

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Белгородский Валерий Савельевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 11.01.2024 12:45:19
Уникальный программный ключ:
8df276ee93e17c18e7bee9e7cad2d0ed9ab82473

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство)»

Институт Информационных технологий и цифровых трансформаций
Кафедра Автоматизированных систем обработки информации и управления

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цифровое моделирование процессов и систем

| | | |
|---|-------------|--------------------------------------|
| Уровень образования | бакалавриат | |
| Условная группа | 01.03.02 | Прикладная математика и информатика |
| | 09.03.01 | Информатика и вычислительная техника |
| | 09.03.02 | Информационные системы и технологии |
| Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения | 4 года | |
| Форма обучения | очная | |

Рабочая программа учебной дисциплины «Цифровое моделирование процессов и систем» основной профессиональной образовательной программы высшего образования, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол № 7 от 15.02.2023 г.

Разработчик рабочей программы «Цифровое моделирование процессов и систем»

д.т.н., профессор
Заведующий кафедрой:

П.А. Севостьянов
В.И. Монахов

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Учебная дисциплина «Цифровое моделирование процессов и систем» изучается в седьмом семестре.

Курсовая работа не предусмотрена.

1.1. Форма промежуточной аттестации:

Экзамен.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Цифровое моделирование процессов и систем» к блоку дополнительных профессиональных дисциплин (Майнор 2, Модуль 2.1).

2. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Целями изучения дисциплины «Цифровое моделирование процессов и систем» являются:

- ознакомление с основными понятиями моделирования систем и процессов;
- изучение основных задач, методов и алгоритмов моделирования систем и процессов;
- применение методов моделирования для решения практических задач исследования и проектирования систем и процессов;
- формирование у обучающихся компетенций, установленных образовательной программой в соответствии с ФГОС ВО по данной дисциплине.

Результатом обучения по учебной дисциплине является овладение обучающимися знаниями, умениями, навыками и опытом деятельности, расширяющих спектр профессиональных компетенций.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость учебной дисциплины по учебному плану составляет:

| | | | | |
|----------------------|----------|-------------|------------|-------------|
| Очная форма обучения | 6 | з.е. | 216 | час. |
|----------------------|----------|-------------|------------|-------------|

3.1. Структура учебной дисциплины для обучающихся по видам занятий
(очная форма обучения)

| Структура и объем дисциплины | | | | | | | | | |
|-------------------------------|--------------------------------|------------|-----------------------------------|---------------------------|---------------------------|------------------------------|--|--|-------------------------------|
| Объем дисциплины по семестрам | форма промежуточной аттестации | всего, час | Контактная аудиторная работа, час | | | | Самостоятельная работа обучающегося, час | | |
| | | | лекции, час | практические занятия, час | лабораторные занятия, час | практическая подготовка, час | курсовая работа/ курсовой проект | самостоятельная работа обучающегося, час | промежуточная аттестация, час |
| 7 семестр | Экзамен | 216 | 36 | | 36 | | | 108 | 36 |
| Всего: | Экзамен | 216 | 36 | | 36 | | | 108 | 36 |

3.2. Структура учебной дисциплины для обучающихся по разделам и темам дисциплины: (очная форма обучения)

| Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций | Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации | Виды учебной работы | | | | Самостоятельная работа, час | Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости |
|--|---|---------------------|---------------------------|---|------------------------------|-----------------------------|--|
| | | Контактная работа | | | | | |
| | | Лекции, час | Практические занятия, час | Лабораторные работы индивидуальные занятия, час | Практическая подготовка, час | | |
| | | | | | | | |
| | Тема 1. Основные понятия моделирования систем и процессов. Классификация моделей | 4 | | | | 4 | Контроль посещаемости. |
| | Тема 2. Компьютерные модели систем и процессов. | 4 | | | | 4 | Контроль посещаемости. Проверочная работа на Лабораторном занятии |
| | Тема 3. Моделирование случайных событий, величин, процессов. | 4 | | | | 4 | Контроль посещаемости. |
| | Тема 4. Моделирование динамических систем. | 4 | | | | 4 | Контроль посещаемости. Проверочная работа на Лабораторном занятии |
| | Тема 5. Оптимизационные модели систем и процессов | 4 | | | | 4 | Контроль посещаемости. |
| | Тема 6. Обобщенная схема и алгоритм компьютерных экспериментов с моделями систем и процессов | 4 | | | | 4 | Контроль посещаемости. Проверочная работа на Лабораторном занятии |
| | Тема 7. Игровые модели принятия решений | 4 | | | | 4 | Контроль посещаемости. |
| | Тема 8. Статистическое моделирование систем и процессов | 4 | | | | 4 | Контроль посещаемости. Проверочная работа на Лабораторном занятии |
| | Тема 9 Метод Монте-Карло. Повышение точности компьютерных экспериментов с моделями. | 4 | | | | 4 | Контроль посещаемости. |

| Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций | Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации | Виды учебной работы | | | | Самостоятельная работа, час | Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости |
|--|--|---------------------|---------------------------|---|------------------------------|-----------------------------|--|
| | | Контактная работа | | | | | |
| | | Лекции, час | Практические занятия, час | Лабораторные работы индивидуальные занятия, час | Практическая подготовка, час | | |
| | Лабораторное занятие 1. Базовые приемы работы в системе Matlab. | | | 4 | | 4 | Входной контроль знаний Разбор теоретического материала в формате устной дискуссии. Выдача домашнего задания № 1. |
| | Лабораторное занятие 2. Решение систем алгебраических уравнений и задач оптимизации в Matlab и Excel | | | 4 | | 4 | Защита Домашнего задания № 1 |
| | Лабораторное занятие 3. Моделирование случайных чисел, событий, случайных величин в Matlab и Excel | | | 4 | | 4 | Разбор теоретического материала. Выдача Домашнего задания 2 |
| | Лабораторное занятие 4. Автоматизация методов обработки результатов статистического моделирования в Matlab и Excel | | | 4 | | 4 | Защита Домашнего задания № 2. |
| | Лабораторное занятие 5. Решение задач анализа надежности систем | | | 4 | | 4 | Разбор теоретического материала. Выдача Домашнего задания 3 |
| | Лабораторное занятие 6. Использование программных средств для моделирования систем в Matlab и Excel | | | 4 | | 4 | Разбор теоретического материала Защита домашнего задания № 3 |
| | Лабораторное занятие 7 Модели Марковских систем | | | 4 | | 4 | Разбор теоретического материала. Выдача Домашнего задания 4 |
| | Лабораторное занятие 8 Компьютерное моделирование систем управления запасами | | | 4 | | 4 | Разбор теоретического материала Выдача Домашнего задания 5 |
| | Лабораторное занятие 9. Компьютерное моделирование систем распределения ресурсов | | | 4 | | 4 | Защита домашнего задания № 4 и №5. Подготовка к зачету. |
| Все индикаторы всех компетенций | Экзамен | х | | х | | 36 | Экзамен в устной форме |
| | ИТОГО за шестой семестр | 36 | | 36 | | 72+36 | |

3.3. Краткое содержание учебной дисциплины

| № | Наименование раздела и темы дисциплины | Содержание раздела (темы) |
|-----------------------------|--|---|
| Тема 1 | Основные понятия моделирования систем и процессов. Классификация моделей | Понятие системы, процесса, модели. Примеры систем, моделей, процессов. Классификации систем, моделей, процессов. |
| Тема 2 | Компьютерные модели систем и процессов. | Применение компьютерных технологий в моделировании систем и процессов |
| Тема 3 | Моделирование случайных событий, величин, процессов. | Методы и алгоритмы моделирования случайных событий, величин, процессов с различными законами распределения. |
| Тема 4 | Моделирование динамических систем. | Понятие о динамических системах. Аналитическое и компьютерное моделирование динамических систем. |
| Тема 5 | Оптимизационные модели систем и процессов | Модели оптимизации систем. Задачи управления запасами, распределения ресурсов, выбора оптимальной траектории. |
| Тема 6 | Обобщенная схема и алгоритм компьютерных экспериментов с моделями систем и процессов | Задачи анализа систем с применением компьютерных моделей и их решение методами компьютерных экспериментов. Обобщенная структура и схема компьютерных экспериментов с моделями систем в задачах анализа, синтеза и оптимизации систем и процессов. |
| Тема 7 | . Игровые модели принятия решений | Особенности моделей принятия оптимальных управляющих решений |
| Тема 8 | Статистическое моделирование систем и процессов | Сущность метода статистического моделирования. Типовые примеры статистического моделирования. |
| Тема 9 | Метод Монте-Карло. Повышение точности компьютерных экспериментов с моделями. | Метод Монте-Карло. Повышение точности, сокращение числа испытаний. Достоинства, преимущества и недостатки метода. Использование метода при анализе и синтезе систем. |
| Лабораторные занятия | | |
| Лабораторное занятие 1 | Базовые приемы работы в системе Matlab | Операции с матрицами, написание пользовательских функций, алгебраические операции. Графическое представление информации, управление графиками в Matlab и Excel |
| Лабораторное занятие 2 | Решение систем алгебраических уравнений и задач оптимизации в Matlab и Excel | Решение систем линейных и нелинейных алгебраических уравнений, поиск экстремумов функций в Matlab и Excel. |
| Лабораторное занятие 3 | Моделирование случайных чисел, событий, случайных величин в Matlab и Excel | Практика моделирования случайных событий, случайных величин, вероятностных процессов на компьютере |

| | | |
|------------------------|--|--|
| Лабораторное занятие 4 | Автоматизация методов обработки результатов статистического моделирования в Matlab и Excel | Функции обработки статистических данных и результатов моделирования в Matlab и Excel. Алгоритмы, процедуры, интерпретация, графическое отображение результатов |
| Лабораторное занятие 5 | Решение задач анализа надежности систем | Оценка времени наработки на отказ системы заданной структуры по информации о надежности ее элементов |
| Лабораторное занятие 6 | Использование программных средств для моделирования систем в Matlab и Excel | Сравнение возможностей моделирования систем и процессов при использовании универсальных и специализированных программных инструментов. |
| Лабораторное занятие 7 | Модели Марковских систем | Методы моделирования дискретных и непрерывных Марковских систем и процессов. |
| Лабораторное занятие 8 | Компьютерное моделирование систем управления запасами | Алгоритмы и программная реализация компьютерных моделей для задач управления запасами. |
| Лабораторное занятие 9 | Компьютерное моделирование систем распределения ресурсов | Алгоритмы и программная реализация компьютерных моделей для задач распределения ресурсов. |
| | | |

3.4. Организация самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студента – обязательная часть образовательного процесса, направленная на развитие готовности к профессиональному и личностному самообразованию, на проектирование дальнейшего образовательного маршрута и профессиональной карьеры.

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине организована как совокупность аудиторных и внеаудиторных занятий и работ, обеспечивающих успешное освоение дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине выполняется на учебных занятиях под руководством преподавателя и по его заданию. Аудиторная самостоятельная работа обучающихся входит в общий объем времени, отведенного учебным планом на аудиторную работу, и регламентируется расписанием учебных занятий.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся – планируемая учебная, научно-исследовательская, практическая работа обучающихся, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия, расписанием учебных занятий не регламентируется.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся включает в себя:

- подготовку к лекциям и практическим занятиям, зачету;
- изучение специальной литературы;
- изучение разделов/тем, не выносимых на лекции и практические занятия самостоятельно;
- выполнение домашних заданий;

- подготовка к практическим занятиям;

Самостоятельная работа обучающихся с участием преподавателя в форме иной контактной работы предусматривает групповую и (или) индивидуальную работу с обучающимися и включает в себя:

- проведение индивидуальных и групповых консультаций по отдельным темам/разделам дисциплины;
- проведение консультаций перед экзаменом,
- консультации по организации самостоятельного изучения отдельных разделов/тем, базовых понятий учебных дисциплин профильного/родственного бакалавриата, которые формировали ОПК и ПК, в целях обеспечения преемственности образования;

Перечень разделов/тем/, полностью или частично отнесенных на самостоятельное изучение с последующим контролем:

| № пп | Наименование раздела /темы дисциплины, выносимые на самостоятельное изучение | Задания для самостоятельной работы | Виды и формы контрольных мероприятий (учитываются при проведении текущего контроля) | Трудоемкость, час |
|------|--|---|---|-------------------|
| 1. | Базовые функции статистической обработки данных в Excel | Самостоятельно проработать Презентацию и написать краткое сопровождение к Слайдам | Краткий текст-сопровождение к Презентации | 2 |
| 2. | Базовые функции статистической обработки в Matlab | Самостоятельно разработать Презентацию и написать краткое сопровождение к Слайдам | Краткий текст-сопровождение к Презентации | 2 |

3.5. Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

При реализации программы учебной дисциплины возможно применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Реализация программы учебной дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий регламентируется действующими локальными актами университета.

Применяются следующий вариант реализации программы с использованием ЭО и ДОТ

В электронную образовательную среду, по необходимости, могут быть перенесены отдельные виды учебной деятельности:

| использование ЭО и ДОТ | использование ЭО и ДОТ | объем, час | включение в учебный процесс |
|------------------------|------------------------|------------|--|
| смешанное обучение | лекции | 36 | в соответствии с расписанием учебных занятий |
| | Лабораторные занятия | 36 | |

4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, СИСТЕМА И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ

4.1. Соотнесение планируемых результатов обучения с уровнями сформированности компетенций.

| Уровни сформированности компетенции(-й) | Итоговое количество баллов в 100-балльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации | Оценка в пятибалльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации | Показатели уровня сформированности | | |
|---|---|---|---|---------------------------------------|---------------------------------------|
| | | | универсальной(-ых) компетенции(-й) | общепрофессиональной(-ых) компетенций | профессиональной(-ых) компетенции(-й) |
| высокий | | отлично/ зачтено (отлично)/ зачтено | <p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> -грамотно и исчерпывающе анализирует задачу математического моделирования систем и процессов, - аргументированно разрабатывает математическую модель системы через описание задачи -обоснованно подбирает рациональный метод ее решения; – исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет связывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения; – показывает способности в понимании и практическом использовании классических методов решений задач математического моделирования – дополняет теоретическую информацию сведениями из современных научных источников ; – способен анализировать и соответствовать в своей профессиональной деятельности современным трендам в области задач математического моделирования; – свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе; <p>дает развернутые, исчерпывающие, профессионально грамотные ответы на вопросы, в том числе, дополнительные.</p> | | |
| повышенный | | хорошо/ зачтено (хорошо)/ зачтено | <p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> -достаточно полно анализирует задачи математического моделирования, - аргументированно использует существующие математические модели системы через описание задачи – различает и сравнивает методы ее решения – достаточно подробно, грамотно и по существу излагает изученный материал, приводит и раскрывает в тезисной форме основные понятия; – анализирует применение методов решения статистических задач инноваций в методах и | | |

| | | | |
|---------|--|--|--|
| | | | <p>интерпретации результатов;</p> <ul style="list-style-type: none"> – способен провести анализ получаемого решения, включая возможные варианты метода решения. – допускает единичные негрубые ошибки; – достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе; – ответ отражает знание теоретического и практического материала, не допуская существенных неточностей. |
| базовый | | удовлетворительно/ зачтено (удовлетворительно)/ зачтено | <p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - с неточностями анализирует задачи математического моделирования, частично знает основные методы их решения; - фрагментарно различает основные понятия задач математического моделирования; <ul style="list-style-type: none"> – - ответы отражают знания на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профилю обучения. – демонстрирует теоретические знания основного учебного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП; – с неточностями излагает принятую в задачах математического моделирования терминологию; – анализирует задачи и их практическое применение, с затруднениями описывает области практического применения. – демонстрирует фрагментарные знания основной учебной литературы по дисциплине; <p>ответ отражает знания на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профилю обучения.</p> |
| низкий | | неудовлетворительно/ не зачтено | <p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – демонстрирует фрагментарные знания теоретического и практического материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации; – испытывает серьезные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приемами; – не способен проанализировать причинно- следственные связи и закономерности в цепочке «задача – формализация – модель – метод решения – получение решения – анализ результата»; – выполняет задания шаблона, без проявления творческой инициативы – ответ отражает отсутствие знаний на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы. |

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ, ВКЛЮЧАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

При проведении контроля самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине «Полимерные материалы для производства упаковки и полиграфической продукции» проверяется уровень сформированности у обучающихся компетенций и запланированных результатов обучения по дисциплине, указанных в разделе 2 настоящей программы.

5.1. Формы текущего контроля успеваемости, примеры типовых заданий:

| № пп | Формы текущего контроля | Примеры типовых заданий |
|------|---|---|
| 1 | Домашнее задание 1 (тема «Расчет переходного и стационарного режимов Марковской модели системы и процесса») | Расчет вероятностей состояний системы. Например: Задан граф функционирования системы. Рассчитать вероятности его состояний в переходном и стационарном режимах функционирования в срезах Excel и Matlab. |
| 2 | Домашнее задание 2 (тема «Расчет характеристик простейших систем массового обслуживания с применением компьютерных технологий») | Задачи на расчет загрузки и простоя каналов, длины очереди и времени ожидания, отказов. Например: Заданы 2 канала, емкость накопителя 4, интенсивности потока на входе 5 заявок в минуту, интенсивность работы канала 3 заявки в минуту. Найти среднюю длину очереди, среднее число простаивающих каналов, долю заявок, получивших отказ. |
| 3 | Домашнее задание 3 (тема «Имитационное моделирование систем») | Задачи на компьютерную имитацию систем. Например: Заданы емкость компьютерного диска и интенсивности поступления и удаления документов. Оценить время заполнения диска. Использовать программные средства Excel и Matlab. |
| 4 | Домашнее задание 4 (тема «Методы обработки результатов статистического моделирования») | Задачи на обработку результатов статистического моделирования. Например: Заданы Вычислить интеграл методом статистического моделирования. Использовать программные средства Excel и Matlab/ |
| 5 | Домашнее задание 5 (тема «Решение задач моделирования динамических систем и процессов») | Задачи на преобразование вероятностного процесса линейной динамической системой. Например: Система описывается линейной динамической моделью 2-го порядка. Найти преобразование спектральных характеристик вероятностного процесса этой системой. Использовать автоматизацию в пакетах Excel и Matlab. |
| 6 | Заметки к Слайдам (Краткое описание материалов лекций, вынесенных на самостоятельное | Изучить самостоятельно Презентации на темы «Базовые операции в Matlab» « и «Базовые статистические функции Excel и Matlab» и в режиме «заметки к слайдам» сделать их краткое описание. |

| № пп | Формы текущего контроля | Примеры типовых заданий |
|------|-------------------------|-------------------------|
| | изучение) | |

5.2. Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

| Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия) | Критерии оценивания | Шкалы оценивания | |
|--|---|----------------------|----------------------|
| | | 100-балльная система | Пятибалльная система |
| Домашние задания | Обучающийся, в процессе доклада по отчету к решению задач, продемонстрировал глубокие знания поставленной в ней проблемы, раскрыл ее сущность, ответы в отчете были выстроены логически последовательно, содержательно, приведенные иллюстрационные материалы поддерживали текстовый контент, была оформлена с учетом четких композиционных и цветовых решений. При изложении материала студент продемонстрировал грамотное владение терминологией, ответы на все вопросы были четкими, правильными, лаконичными и конкретными. | | 5 |
| | Обучающийся, в процессе доклада по отчету к решению задач, продемонстрировал знания поставленной в ней проблемы, ответы были выстроены логически последовательно, но не в полной мере отражали содержание заголовков, приведенные иллюстрационные материалы не во всех случаях поддерживали текстовый контент, презентация не имела ярко выраженной идентификации с точки зрения единства оформления. При изложении материала студент не всегда корректно употреблял терминологию, отвечая на все вопросы, студент не всегда четко формулировал свою мысль. | | 4 |
| | Обучающийся слабо ориентировался в материале, в рассуждениях не демонстрировал логику ответа, плохо владел профессиональной терминологией, не раскрывал суть проблем. Отчет был оформлен небрежно, иллюстрации не отражали текстовый контент. | | 3 |
| | Обучающийся не выполнил задания | | 2 |
| Заметки к Слайдам (Краткое описание | Обучающийся в полной мере разобрался в материалах по Презентации лекций для самостоятельного изучения. Заметки к слайдам содержательны по смыслу, | | 5 |

| Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия) | Критерии оценивания | Шкалы оценивания | |
|--|---|----------------------|----------------------|
| | | 100-балльная система | Пятибалльная система |
| материалов лекций, вынесенных на самостоятельное изучение) | правильно отражают и описывают материал каждого из слайдов. Текст к заметкам написан с грамотным использованием профессиональной терминологии. | | |
| | Обучающийся разобрался в материалах по Презентации лекций для самостоятельного изучения, но не всегда был точен в комментариях и допускал ряд неточностей в применяемой терминологии. Текст к заметкам написан, но не всегда с корректным использованием профессиональной терминологии. | | 4 |
| | Обучающийся слабо проработал Презентации лекций для самостоятельного изучения. Заметки к слайдам не информативны и не правильно отражают и описывают материал слайдов. Текст к заметкам написан с грамотным ошибками. В том числе в части использования профессиональной лексики и терминологии | | 3 |
| | Обучающийся не выполнил задания | | 2 |
| Устная дискуссия | Обучающийся активно участвует в дискуссии по заданной теме. В ходе комментариев и ответов на вопросы опирается на знания лекционного материала и знания из дополнительных источников. Использует грамотно профессиональную лексику и терминологию. Убедительно отстаивает свою точку зрения. Проявляет мотивацию и заинтересованность к работе. | | 5 |
| | Обучающийся участвует в дискуссии по заданной теме, но в ходе комментариев и ответов на вопросы опирается в большей степени на остаточные знания и собственную интуицию. Использует профессиональную лексику и терминологию, но допускает неточности в формулировках. | | 4 |
| | Обучающийся слабо ориентировался в материале, в рассуждениях не продемонстрировал логику ответа, плохо владел профессиональной терминологией, не раскрывает суть в ответах и комментариях | | 3 |
| | Обучающийся не участвует в дискуссии и уклоняется от ответов на вопросы. | | 2 |

5.3. Промежуточная аттестация:

| Форма промежуточной аттестации | Типовые контрольные задания и иные материалы для проведения промежуточной аттестации: |
|--|--|
| Зачет: в устной форме, включающей 2 вопроса | Пример 1: 1. Основные свойства и характеристики линейных динамических моделей и методов их получения. 2. Виды математических моделей и их особенности. Пример 2 1. Статистическое моделирование систем, его особенности, возможности и недостатки.. 2. Задача оценки характеристик одноканальной системы массового обслуживания с отказами. |

5.4. Критерии, шкалы оценивания промежуточной аттестации учебной дисциплины:

| Форма промежуточной аттестации | Критерии оценивания | Шкалы оценивания | |
|----------------------------------|---|----------------------|----------------------|
| Наименование оценочного средства | | 100-балльная система | Пятибалльная система |
| Зачет в устной форме | Обучающийся: – демонстрирует знания отличающиеся глубиной и содержательностью, дает полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы, так и на дополнительные; – свободно владеет научными понятиями, ведет диалог и вступает в научную дискуссию; – способен к интеграции знаний по определенной теме, структурированию ответа, к анализу положений существующих теорий, научных школ, направлений по вопросу; – логично и доказательно раскрывает задачу, предложенную в вопросе; – свободно выполняет практические задания повышенной сложности, предусмотренные программой, демонстрирует системную работу с основной и дополнительной литературой. Ответ не содержит фактических ошибок и характеризуется глубиной, полнотой, уверенностью суждений, иллюстрируется примерами, в том числе из собственной практики. | | 5 |

| Форма промежуточной аттестации | Критерии оценивания | Шкалы оценивания | |
|----------------------------------|---|----------------------|----------------------|
| Наименование оценочного средства | | 100-балльная система | Пятибалльная система |
| | <p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – показывает достаточное знание учебного материала, но допускает несущественные фактические ошибки, которые способен исправить самостоятельно, благодаря наводящему вопросу; – недостаточно раскрыта проблема по одному из вопросов; – недостаточно логично построено изложение вопроса; – успешно выполняет предусмотренные в программе практические задания средней сложности, активно работает с основной литературой, – демонстрирует, в целом, системный подход к решению практических задач, к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. <p>В ответе раскрыто, в основном, содержание вопроса, имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы.</p> | | 4 |
| | <p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – показывает знания фрагментарного характера, которые отличаются поверхностностью и малой содержательностью, допускает фактические грубые ошибки; – не может обосновать закономерности и принципы, объяснить факты, нарушена логика изложения, отсутствует осмысленность представляемого материала, представления о межпредметных связях слабые; – справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допускает погрешности и ошибки при теоретических ответах и в ходе практической работы. <p>Содержание вопроса раскрыто слабо, имеются неточности при ответе на основные и дополнительные вопросы, ответ носит репродуктивный характер. Неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно.</p> | | 3 |

| Форма промежуточной аттестации | Критерии оценивания | Шкалы оценивания | |
|----------------------------------|--|----------------------|----------------------|
| Наименование оценочного средства | | 100-балльная система | Пятибалльная система |
| | <p>Обучающийся, обнаруживает существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий.</p> <p>На большую часть дополнительных вопросов по содержанию экзамена затрудняется дать ответ или не дает верных ответов.</p> | | 2 |

5.5. Система оценивания результатов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.

| Форма контроля | 100-балльная система | Пятибалльная система |
|---|----------------------|--|
| Текущий контроль: | | |
| - Домашние задания | | 2 – 5 |
| - самостоятельное изучение материалов дополнительных Лекций (заметки к Слайдам» | | 2 – 5 |
| Участие в устных дискуссиях | | 2 – 5 |
| | | 2 – 5 |
| Промежуточная аттестация (Экзамен) | | Отлично Хорошо |
| Итого за семестр Экзамен | | Удовлетворительно Неудовлетворительно |

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий:

- проблемная лекция;
- групповые дискуссии;
- преподавание дисциплины на основе результатов научных исследований
- поиск и обработка информации с использованием сети Интернет;
- дистанционные образовательные технологии;
- использование на лекционных занятиях видеоматериалов и наглядных пособий;

7. ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Практическая подготовка в рамках учебной дисциплины реализуется при проведении практических занятий, связанных с будущей профессиональной деятельностью, а также в занятиях лекционного типа, поскольку они предусматривают передачу учебной информации обучающимся, которая необходима для последующего выполнения практической работы.

8. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов используются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуального обучения, применение соответствующих методик по работе с инвалидами, использование средств дистанционного общения, проведение дополнительных индивидуальных консультаций по изучаемым теоретическим вопросам и практическим занятиям, оказание помощи при подготовке к промежуточной аттестации.

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса лицам с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения.

Учебные и контрольно-измерительные материалы представляются в формах, доступных для изучения студентами с особыми образовательными потребностями с учетом нозологических групп инвалидов:

Для подготовки к ответу на практическом занятии, студентам с ограниченными возможностями здоровья среднее время увеличивается по сравнению со средним временем подготовки обычного студента.

Для студентов с инвалидностью или с ограниченными возможностями здоровья форма проведения текущей и промежуточной аттестации устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Промежуточная аттестация по дисциплине может проводиться в несколько этапов в форме рубежного контроля по завершению изучения отдельных тем дисциплины. При необходимости студенту предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся создаются, при необходимости, фонды оценочных средств, адаптированные для лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Характеристика материально-технического обеспечения дисциплины соответствует требованиям ФГОС ВО.

Материально-техническое обеспечение дисциплины при обучении с использованием традиционных технологий обучения.

| Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п. | Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п. |
|--|--|
| 119071, г. Москва, Малая Калужская ул., дом 1, ауд.1821 | |
| аудитории для проведения занятий лекционного типа | комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: – ноутбук; – проектор, – экран |
| аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, по практической подготовке, групповых и индивидуальных консультаций | комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: – ноутбук; – проектор, – экран |
| Помещения для самостоятельной работы обучающихся | Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся |
| читальный зал библиотеки | – компьютерная техника; подключение к сети «Интернет» |

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины при обучении с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

| Необходимое оборудование | Параметры | Технические требования |
|--|------------------------------------|---|
| Персональный компьютер/ ноутбук/планшет, камера, микрофон, динамики, доступ в сеть Интернет | Веб-браузер | Версия программного обеспечения не ниже: Chrome 72, Opera 59, Firefox 66, Edge 79, Яндекс. Браузер 19.3 |
| | Операционная система | Версия программного обеспечения не ниже: Windows 7, macOS 10.12 «Sierra», Linux |
| | Веб-камера | 640x480, 15 кадров/с |
| | Микрофон | любой |
| | Динамики (колонки или наушники) | любые |
| | Сеть (интернет) | Постоянная скорость не менее 192 кБит/с |

Технологическое обеспечение реализации программы осуществляется с использованием элементов электронной информационно-образовательной среды университета.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

| № п/п | Автор(ы) | Наименование издания | Вид издания (учебник, УП, МП и др.) | Издательство | Год издания | Адрес сайта ЭБС или электронного ресурса (заполняется для изданий в электронном виде) | Количество экземпляров в библиотеке Университета |
|---|--|--|-------------------------------------|-----------------------------|-------------|---|--|
| 10.1 Основная литература, в том числе электронные издания | | | | | | | |
| 1 | Плохотников К.Э. | Методы разработки математических моделей и вычислительный эксперимент на базе пакета Matlab | Учебник | М. : СОЛОН-Пр. | 2017 | https://znanium.com/catalog/product/1015051 . | - |
| 2 | Кобелев Н. Б. | Введение в общую теорию имитационного моделирования. Пособие для разработчиков имитационных моделей и их пользователей | Учебное пособие | М.: Принт-Сервис | 2007 | https://znanium.com/catalog/product/435607 | -- |
| 3 | Севостьянов П.А., Монахов В.И. | Основы компьютерного моделирования систем | Монография | /М. : "Тисо Принт" | 2016 | Библиотека РГУ им. А.Н. Косыгина | 5 |
| 10.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания | | | | | | | |
| 1 | Монахов В.И. , Севостьянов П.А. | Прикладные методы и задачи моделирования | Монография | М. : МГУДТ | 2015 | Библиотека РГУ им. А.Н. Косыгина | 5 |
| 2 | Севостьянов П.А. Городенцева Л. М., Зензинова Ю. Б. | Основы теории и моделирования систем. Конспект лекций | Учебное пособие | М. : МГУДТ | 2014 | Библиотека РГУ им. А.Н. Косыгина | 2 |
| 3 | Севостьянов П.А. и др. | Планирование экспериментов и анализ данных для моделей систем. Конспект лекций | Учебное пособие | М. : МГУДТ | 2016 | Библиотека РГУ им. А.Н. Косыгина | 2 |
| 4 | Севостьянов, П.А., Городенцева Л. М., Самойлова Т.А. | Модели и алгоритмы оптимального выбора с использованием MATLAB : учебное пособие. Ч. 1. Основы моделирования и примеры задач | Учебное пособие | М. : РГУ им. А. Н. Косыгина | 2018 | Библиотека РГУ им. А.Н. Косыгина | 2 |
| 10.3 Методические материалы (указания, рекомендации по освоению дисциплины авторов РГУ им. А. Н. Косыгина) | | | | | | | |

| | | | | | | | |
|---|------------------------------------|--|-----------------|--------------------------------|------|-------------------------------------|----------------------|
| 1 | Самойлова Т.А, Севостьянов П.А. | Моделирование систем массового обслуживания с помощью Matlab : | Учебное пособие | М. : РГУ им. А. Н. Косыгина | 2021 | Библиотека РГУ им. А.Н. Косыгина | 2 |
| 2 | Севостьянов П.А. | Видеозапись лекций по курсу Математическое моделирование | Консп. лекций | Электронный ресурс | 2021 | ЭНИОС РГУ им. А.Н. Косыгина | 9 лекций, 3,8 Гб. |

11. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

11.1. Ресурсы электронной библиотеки, информационно-справочные системы и профессиональные базы данных:

| № пп | Электронные учебные издания, электронные образовательные ресурсы |
|---|--|
| 1. | ЭБС «Лань» http://www.e.lanbook.com/ |
| 2. | «Znaniium.com» научно-издательского центра «Инфра-М» http://znaniium.com/ |
| 3. | Электронные издания «РГУ им. А.Н. Косыгина» на платформе ЭБС «Znaniium.com» http://znaniium.com/ |
| 4. | ЭБС «ИВИС» http://dlib.eastview.com/ |
| Профессиональные базы данных, информационные справочные системы | |
| 1. | Scopus https://www.scopus.com (международная универсальная реферативная база данных, индексирующая более 21 тыс. наименований научно-технических, гуманитарных и медицинских журналов, материалов конференций примерно 5000 международных издательств); |
| 2. | Scopus http://www.Scopus.com/ |
| 3. | Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU https://elibrary.ru (крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования); |

11.2. Перечень программного обеспечения

| №п/п | Программное обеспечение | Реквизиты подтверждающего документа/ Свободно распространяемое |
|------|--------------------------------|--|
| 1. | Windows 10 Pro, MS Office 2019 | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019 |

ЛИСТ УЧЕТА ОБНОВЛЕНИЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

В рабочую программу учебной дисциплины внесены изменения/обновления и утверждены на заседании кафедры:

| № пп | год обновления РПД | характер изменений/обновлений с указанием раздела | номер протокола и дата заседания кафедры |
|-------------|---------------------------|--|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |