

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Максимов Алексей Борисович

Должность: директор департамента по образовательной политике

Дата подписания: 04.10.2025 10:58:54

Уникальный программный ключ:

8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)



УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета машиностроения

/Е.В. Сафонов /

2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Информационные технологии и моделирование в научной и профессиональной деятельности»

Направление подготовки

22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов»

Профиль подготовки

«Технология биосовместимых материалов»

Квалификация (степень) выпускника

Магистр

Форма обучения

Очно-заочная

Москва 2022 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению подготовки 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов», профиль подготовки «Технология биосовместимых материалов»

Программу составил:

доцент, к.т.н.

Зорин /Н.Е. Зорин/

Программа дисциплины «Методы моделирования и оптимизации материалов и технологических процессов» по направлению подготовки 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов» утверждена на заседании кафедры «Материаловедение»

«30» августа 2022 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой

Овчинников /В.В. Овчинников/

Программа согласована с руководителем образовательной программы «Технология биосовместимых материалов»

Тер-Ваганяц /Ю.С. Тер-Ваганяц/

«30» августа 2022 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета машиностроения

Председатель комиссии

Васильев /А.Н. Васильев/

«13» 09 2022 г. Протокол: 14-22

Присвоен регистрационный номер:

22.04.01.02/01.2022. 04

1. Цели освоения дисциплины

К **основным целям** освоения дисциплины «Информационные технологии и моделирование в научной и профессиональной деятельности» следует отнести:

- формирование знаний о современных принципах, методах и процедурах математического и компьютерного моделирования, прогнозирования и оптимизации состава, структуры и свойств материалов и покрытий, а также параметров технологических процессов производства и обработки материалов;
- подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой магистра по направлению, в том числе формирование умений систематизировать и обобщать информацию, использовать информационные технологии для решения задач в научной и профессиональной деятельности.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Информационные технологии и моделирование в научной и профессиональной деятельности» следует отнести:

- освоение основных видов моделирования как формы отражения, описания или имитации действительных объектов, процессов и явлений, принципов, методов и процедур их проведения;
- расширение и закрепление теоретических и практических знаний по теории оптимизации, постановке оптимизационных задач и методах их решения;
- теоретическое и практическое освоение принципов, методов и процедур моделирования технологических процессов, их стадий и переходов с помощью теории подобия, основных законов сохранения и явлений переноса, уравнений математической физики и экспериментальных данных;
- получение навыков и умения решать конкретные прямые, обратные и сопряженные задачи моделирования технологических процессов производства, обработки и переработки материалов и нанесения покрытий и оптимизации их параметров по типам и группам материалов и процессов.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Информационные технологии и моделирование в научной и профессиональной деятельности» относится к числу учебных дисциплин обязательной части базового цикла (Б.1.1) основной образовательной программы магистратуры.

«Информационные технологии и моделирование в научной и профессиональной деятельности» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

В вариативной части базового цикла (Б.1.2 и Б.1.2.ЭД):

- Металлические биосовместимые материалы;

- Технологические процессы производства и обработки функциональных материалов;
- Керамические биосовместимые материалы;
- Объемные биосовместимые наноматериалы;
- Технология, структура и свойства функциональных покрытий.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-1	способностью осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • основные принципы и методологию анализа проблемных ситуаций в области управления технологическими процессами и характеристиками материалов <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • применять системный подход при анализе ситуаций в области управления технологическими процессами и характеристиками материалов <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • навыками системного анализа и выбора стратегии в проблемных ситуациях управления технологическими процессами и характеристиками материалов

УК-6	способностью определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> пути определения и реализации приоритетов в научной и профессиональной деятельности и их совершенствования <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> определять и реализовывать приоритеты в своей научной и профессиональной деятельности <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> навыками реализации приоритетов и совершенствования своей научной и профессиональной деятельности
ОПК-1	способностью решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области материаловедения и технологии материалов	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> способы решения задач моделирования и оптимизации структуры и свойств материалов и технологических процессов <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> решать задачи моделирования и оптимизации структуры и свойств материалов и технологических процессов <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> навыками решения задач моделирования и оптимизации структуры и свойств материалов и технологических процессов
ОПК-4	способностью находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> основные принципы поиска и обработки информации в своей научной и профессиональной деятельности <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в своей научной и профессиональной деятельности <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> навыками поиска и обработки информации, требующейся для принятия решений в своей научной и профессиональной деятельности

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет **4** зачетных единицы, т.е. **144** академических часа (из них 120 часов – самостоятельная работа студентов). Все зачетные единицы выделяются на первом курсе в **первом** семестре.

Разделы дисциплины «Информационные технологии и моделирование в научной и профессиональной деятельности» изучаются на первом курсе.

Первый семестр: лекции – 1 час в неделю (12 часов), лабораторные занятия занятия – 1 час в неделю (12 часов), форма контроля – зачет.

Структура и содержание дисциплины «Информационные технологии и моделирование в научной и профессиональной деятельности» по срокам и видам работы отражены в приложении.

Содержание разделов дисциплины

Введение

Основные определения и терминология, цель, задачи и основные разделы дисциплины. Роль математического и компьютерного моделирования и решения задач оптимизации в комплексной разработке и автоматизации проектирования и подготовки производства в области новых материалов. Структура курса, его место и роль в подготовке специалиста, связь с другими дисциплинами.

Общая характеристика информационных потоков в металлургии

Принципы, методы и процедуры организации информационных потоков металлургии. Принятие оптимальных управленческих решений на производстве. Источники информации, аналитические средства. Реализация управления технологическими процессами и металлургическим производством в металлургии. Программно-информационное обеспечение.

Взаимодействие каналов связи в системе «объект – управляющий компьютер». Изменение динамической погрешности измерения параметров. Погрешность измерений при выполнении расчетов. Предельная погрешность. Принципы работы со случайными погрешностями. Основные элементы теории информации. Информационная способность системы и поток информации.

Общие сведения о математическом моделировании

Объект моделирования. Основные понятия и определения в области моделирования. Гипотеза. Аналогия. Модель и моделирование. Адекватность. Место и роль математического моделирования в задачах исследования, проектирования и оптимизации технологических систем. Структурная схема системы автоматического моделирования. Структурная схема управления объектом моделирования.

Использование моделирования при исследовании и проектировании автоматических систем управления. Классификация технологических процессов как объектов моделирования. Непрерывные, полунепрерывные, периодические процессы. Постановка задачи моделирования в общем виде. Характерные признаки

математической модели. Цель функционирования, сложность, целостность, неопределенность, поведенческая стратегия, адаптивность, организационная структура, управляемость, возможность развития.

Общая классификация моделей. Виды моделирования. Детерминированное моделирование, статическое и динамическое моделирование, дискретное, дискретно-непрерывное моделирование, линейное и нелинейное моделирование, мысленное и реальное моделирование. Структурно-параметрическое описание и назначение параметров объекта.

Моделирование детерминированных процессов. Общие вопросы синтеза математических моделей технологических процессов

Математический аппарат, используемый при синтезе математической модели. Схема процесса моделирования. Основные этапы. Метод активного и пассивного эксперимента. Алгебраические линейные и нелинейные уравнения. Дифференциальные уравнения. Математические модели сплошной среды. Метод аналогий.

Стохастические модели. Экспериментально-статистические методы математического описания. Основные понятия теории случайных величин. Построение и исследование регрессионных моделей. Регрессионный анализ при пассивном и активном эксперименте.

Моделирование структуры и свойств материалов и покрытий

Задачи моделирования структуры и свойств. Уровни описания структуры конденсированных сред. Соотношение аналитических и компьютерных методов моделирования. Основные методы моделирования. Классические математические методы механики сплошных сред. Статистические методы и теория вероятности. Кванто-механические методы. Парные потенциалы. Метод минимизации энергии.

Квантово-механические методы моделирования. Понятие о первопринципных методах. Расчет молекулярных орбиталей. Энергетические электронные уровни. Волновые функции. Метод Хартри – Фока. Метод Меллера – Плиссета. Метод функционала электронной плотности. Информационное обеспечение для моделирования. Полуэмпирические методы моделирования. Характеристика полуэмпирических методов квантовой химии. Логически эмпирические методы. Применение статистических методов и методов теории вероятности.

Методы молекулярной динамики, использующие полуэмпирические потенциалы (атомистическое моделирование. Область применения методов молекулярной динамики. Характеристики элементарной ячейки. Примеры моделирования. Развитие компьютерных мощностей и возможностей метода молекулярной динамики за последние десятилетия. Молекулярно-динамическое

моделирование деформации и разрушения нанокристаллов. Модели микроструктурных изменений при спекании. Двухчастичные взаимодействия, эволюция топологической структуры.

5. Образовательные технологии

Методика преподавания дисциплины «Информационные технологии и моделирование в научной и профессиональной деятельности» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

- подготовка к выполнению практических заданий в аудиториях вуза;
- защита и индивидуальное обсуждение результатов лабораторных работ;
- организация и проведение текущего контроля знаний студентов в форме бланкового тестирования.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «Информационные технологии и моделирование в научной и профессиональной деятельности» и в целом по дисциплине составляет 50 % аудиторных занятий. Занятия лекционного типа составляют 50 % от объема аудиторных занятий.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Контроль успеваемости и качества подготовки проводится в соответствии с требованиями "Положения об организации образовательного процесса в московском политехническом университете".

Для контроля успеваемости и качества освоения дисциплины настоящей программой предусмотрены следующие виды контроля:

- контроль текущей успеваемости (текущий контроль);
- промежуточная аттестация.

6.1. Организация и порядок проведения текущего контроля.

6.1.1. Формы проведения контроля.

Для проведения текущего контроля применяются следующие формы: тестирование.

6.1.2. Содержание текущего контроля.

Содержание форм текущего контроля и порядок их применения изложены в приложении к рабочей программе "Фонд оценочных средств" (приложение 2)".

6.1.3. Сроки выполнения текущего контроля и шкала и критерии оценивания результатов.

Сроки выполнения текущего контроля и шкала и критерии оценивания результатов изложены в приложении к рабочей программе "Фонд оценочных средств" (приложение 2)".

6.2. Промежуточная аттестация. Организация и порядок проведения.

6.2.1. Форма проведения промежуточной аттестации

Форма, предусмотренная учебным планом - зачет.

Промежуточная аттестация проводится в сроки, установленные утвержденным расписанием зачётно-экзаменационной сессии.

До даты проведения промежуточной аттестации студент должен выполнить все работы, предусмотренные настоящей рабочей программой дисциплины.

Перечень обязательных работ и форма отчетности по ним представлены в приложении к рабочей программе "Фонд оценочных средств" (приложение 2)"

Если не выполнен один или более видов учебной работы, указанных в таблице, преподаватель имеет право выставить неудовлетворительную оценку по итогам промежуточной аттестации.

6.2.2. Шкала оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных рабочей программой. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
------------	---

6.2.3. Организация и порядок проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация - (зачет) проводится по билетам в устной форме

Регламент проведения аттестации:

В билет включен один вопрос для проверки теоретических знаний.

Комплект билетов к зачету включает 30 билетов.

Регламент зачета: - Время на подготовку тезисов ответов – до 20 мин

Способ контроля: устные ответы. Перечень вопросов, выносимых преподавателем на аттестацию по дисциплине и из которых формируются экзаменационные билеты изложены в приложении к рабочей программе "Фонд оценочных средств" (приложение 2)".

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Самарский А.А., Михайлов А.П. Математическое моделирование. - М.: Наука. Физматлит, 1997. - 320 с. (<http://window.edu.ru/resource/958/52958>)
2. Капустин Ф.Л., Спиридонова А.М., Жулидов В.Л., Ежов В.Б. Свойства строительных материалов и изделий: Методические указания к лабораторным работам. - Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2005. - 35 с. (<http://window.edu.ru/resource/536/28536>)
3. Черный А.А., Черный В.А. Прогнозирование свойств материалов по математическим моделям: Учебное пособие. - Пенза: Пенз. гос. ун-т, 2007. - 61 с. (<http://window.edu.ru/resource/004/54004>)
4. Дворецкий С.И., Егоров А.Ф., Дворецкий Д.С. Компьютерное моделирование и оптимизация технологических процессов и оборудования. Учебное пособие. Тамбов: Изд-во ТГТУ, 2003. - 224 с. (<http://window.edu.ru/resource/024/22024>)
5. Зубов Н.Н., Титов В.А. Моделирование и оптимизация технологических процессов: Учебное пособие. - СПб.: Изд-во СПбГУСЭ, 2009. - 183 с. (<http://window.edu.ru/resource/527/78527>)

б) дополнительная литература:

1. Циркин А.В. Износостойкие покрытия: свойства, структура, технологии получения: Методические указания к лабораторным работам. – Ульяновск: УлГТУ, 2005. - 27 с. (<http://window.edu.ru/resource/232/26232>)

2. Нагорнов Ю.С. Численные методы моделирования свойств нанокристаллов: учебное пособие. Тольятти: ТГУ, 2012. - 86 с. (<http://window.edu.ru/resource/125/80125>)
3. Ефимов А.М. Оптические свойства материалов и механизмы их формирования: Учебное пособие. - СПб.: СПбГУ ИТМО, 2008. - 103 с. (<http://window.edu.ru/resource/230/59230>)
4. Черный А.А., Черный В.А. Изобретения и совершенствование на их основе процессов и материалов с применением математического моделирования: Учебное пособие. - Пенза: Пензенский гос. ун-т, 2007. - 163 с. (<http://window.edu.ru/resource/986/53986>)
5. Дворецкий С.И., Майстренко А.В. Компьютерное моделирование технологических процессов. Методические указания. - Тамбов: Изд-во ТГТУ, 2001. - 36 с. (<http://window.edu.ru/resource/990/21990>)
6. Майстренко А.В. Численные методы расчёта, моделирования и проектирования технологических процессов и оборудования: учебное пособие / А.В. Майстренко, Н.В. Майстренко. - Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО "ТГТУ", 2011. - 144 с. (<http://window.edu.ru/resource/502/76502>)
7. Кондратьев А., Филиппов М. Математическое моделирование реальных процессов // Компьютерные инструменты в образовании. - СПб.: Изд-во ЦПО "Информатизация образования", 1999, №1, С.3-10. (<http://window.edu.ru/resource/228/24228>)

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Программное обеспечение не предусмотрено.

Внутривузовская учебная и учебно-методическая литература Московский Политех <http://lib.mami.ru>.

ЭБС «ЛАНЬ». Коллекция «Инженерно-технические науки» Издательство «ЛАНЬ» <http://e.lanbook.com>.

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU ООО «РУНЭБ» <http://elibrary.ru>.

Реферативная наукометрическая электронная база Scopus компании Elsevier ООО Эко-вектор <http://www.scopus.com> Доступ свободный в сети университета.

Реферативная наукометрическая электронная база WOS компании THOMSON REUTERS SCIENTIFIC LLC Архив WOS (глубина архива 5 лет – с 2008 по 2012 гг.) НП «НИЭКОН» <http://apps.webofknowledge.com>.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

- Специализированная учебная лаборатория кафедры «Материаловедение» Ауд. 1313, оснащенная проектором Acer XD 1170D (1 шт.);
- Специализированная учебная лаборатория кафедры «Материаловедение» Ауд. 1316, оснащенная проектором Rover Light Zenith LS 1200 (1 шт.).

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

При выполнении заданий для самостоятельной работы по обработке статистических данных и построения математических моделей использовать статистические и математические функции Microsoft Office – Excel.

При разработке программ реализации численных методов оптимизации допускается использовать встроенный язык Microsoft Office – Visual Basic for Application (VBA).

Важной частью самостоятельной работы является чтение учебной и научной литературы. Основная функция учебников – ориентировать студента в системе знаний, умений и навыков, которые должны быть усвоены будущими специалистами по данной дисциплине.

10. Методические рекомендации для преподавателя

Основное внимание при изучении дисциплины «Информационные технологии и моделирование в научной и профессиональной деятельности» следует уделять изучению состава, структуры и свойств современных металлических и неметаллических материалов; освоению основ термической, химико-термической и термомеханической обработки, методов стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий.

Теоретическое изучение основных вопросов разделов дисциплины должно завершаться практической работой.

Для активизации учебного процесса при изучении дисциплины эффективно применение презентаций по различным темам лекций.

Для проведения занятий по дисциплине используются средства обучения:

- учебники, информационные ресурсы Интернета;
- справочные материалы и нормативно-техническая документация;
- методические указания для выполнения лабораторных работ.

Структура и содержание дисциплины «Информационные технологии и моделирование в научной и профессиональной деятельности» по направлению подготовки 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов» (магистр)

n/n	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации		
				Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Реферат	К/р	Э	З	
1.1	Общая характеристика информационных потоков в металлургии	1	1	1			6									
1.2	Моделирование процессов и объектов в металлургии. Объект моделирования. Основные понятия и определения. Объект моделирования. Классификация процессов как объектов моделирования. Постановка задачи моделирования в общем виде.	1	2	2			6									
1.3	Общие сведения о математическом моделировании. Общая классификация моделей. Структурно-параметрическое описание и назначение параметров объекта.	1	3	1			6									

	Дискретные и непрерывные модели.														
1.4	Моделирование детерминированных процессов. Математический аппарат, используемый при синтезе математической модели. Метод активного и пассивного эксперимента. Алгебраические линейные и нелинейные уравнения. Дифференциальные уравнения. Метод аналогий.	1	4	2			6								
1.5	Обработка результатов экспертной оценки методом непосредственного ранжирования.	1	4			1	8								
1.6	Стохастические модели. Экспериментально-статистические методы математического описания. Основные понятия теории случайных величин. Построение и исследование регрессионных моделей. Регрессионный анализ при пассивном и активном эксперименте.	1	5	2			8								
1.7	Проведение экспертной оценки методом парных сравнений.	1	5			1	8								
1.8	Моделирование структуры и свойств материалов и покрытий. Общие сведения.	1	6	1			8								
1.9	Оптимизация технико-экономических показателей на производстве.	1	6			2	8								

1.10	Квантово-механические методы моделирования.	1	7	1			8								
1.11	Применение нелинейного программирования в машиностроении.	1	7			2	8								
1.12	Методы молекулярной динамики.	1	8	2			8								
1.13	Оптимизация параметров технологического процесса.	1	8			1	8								
1.14	Статистический анализ данных пассивного эксперимента.	1	9			1	8								
1.15	Многопараметрический анализ данных пассивного эксперимента.	1	10			2	8								
1.16	Полиномиальная нелинейная регрессия.	1	11			2	8								
	<i>Форма аттестации</i>	1	12												3
	Всего часов по дисциплине			12		12	120								

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки: 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов
ОП (профиль): «Технология биосовместимых материалов»
Форма обучения: очно-заочная

Кафедра: «Материаловедение»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ

**Информационные технологии и моделирование в научной и
профессиональной деятельности**

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств

2. Описание оценочных средств:

Вопросы к зачету

Тесты

Составители:

доцент, к.т.н. **Зорин Н.Е.**

Москва, 2022 год

Таблица 1. Паспорт ФОС по дисциплине «Информационные технологии и моделирование в научной и профессиональной деятельности»

Код компетенции	Элементы компетенции (части компетенции)	Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины по рабочей программе	Периодичность контроля	Виды контроля	Способы контроля	Средства контроля
1	2	3	4	5	6	7
УК-1	Знания: основных принципов и методологии анализа проблемных ситуаций в области управления технологическими процессами и характеристиками материалов.	Разделы 1.1 – 1.16	ТЕК, ПА	Т 3	Устно П	Тест Билет к зачету
	Умения: применять системный подход при анализе ситуаций в области управления технологическими процессами и характеристиками материалов.	Разделы 1.1 – 1.16	ТЕК, ПА	Т 3	Устно П	Тест Билет к зачету
	Навыки: системного анализа и выбора стратегии в проблемных ситуациях управления технологическими процессами и характеристиками материалов.	Разделы 1.1 – 1.16	ТЕК, ПА	Т 3	Устно П	Тест Билет к зачету
УК-6	Знания: путей определения и реализации приоритетов в научной и профессиональной деятельности и их совершенствования.	Разделы 1.1 – 1.16	ТЕК, ПА	Т 3	Устно П	Тест Билет к зачету
	Умения:	Разделы 1.1 – 1.16	ТЕК, ПА	Т 3	Устно П	Тест Билет к зачету

	определять и реализовывать приоритеты в своей научной и профессиональной деятельности.					
	Навыки: реализации приоритетов и совершенствования своей научной и профессиональной деятельности.	Разделы 1.1 – 1.16	ТЕК, ПА	Т 3	Устно П	Тест Билет к зачету
ОПК-1	Знания: способов решения задач моделирования и оптимизации структуры и свойств материалов и технологических процессов.	Разделы 1.1 – 1.16	ТЕК, ПА	Т 3	Устно П	Тест Билет к зачету
	Умения: решать задачи моделирования и оптимизации структуры и свойств материалов и технологических процессов.	Разделы 1.1 – 1.16	ТЕК, ПА	Т 3	Устно П	Тест Билет к зачету
	Навыки: решения задач моделирования и оптимизации структуры и свойств материалов и технологических процессов.	Разделы 1.1 – 1.16	ТЕК, ПА	Т 3	Устно П	Тест Билет к зачету
ОПК-4	Знания: основных принципов поиска и обработки информации в своей научной и профессиональной деятельности .	Разделы 1.1 – 1.16	ТЕК, ПА	Т 3	Устно П	Тест Билет к зачету
	Умения: находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в своей научной и профессиональной деятельности.	Разделы 1.1 – 1.16	ТЕК, ПА	Т 3	Устно П	Тест Билет к зачету
	Навыки:	Разделы 1.1 – 1.16	ТЕК,	Т	Устно	Тест

	поиска и обработки информации, требующейся для принятия решений в своей научной и профессиональной деятельности.		ПА	3	П	Билет к зачету
--	--	--	----	---	---	----------------

- Сокращения форм оценочных средств см. в приложении 3 к РП.

Перечень оценочных средств по дисциплине «Информационные технологии и моделирование в научной и профессиональной деятельности»

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Тест (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
2	(З – зачет)	Диалог преподавателя со студентом, цель которого – систематизация и уточнение имеющихся у студента знаний, проверка его индивидуальных возможностей усвоения материала	Комплект билетов к зачету

Билеты к зачету

1. Назначение: Используются для проведения промежуточной аттестации по дисциплине «Информационные технологии и моделирование в научной и профессиональной деятельности».
2. В билет включен один вопрос для проверки теоретических знаний.
3. Комплект билетов к зачету включает 30 билетов.
4. Регламент зачета: - Время на подготовку тезисов ответов – до 20 мин
- Способ контроля: устные ответы.
5. Шкала оценивания:
«**Зачтено**»- если студент демонстрирует способность оперировать приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности, владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
«**Не зачтено**» - если студент не знает значительной части программного материала, допускает серьёзные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания.

Перечень вопросов к зачету

1. Что понимается под объектом моделирования? (УК – 1, 6, ОПК – 1, 4)
2. Что такое гипотеза в моделировании? (УК – 1, 6, ОПК – 1, 4)
3. Дайте определение модели. (УК – 1, 6, ОПК – 1, 4)
4. Что такое математическая модель? (УК – 1, 6, ОПК – 1, 4)
5. Приведите пример аналогии в физических процессах. (УК – 1, 6, ОПК – 1, 4)
6. Дайте классификацию процессов как объектов моделирования. (УК – 1, 6, ОПК – 1, 4)
7. Чем отличаются стохастические процессы от детерминированных? (УК – 1, 6, ОПК – 1, 4)
8. Опишите постановку задачи моделирования в общем виде. (УК – 1, 6, ОПК – 1, 4)
9. Дайте общую классификацию математических моделей. (УК – 1, 6, ОПК – 1, 4)
10. Какова структура модели математического программирования? (УК – 1, 6, ОПК – 1, 4)
11. Что понимают под структурно-параметрическим описанием объекта моделирования? (УК – 1, 6, ОПК – 1, 4)

12. В чем состоит различие между линейными и нелинейными моделями? (УК – 1, 6, ОПК – 1, 4)
13. В каких случаях используется корреляционный коэффициент, а в каких – корреляционное отношение как критерий адекватности модели? (УК – 1, 6, ОПК – 1, 4)
14. Дайте классификацию моделируемых процессов по характеру их протекания. (УК – 1, 6, ОПК – 1, 4)
15. Перечислите основные этапы построения математической модели. (УК – 1, 6, ОПК – 1, 4)
16. Опишите метод активного и пассивного эксперимента. Чем они отличаются? (УК – 1, 6, ОПК – 1, 4)
17. Какой математический аппарат используется при синтезе математических моделей детерминированных процессов? (УК – 1, 6, ОПК – 1, 4)
18. Какие системы относят к системам с распределенными параметрами? (УК – 1, 6, ОПК – 1, 4)
19. Что такое сплошная среда? (УК – 1, 6, ОПК – 1, 4)
20. Каким уравнением в частных производных моделируется процесс теплопереноса? (УК – 1, 6, ОПК – 1, 4)
21. В чем состоит идея метода аналогий? (УК – 1, 6, ОПК – 1, 4)
22. Опишите экспериментально-статистический метод моделирования. (УК – 1, 6, ОПК – 1, 4)
23. Модели каких процессов описываются дифференциальными уравнениями? (УК – 1, 6, ОПК – 1, 4)
24. Сформулируйте, в чем заключается задача регрессионного анализа. (УК – 1, 6, ОПК – 1, 4)
25. Какую величину называют случайной? Опишите основные типы случайных величин. (УК – 1, 6, ОПК – 1, 4)
26. Что такое закон распределения случайной величины? (УК – 1, 6, ОПК – 1, 4)
27. Назовите виды регрессионных зависимостей. (УК – 1, 6, ОПК – 1, 4)
28. Какая характеристика служит для оценки качества линейной модели? Какие она может принимать значения? (УК – 1, 6, ОПК – 1, 4)
29. Опишите суть метода наименьших квадратов. (УК – 1, 6, ОПК – 1, 4)
30. Какая характеристика служит для оценки качества нелинейной модели? Какие она может принимать значения? (УК – 1, 6, ОПК – 1, 4)
31. Что такое корреляция? Какие виды корреляции вы знаете? (УК – 1, 6, ОПК – 1, 4)
32. Как строится линия регрессии? (УК – 1, 6, ОПК – 1, 4)
33. Опишите метод построения гистограммы. (УК – 1, 6, ОПК – 1, 4)
34. В чем заключается содержательный анализ остатков модели? (УК – 1, 6, ОПК – 1, 4)

Фонд тестовых заданий

1. Назначение: Используются для проведения текущей аттестации по дисциплине «Информационные технологии и моделирование в научной и профессиональной деятельности»
2. В тест включены три вопроса и предложено четыре варианта ответа на каждый вопрос. На один вопрос может быть только один правильный вариант ответа.
3. Регламент выполнения тестирования: - Время на выполнения тестовых заданий - до 15 мин
- Способ контроля: проверка вариантов ответов.
5. Шкала оценивания:
«Зачтено» - если студентом на два вопроса из трех выбраны правильные варианты ответов.
«Не зачтено» - если студент на более чем один вопрос дает неправильный ответ.

Образцы вопросов из фонда тестовых заданий

Задание № 1 (УК – 1, 6, ОПК – 1, 4)

Своеобразный инструмент познания, который исследователь ставит между собой и объектом и с помощью которого изучает интересующий его объект – это:

а) аналог; б) модель; 3) объект-заместитель; 4) абстракция.

Задание № 2 (УК – 1, 6, ОПК – 1, 4)

Наличие некоторых данных об объекте-оригинале необходимо на этапе:

а) построения модели; б) изучения модели; в) переноса знаний с модели на объект-оригинал; г) проверки и применения знаний.

Задание № 3 (УК – 1, 6, ОПК – 1, 4)

При моделировании использование знаний для построения обобщающей теории объекта, его преобразования или управления им происходит на этапе:

а) построения модели; б) изучения модели; в) переноса знаний с модели на объект-оригинал; г) проверки и применения знаний.

Задание № 4 (УК – 1, 6, ОПК – 1, 4)

При моделировании знания об исследуемом объекте расширяются и уточняются, ошибки в построении модели исправляются, а построенная исходная модель постепенно совершенствуется за счет:

а) повторения цикла моделирования; б) построения новой теории объекта; в) использования специфических форм абстракций, аналогий, гипотез; г) переноса знаний с модели на объект-оригинал.

Задание № 5 (УК – 1, 6, ОПК – 1, 4)

Динамические модели выделяют в отдельный класс по следующему признаку:

а) по уровню моделируемого объекта в хозяйственной иерархии; б) по характеру; в) по предназначению (цели создания и применения) модели; г) по временному признаку; д) по форме отображения причинно-следственных связей; г) по способу отражения действительности.

Задание № 6 (УК – 1, 6, ОПК – 1, 4)

Какой из перечисленных методов применяется при решении задачи целочисленного программирования:

а) метод Эрроу-Гурвица; б) метод искусственного базиса; в) метод Гомори; г) метод минимальной стоимости.

Задание № 7 (УК – 1, 6, ОПК – 1, 4)

Примером градиентных методов, при котором исследуемые точки не выходят за границы области допустимых решений задачи является:

а) метод Франка-Вульфа; б) метод штрафных функций; в) метод Эрроу-Гурвица; г) правильного ответа нет.

Задание № 8 (УК – 1, 6, ОПК – 1, 4)

Моделирование – это процесс:

а) использования абстракций, аналогий, гипотез, других категорий; б) методов познания; в) познания интересующего исследователя объекта-оригинала с помощью модели; г) построения, изучения и применения моделей; д) опосредованного познания с помощью объектов-заместителей.

Задание № 9 (УК – 1, 6, ОПК – 1, 4)

Процесс моделирования включает следующие элементы:

а) субъект (исследователь), объект исследования, модель; б) познающий субъект и познаваемый объект; в) гипотеза, знания, модель; г) объект-оригинал, система знаний об объекте-оригинале, субъект.

Задание № 10 (УК – 1, 6, ОПК – 1, 4)

Если результат связан с признаками сходства оригинала и модели, то это дает основания при моделировании проводить этап:

а) построения модели; б) изучения модели; в) переноса знаний с модели на объект-оригинал; г) проверки и применения знаний.

Задание № 11 (УК – 1, 6, ОПК – 1, 4)

Если результат связан с признаками сходства оригинала и модели, то это дает основания при моделировании проводить этап:

а) построения модели; б) изучения модели; в) переноса знаний с модели на объект-оригинал; г) проверки и применения знаний.

Задание № 12 (УК – 1, 6, ОПК – 1, 4)

Процесс моделирования является:

а) двухэтапным циклом; б) трехэтапным циклом; в) четырехэтапным циклом; г) нециклическим процессом;

Задание № 13 (УК – 1, 6, ОПК – 1, 4)

Задачи многомерной оптимизации выделяют в отдельный класс по следующему признаку классификации:

а) количество переменных; б) отражение влияния случайных факторов; в) отображение влияния времен; г) структура функций, которые входят в состав задачи.

Задание № 14 (УК – 1, 6, ОПК – 1, 4)

В математической модели задачи целочисленного программирования целевая функция и функции в системе ограничений могут быть

а) только линейными; б) только нелинейными; в) как линейными, так и нелинейными.

Задание № 15 (УК – 1, 6, ОПК – 1, 4)

Градиентом называется:

а) вектор с координатами $C = (C_1, C_2)$, указывающий направление убывания целевой функции; б) прямая вида $C_1X_1 + C_2X_2 = h$, (h – константа), отражающая частный случай целевой функции; в) вектор с координатами $C = (C_1, C_2)$, указывающий направление возрастания целевой функции; г) выпуклое множество, образованное пересечением полуплоскостей, графически отражающих ограничения задачи.

Задание № 16 (УК – 1, 6, ОПК – 1, 4)

Коэффициентами целевой функции двойственной задачи являются:

а) коэффициенты при переменных прямой задачи; б) свободные члены системы ограничений прямой задачи; в) коэффициенты целевой функции прямой задачи; г) правильного ответа нет.

Задание № 17 (УК – 1, 6, ОПК – 1, 4)

Математическое моделирование – это ...

а) вид моделирования, который состоит в замене изучения некоторого

объекта или явления экспериментальным исследованием его модели, имеющей ту же физическую природу.

б) метод познания, заключающийся в процессе построения и изучения математических моделей.

с) процесс выявления существенных признаков рассматриваемого объекта.

д) такое моделирование, при котором реальному объекту ставится в соответствие его увеличенный или уменьшенный материальный аналог, допускающий исследование с помощью последующего перенесения свойств изучаемых процессов и явлений с модели на объект на основе теории подобия.

Задание № 18 (УК – 1, 6, ОПК – 1, 4)

Математические модели по характеру зависимости входных параметров от выходных классифицируют ...

а) непрерывные и дискретные.

б) детерминированные и стохастические.

с) статические и динамические.

д) статические и динамические (непрерывные и дискретные).

Задание № 19 (УК – 1, 6, ОПК – 1, 4)

Математические модели по отношению ко времени классифицируют ...

а) статические и динамические.

б) все вышеперечисленное.

с) непрерывные и дискретные.

д) статические и динамические (непрерывные и дискретные).

Задание № 20 (УК – 1, 6, ОПК – 1, 4)

Математическая модель – это ...

а) уравнение или система уравнений адекватно описывающие технологический процесс.

б) модель, создаваемая путем замены объектов моделирующими устройствами, которые имитируют определённые характеристики либо свойства этих объектов.

с) приближенное описание какого-либо класса явлений внешнего мира, выраженное с помощью математической символики.

д) верно А и С.

Задание № 21 (УК – 1, 6, ОПК – 1, 4)

Натурное моделирование - это ...

а) метод познания, заключающийся в процессе построения и изучения математических моделей.

б) проведение исследований на реальном объекте с последующей обработкой результатов эксперимента.

с) все вышеперечисленное.

д) метод экспериментального изучения различных физических явлений, основанный на их физическом подобии.

Задание № 22 (УК – 1, 6, ОПК – 1, 4)

В математической модели в отличие от физической ...

а) верно б и с.

б) допускается изменение начальных условий процесса.

с) допускается изменение коэффициентов уравнения, адекватно описывающего исследуемый процесс.

д) изучение природных явлений происходит в специально созданных условиях.

Задание № 23 (УК – 1, 6, ОПК – 1, 4)

Моделирование применяется для ...

- а) Все вышеперечисленное.
- б) Рационализации способов построения вновь конструируемых объектов.
- с) Прогнозирования поведения.
- д) для определения или уточнения характеристик явлений, процессов, объектов.

Задание № 24 (УК – 1, 6, ОПК – 1, 4)

В процессе математического моделирования формируются прямые и обратные связи между ...

- а) объектом, моделью и алгоритмом.
- б) объектом и моделью.
- с) объектом, моделью, программой и алгоритмом.
- д) моделью, алгоритмом и программой.

Задание № 25 (УК – 1, 6, ОПК – 1, 4)

К математическим методам моделирования ...

- а) статистические методы изучения случайных процессов.
- б) методы проведения численных экспериментов.
- с) метод планирования эксперимента.
- д) верно все перечисленное.

Задание № 26 (УК – 1, 6, ОПК – 1, 4)

Физическое моделирование - это ...

- а) метод экспериментального изучения различных физических явлений, основанный на их физическом подобии.
- б) верно А и В.
- с) исходный документ для испытания изделия.
- д) изучение объектов одной физической природы с помощью объектов, имеющих другую физическую природу, но одинаковое с ними математическое описание.