими и прогнозирования.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Фонды оценочных материалов (средств) приведены в приложении.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

7.1. Основная учебно-методическая литература по дисциплине

1. Ахмадиев, Ф. Г. Математическое моделирование и методы оптимизации : учебное пособие / Ф. Г. Ахмадиев, Р. М. Гильфанов. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 178 с. — ISBN 978-5-4497-1383-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/116448.html (дата обращения: 18.12.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: https://doi.org/10.23682/116448 - https://www.iprbookshop.ru/116448.html

2. Грубый, С. В. Математическое моделирование и оптимизация механической обработки : учебник / С. В. Грубый. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — 212 с. — ISBN 978-5-9729-1033-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/124275.html (дата обращения: 28.09.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей - https://www.iprbookshop.ru/124275.html

3. Основы математического моделирования : учебное пособие / А. В. Келлер, А. А. Сидоренко, А. В. Ряжских, Т. И. Костина. — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2022. — 86 с. — ISBN 978-5-7731-1029-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/125968.html (дата обращения: 18.12.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей - https://www.iprbookshop.ru/125968.html

7.2. Дополнительная учебно-методическая литература по дисциплине

1. Калихман, Д. М. Математическое моделирование мехатронных систем. В 3 частях. Ч.1. Гироскопические измерители угловой скорости и акселерометры : учебно-методическое пособие / Д. М. Калихман, Е. А. Депутатова. — Саратов : Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2020. — 68 с. — ISBN 978-5-7433-3418-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/117205.html (дата обращения: 18.12.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: https://doi.org/10.23682/117205 - https://www.iprbookshop.ru/117205.html

7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

В образовательном процессе используются информационные технологии, реализованные на основе информационно-образовательного портала института (www.mivlgu.ru/iop), и инфокоммуникационной сети института:

- предоставление учебно-методических материалов в электронном виде;

- взаимодействие участников образовательного процесса через локальную сеть института и Интернет;

- предоставление сведений о результатах учебной деятельности в электронном личном кабинете обучающегося.

Информационные справочные системы:

http://www.mashportal.ru/ - портал машиностроения.

http://www.1bm.ru/ - первый машиностроительный портал.

http://www.i-mash.ru/ - Интернет-ресурс по машиностроению "и-Маш".

http://infomach.ru/ - новости машиностроения.

https://ibooks.ru/ - электронно-библиотечная система.

http://www.iprbookshop.ru/ - электронно-библиотечная система.

https://www.book.ru/ - электронная библиотека.

http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2 - Единое окно доступа к образовательным ресурсам: профессиональное образование.

http://e.lib.vlsu.ru/ - электронная библиотека ВлГУ.

https://evrika.mivlgu.ru/ - электронная библиотека МИ ВлГУ.

https://www.mivlgu.ru/iop/course/view.php?id=2374 - раздел дисциплины "Основы математического моделирования" на информационно-образовательном портале МИ ВлГУ.

Программное обеспечение:

Microsoft Office Professional Plus 2013 Open License Pack No Level Academic Edition (Договор поставки №Сч-С-4278 от 06.10.2014 года)

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

iprbookshop.ru
mashportal.ru
1bm.ru
i-mash.ru
infomach.ru
book.ru
window.edu.ru
e.lib.vlsu.ru
mivlgu.ru
mivlgu.ru/iop

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Компьютерный класс. Помещение для самостоятельной работы обучающихся

ЭВМ Intel Core 2 E4400 2,0 ГГц, ЭВМ Intel Core 2 E5500 2,8 ГГц, сканер Epson GT 15000. ПК CPUID Intel(R) Core(TM) i5-3330 CPU @ 3.00GHz/ Chipset$H77-D3H_BIOS DATE/RAM 8150 Мб/HDD 1024 GB/ LG FLATRON E1910 -12 шт.

9. Методические указания по освоению дисциплины

Для успешного освоения теоретического материала обучающийся: знакомится со списком рекомендуемой основной и дополнительной литературы; уточняет у преподавателя, каким дополнительным пособиям следует отдать предпочтение; ведет конспект лекций и прорабатывает лекционный материал, пользуясь как конспектом, так и учебными пособиями.

До выполнения лабораторных работ обучающийся изучает соответствующий раздел теории. Перед занятием студент знакомится с описанием заданий для выполнения работы, внимательно изучает содержание и порядок проведения лабораторной работы. Лабораторная работа проводятся в компьютерном классе. Обучающиеся выполняют индивидуальную задачу в соответствии с заданием на лабораторную работу. Полученные результаты исследований сводятся в отчет и защищаются по традиционной методике в классе на следующем лабораторном занятии. Необходимый теоретический материал, индивидуальное задание, шаги выполнения лабораторной работы и требование к отчету приведены в методических указаниях, размещенных на информационно-образовательном портале института.

Самостоятельная работа оказывает важное влияние на формирование личности будущего специалиста, она планируется обучающимся самостоятельно. Каждый обучающийся самостоятельно определяет режим своей работы и меру труда, затрачиваемого на овладение учебным содержанием дисциплины. Он выполняет внеаудиторную работу и изучение разделов, выносимых на самостоятельную работу, по личному индивидуальному плану, в зависимости от его подготовки, времени и других условий.

Форма заключительного контроля при промежуточной аттестации – зачет. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине разработаны фонд оценочных средств и балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. Оценка по дисциплине выставляется в информационной системе и носит интегрированный характер, учитывающий результаты оценивания участия студентов в аудиторных занятиях, качества и своевременности выполнения заданий в ходе изучения дисциплины и промежуточной аттестации.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению *15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств* и профилю подготовки *Цифровые технологии в машиностроении*
Рабочую программу составил *к.т.н., доцент кафедры ТМС Баринов С.В.*_____

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры *ТМС*

протокол № 28 от 07.05.2026 года.
Заведующий кафедрой *ТМС* _____*Яшин А.В.*
(Подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии факультета

протокол № 6 от 12.05.2026 года.
Председатель комиссии МСФ _____ *Калиниченко М.В*
(Подпись) (Ф.И.О.)

Приложение

Фонд оценочных материалов (средств) по дисциплине

Основы математического моделирования

1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине

Вопросы к устному опросу:

Почему исходное уравнение для выявления математической модели выбрано в виде ряда (многочлена), почему оно называется уравнением регрессии, а его коэффициенты – коэффициентами регрессии?

В каких случаях факторы, влияющие на показатель процесса, считаются существенными, как производится выбор интервалов варьирования факторов?

Зачем выполняется регрессионный анализ?

Почему показатели степени факторов надо принимать буквенными?

В каких случаях матрица становится ортогональной, зачем надо делать матрицу ортогональной, от чего зависит количество коэффициентов ортогональности?

На основе чего и как выявляются коэффициенты ортогональности?

Можно ли определять коэффициенты регрессии независимо друг от друга, если матрица не будет ортогональной?

Почему рационально выполнять параллельные опыты на среднем уровне факторов, сколько надо проводить таких опытов, как определяется дисперсия опытов?

В чем преимущества независимого определения коэффициентов регрессии?

Почему дисперсия в определении коэффициентов регрессии рассчитываются независимо друг от друга, и как это делается?

Как определяют расчетные t-критерии, с чем их сравнивают, в каких случаях коэффициенты регрессии – значимые, а в каких – незначимые?

Зачем сравнивают введенные величины показателей с рассчитанными (по разностям и в процентах)?

О чем свидетельствует незначимость коэффициентов регрессии?

Как определяется адекватность и точность математической модели?

Как выявляются уравнения регрессии двухфакторного, трехфакторного, многофакторного процесса?

Почему совпадает количество опытов в плане и количество членов в уравнении регрессии?

Почему для каждого фактора отдельно выявляются коэффициенты ортогонализации?

Почему надо выполнять расчеты на ЭВМ с такой точностью, какую может обеспечить вычислительная машина?

В каких случаях рационально применять язык программирования Бейсик?

Из каких частей состоят программы математического моделирования?

Почему расчеты по математическим моделям надо выполнять, используя общую программу математического моделирования?

Как выполняются расчеты по математическим моделям и графические построения?

Каковы преимущества представления результатов расчетов в абсолютных и относительных величинах, как выявляются максимальные и минимальные величины?

Почему выполнение программ надо заносить в файлы?

Можно ли оптимизировать, прогнозировать процессы, изобретать на основе моделирования?

Как выявляются факторы, существенно влияющие на показатели процесса, как можно уменьшить количество факторов, что дает применение комплексных факторов?

Почему надо изменять масштабы при графических построениях и что при этом достигается?

В каких случаях следует применять разные методы моделирования?

Какова эффективность моделирования, в чем заключаются преимущества изложенных выше методик математического моделирования?

Зачем в компьютерных программах предусмотрены различные переходы и можно ли их применять, если использовать не язык Бейсик, а другие языки программирования?

Что дает применение в компьютерных программах управляющей величины X?

Чем отличается аппроксимация от математического моделирования, в каких случаях надо применять многократно аппроксимацию?

Какие части компьютерных программ относятся к аппроксимации, выявлению математической модели, выполнению расчетов по математической модели, поиску максимальных и минимальных величин показателей, графическому построению зависимости показателя от фактора?

Можно ли многократно изменять масштабы графических построений и если можно, то зачем это надо делать?

Почему для выбора показателей степени фактора в исходном уравнении надо несколько раз использовать часть компьютерной программы, которая предусматривает аппроксимацию и в каких случаях после рассмотрения результатов аппроксимации можно переходить к математическому моделированию?

Что дает использование аппроксимации в комплексных компьютерных программах, как проверяется точность полученных результатов аппроксимации, а затем и математических моделей?

Почему использование файлов упрощает компьютерные программы на языке Бейсик, как выполняется анализ результатов выполнения программ при рассмотрении файлов, можно ли из файлов исключить ненужные сведения и добавлять необходимые для разъяснения полученных данных?

Почему математическое моделирование позволяет выполнять фундаментальные научные исследования, какие результаты моделирования рационально вносить в научные отчеты и использовать при разработке изобретений?

Общее распределение баллов текущего контроля по видам учебных работ для студентов

Рейтинг-контроль 1	устный опрос	20
Рейтинг-контроль 2	устный опрос	20
Рейтинг-контроль 3	устный опрос	20
Посещение занятий студентом		20
Дополнительные баллы (бонусы)		10
Выполнение семестрового плана самостоятельной работы		10

2. Промежуточная аттестация по дисциплине

Перечень вопросов к экзамену / зачету / зачету с оценкой. Перечень практических задач / заданий к экзамену / зачету / зачету с оценкой (при наличии)

Вопросы к зачету:

1. Понятия модели, моделирования.
2. Роль и значение моделирования в современном обществе.
3. Классы моделей (классификация).
4. Понятия системы. Признаки системности.
5. Модель структуры и состава системы.

6. Структурная схема системы.
7. Виды структурных схем системы.
8. Классификация видов моделей систем.
9. Системный подход в моделировании систем.
10. Понятие большой и сложной системы.
11. Схема функционирования управляемых систем.
12. Типы переменных системы.
13. Фрагмент классификации систем по описанию переменных.
14. Типы операторов систем.
15. Фрагмент классификации систем по типу их операторов.
16. Классификация систем по способу управления.
17. Классификация систем, управляемых извне.
18. Управление по параметрам.
19. Управление по структуре.
20. Ресурсы управления и качества системы.
21. Классификация систем по степени ресурсной обеспеченности управления.
22. Информационные аспекты изучения систем.
23. Сигналы в системах.
24. Типы сигналов.
25. Случайный процесс – математическая модель сигнала.
26. Классы случайных процессов. Примеры.
27. Математические модели реализации случайных процессов. Примеры.
28. Понятие энтропии. Примеры.
29. Понятие и назначение имитационных моделей.
30. Требования, предъявляемые к имитационным моделям.
31. Основные принципы имитационного моделирования информационных процессов.
32. Понятие математической модели.
33. Методы определения математических моделей.
34. Формы представления математических моделей.
35. Основные этапы математического моделирования.
36. Методы реализации математических моделей.
37. Оценка правильности математической модели.
38. Математические схемы моделирования систем.
39. Непрерывно-детерминированная схема модели.
40. Дискретно-детерминированная схема модели.
41. Дискретно-стохастическая схема модели.
42. Непрерывно-стохастическая схема модели.
43. Сетевые модели.
44. Комбинированные модели.
45. Понятие формализации.
46. Методика разработки и машинной реализации модели систем.
47. Этапы моделирования систем.
48. Понятие концептуальной модели.
49. Блочная модель системы. Переход от описания к блочной модели системы.
50. Понятие алгоритмизации. Логическая структура моделей.
51. Схемы алгоритмов. Построение логической схемы модели системы. Этапы построения моделирующих алгоритмов.
52. Общая характеристика метода статистического моделирования.
53. Псевдослучайные последовательности и методы их генерирования.
54. Моделирование случайных воздействий на системы.
55. Пакеты прикладных программ моделирования систем.
56. Гибридные моделирующие комплексы.
57. Базы данных моделирования.
58. Основы систематизации языков моделирования систем.

59. Понятие планирования эксперимента.
60. Стратегическое планирование машинных экспериментов с моделями систем.
61. Тактическое планирование машинных экспериментов с моделями систем.
62. Особенности фиксации и статистической обработки результатов моделирования систем на ЭВМ.
63. Методы тестирования моделей систем.
64. Способы устранения расхождения между реальностью и результатами моделирования.
65. Особенности машинного синтеза.
66. Обработка результатов машинного эксперимента при синтезе систем.
67. Имитационное моделирование информационных систем и сетей.
68. Моделирование для принятия решений при управлении.
69. Особенности в системе управления.
70. Элементы теории управления.
71. Схема разработки модели системы S.
72. Содержание, структура и логика прикладной теории.
73. Модели в адаптивных системах управления.
74. Моделирование в системах управления в реальном масштабе и времени.

Методические материалы, характеризующие процедуры оценивания

Формой промежуточной аттестации обучающихся является зачёт, который проводится на основе вопросов к зачёту.

Зачет формируется по результатам ответов, с учетом индивидуального итогового рейтинга студента. Рейтинг студента включает в себя баллы, начисляемые по результатам отчётов за лабораторные работы, а также бонусные баллы за посещаемость и активность на занятиях. Каждому студенту задаётся 2-3 вопроса. Текущий контроль успеваемости студентов проводится на основе перечня вопросов для проведения текущего контроля успеваемости.

Максимальная сумма баллов, набираемая студентом по дисциплине равна 100.

Оценка в баллах	Оценка по шкале	Обоснование	***Уровень сформированности компетенций***
Более 80	«Отлично»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	***Высокий уровень***
66-80	«Хорошо»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено	***Продвинутый уровень***

		минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	
50-65	«Удовлетворительно»	Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки	***Пороговый уровень***
Менее 50	«Неудовлетворительно»	Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки	***Компетенции не сформированы***

3. Задания в тестовой форме по дисциплине

Примеры заданий:

1. Математическое моделирование это средство для
а) изучения свойств реальных объектов в рамках поставленной задачи
б) упрощения поставленной задачи
в) поиска физической модели
г) принятия решения в рамках поставленной задачи

2. Какой модели быть не может?
а) вещественной, физической
б) идеальной, физической
в) вещественной, математической
г) идеальной, математической

3. По поведению математических моделей во времени их разделяют на
а) детерминированные и стохастические
б) статические и динамические
в) непрерывные и дискретные
г) аналитические и имитационные

4. Как называется замещаемый моделью объект?
а) копия
б) оригинал
в) шаблон
г) макет

Полный перечень тестовых заданий с указанием правильных ответов, размещен в банке вопросов на информационно-образовательном портале института по ссылке https://www.mivlgu.ru/iop/course/view.php?id=2828

Оценка рассчитывается как процент правильно выполненных тестовых заданий из их общего числа.