



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Волжский политехнический институт
(филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Волгоградский государственный технический университет»

Инженерно-экономический факультет

УТВЕРЖДЕНО

Инженерно-экономический факультет
Декан Коваженков М.А.
30.08.2023 г.

Математическое обеспечение программных систем

рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Закреплена за кафедрой **Информатика и технология программирования**

Учебный план 09.03.04 Программная инженерия

Профиль **Индустриальная разработка программных продуктов**

Квалификация **бакалавр**

Срок обучения **4 года**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах: зачеты 4

| Семестр(Курс.Номер семестра на курсе) | 4(2.2) | | Итого | |
|---------------------------------------|--------|-----|-------|----|
| | УП | ПП | УП | ПП |
| Лекции | 16 | 16 | 16 | 16 |
| Практические | 16 | 16 | 16 | 16 |
| Лабораторные | 32 | 32 | 32 | 32 |
| Итого ауд. | 64 | 64 | 64 | 64 |
| Контактная работа | 64 | 64 | 64 | 64 |
| Сам. работа | 80 | 80 | 80 | 80 |
| Часы на контроль | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Практическая подготовка | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Итого трудоемкость в часах | 144 | 144 | 0 | 0 |

ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ И СОГЛАСОВАНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:

Доцент, к.ф.-м.н., Игумнов Александр Юрьевич

Рецензент(ы):
(при наличии)

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Математическое обеспечение программных систем

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 920)

составлена на основании учебного плана:

09.03.04 Программная инженерия

Профиль: Индустриальная разработка программных продуктов

утвержденного учёным советом вуза от 31.05.2023 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры:

Информатика и технология программирования

Зав. кафедрой, к.т.н., доцент Рыбанов Александр Александрович

СОГЛАСОВАНО:

Инженерно-экономический факультет

Председатель НМС факультета Коваженков М.А.

Протокол заседания НМС факультета № 1 от 30.08.2023 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики) актуализирована

| |
|---|
| 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ). ВИД, ТИП ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА (ФОРМЫ) ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ. |
| Цель освоения дисциплины "Математическое обеспечение программных систем": Углубление знаний о математических методах, моделях и алгоритмах для реализации целей и задач программных систем. Развитие и совершенствование умений и навыков использования математических методов, моделей и алгоритмов для решения задач профессиональной деятельности. |
| Цели освоения учебной дисциплины соотнесены с общими целями ОП ВО. |
| Задачи изучения дисциплины: Изучить методы приближенного решения дифференциальных уравнений. Изучить методы моделирования программных систем с помощью сетей Петри. Изучить методы моделирования различных законов распределения случайных величин. Изучить методы моделирования систем массового обслуживания. |
| Дисциплина "Математическое обеспечение программных систем" ориентирована на формирование знаний, умений и навыков, необходимых для выполнения обобщенной трудовой функции профессионального стандарта 06.001 - Программист (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 20.07.2022 №424н): D. Разработка требований и проектирование программного обеспечения (уровень квалификации б). |

| | |
|--|--|
| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ | |
| Цикл (раздел) ОП: | Б1.В.ДВ.03 |
| 2.1 | Требования к предварительной подготовке обучающегося: |
| 2.1.1 | Для изучения дисциплины "Математическое обеспечение программных систем" необходимы знания, умения и навыки, формируемые следующими дисциплинами: Математический анализ, Информатика, Основы программирования, Математическая логика и теория сложности алгоритмов. |
| 2.1.2 | Коммуникации в профессиональной деятельности |
| 2.2 | Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: |
| 2.2.1 | Знания, умения и навыки, формируемые учебной дисциплиной "Математическое обеспечение программных систем", необходимы для изучения следующих дисциплин: Исследование операций, Моделирование программного обеспечения, Основы управления IT-проектами, Методы анализа нечеткой информации, Аналитическое программное обеспечение, Компьютерные методы обработки экспериментальных данных, Надежность и качество программного обеспечения, Тестирование и отладка программного обеспечения, Индустриальная разработка программных продуктов. |
| 2.2.2 | Объектно-ориентированное программирование |
| 2.2.3 | Программирование мобильных устройств |
| 2.2.4 | Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика) |
| 2.2.5 | Спецификация, архитектура и проектирование программных систем |
| 2.2.6 | Основы проектирования WEB-приложений |
| 2.2.7 | Программирование в среде 1С |
| 2.2.8 | Проектирование человеко-машинного интерфейса |
| 2.2.9 | Технология подготовки выпускной квалификационной работы |
| 2.2.10 | Выполнение и защита выпускной квалификационной работы |
| 2.2.11 | Защита информации |
| 2.2.12 | Преддипломная практика |
| 2.2.13 | Экономика программной инженерии |
| 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) | |
| ПК-1.1: Знать: основы моделирования и формальные методы конструирования программного обеспечения | |
| : | |
| Результаты обучения: знает: простейшие способы интерполирования функций | |
| ПК-1.2: Знать: основные методы защиты информации | |
| : | |
| Результаты обучения: знает: классические методы приближенного решения уравнений различного рода | |
| ПК-1.3: Уметь: использовать формальные методы конструирования программного обеспечения | |
| : | |
| Результаты обучения: умеет: разрабатывать программы для приближенного решения различного рода уравнений | |
| ПК-1.4: Уметь: использовать основные методы защиты информации | |
| : | |
| Результаты обучения: умеет: использовать классические методы приближенного решения уравнений различного рода | |

| ПК-1.5: Владеть: методами формализации и моделирования программного обеспечения | | | | | |
|---|---|----------------|-------|-------------|---|
| : | | | | | |
| Результаты обучения: владеет: навыками разработки программ для приближенного решения различного рода уравнений | | | | | |
| ПК-1.6: Владеть: основными методами защиты информации | | | | | |
| : | | | | | |
| Результаты обучения: владеет: навыками использования классических методов приближенного решения различного рода уравнений | | | | | |
| ПК-2.1: Знать: методы оценки временной и емкостной сложности программного обеспечения | | | | | |
| : | | | | | |
| Результаты обучения: знает: способы установления зависимости между точностью решения уравнений и количеством итераций, необходимых для достижения этой точности | | | | | |
| ПК-2.2: Уметь: вычислять временную и емкостную сложность ПО | | | | | |
| : | | | | | |
| Результаты обучения: умеет: использовать математический аппарат для вычисления временных затрат, необходимых для программного решения различного рода уравнений с требуемой точностью | | | | | |
| ПК-2.3: Владеть: навыками оценки временной и емкостной сложности ПО | | | | | |
| : | | | | | |
| Результаты обучения: владеет: навыками использования математического аппарата, необходимого для вычисления временных затрат, необходимых для программного решения различного рода уравнений с требуемой точностью | | | | | |
| ПК-4.1: Знать: методики обоснования принимаемых проектных решений, осуществления постановки и выполнения экспериментов по проверке их корректности и эффективности | | | | | |
| : | | | | | |
| Результаты обучения: знает: оценки погрешности итерационных методов решения уравнений, формул численного интегрирования | | | | | |
| ПК-4.2: Знать: основные направления научных исследований в сфере информатики и вычислительной техники | | | | | |
| : | | | | | |
| Результаты обучения: знает: классические способы решения линейных и нелинейных систем уравнений | | | | | |
| ПК-4.3: Уметь: осваивать методики обоснования принимаемых проектных решений, осуществления постановки и выполнения экспериментов по проверке их корректности и эффективности | | | | | |
| : | | | | | |
| Результаты обучения: умеет: использовать формулы оценки погрешностей приближенных решений уравнений для определения временных затрат на их программное исполнение | | | | | |
| ПК-4.4: Уметь: планировать и проводить испытания в соответствии с методикой; обрабатывать результаты экспериментов | | | | | |
| : | | | | | |
| Результаты обучения: умеет: производить расчет погрешностей приближенных решений уравнений и систем уравнений | | | | | |
| ПК-4.5: Владеть: навыками обоснования принимаемых проектных решений, осуществления постановки и выполнения экспериментов по проверке их корректности и эффективности | | | | | |
| : | | | | | |
| Результаты обучения: владеет: навыками расчета погрешностей арифметических операций | | | | | |
| ПК-4.6: Владеть: навыками использования современных методов научных исследований в соответствии с требованиями и тенденциями рынка информационных технологий | | | | | |
| : | | | | | |
| Результаты обучения: владеет: навыками определения погрешностей решений дифференциальных уравнений методом сеток | | | | | |
| 4. СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) | | | | | |
| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Компетенции | Форма контроля (Наименование оценочного средства) |
| | Раздел 1. Лекционный курс | | | | |

| | | | | | |
|-----|---|---|---|--|-------|
| 1.1 | Основные правила действий с приближенными величинами /Лек/ | 4 | 2 | ПК-1.1 ПК-4.1 ПК-2.1 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.2 ПК-4.5 ПК-4.6 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-1.3 ПК-1.5 ПК-1.2 ПК-1.4 ПК-1.6 | зачёт |
| 1.2 | Задача интерполирования. Интерполяционный многочлен Лагранжа. Погрешность интерполяционного многочлена Лагранжа /Лек/ | 4 | 2 | ПК-1.1 ПК-4.1 ПК-2.1 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.2 ПК-4.5 ПК-4.6 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-1.3 ПК-1.5 ПК-1.2 ПК-1.4 ПК-1.6 | зачёт |
| 1.3 | Решение уравнения методом итераций. Условия применения и погрешность метода /Лек/ | 4 | 2 | ПК-1.1 ПК-4.1 ПК-2.1 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.2 ПК-4.5 ПК-4.6 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-1.3 ПК-1.5 ПК-1.2 ПК-1.4 ПК-1.6 | зачёт |
| 1.4 | Решение уравнения методом Ньютона. Геометрическое представление метода /Лек/ | 4 | 2 | ПК-1.1 ПК-4.1 ПК-2.1 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.2 ПК-4.5 ПК-4.6 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-1.3 ПК-1.5 ПК-1.2 ПК-1.4 ПК-1.6 | зачёт |
| 1.5 | Решение системы нелинейных уравнений методом Ньютона /Лек/ | 4 | 2 | ПК-1.1 ПК-4.1 ПК-2.1 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.2 ПК-4.5 ПК-4.6 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-1.3 ПК-1.5 ПК-1.2 ПК-1.4 ПК-1.6 | зачёт |
| 1.6 | Численное интегрирование. Остаточный член формулы трапеций /Лек/ | 4 | 2 | ПК-1.1 ПК-4.1 ПК-2.1 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.2 ПК-4.5 ПК-4.6 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-1.3 ПК-1.5 ПК-1.2 ПК-1.4 ПК-1.6 | зачёт |

| | | | | | |
|---------------------------------------|---|---|---|--|--------------------|
| 1.7 | Численное дифференцирование. Получение приближенной формулы посредством полинома Лагранжа /Лек/ | 4 | 2 | ПК-1.1 ПК-4.1 ПК-2.1 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.2 ПК-4.5 ПК-4.6 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-1.3 ПК-1.5 ПК-1.2 ПК-1.4 ПК-1.6 | зачёт |
| 1.8 | Сетки и производные. Выражение производных первого и второго порядков в виде разностных отношений. Уравнения второго порядка в частных производных. Решение методом сеток уравнения Лапласа /Лек/ | 4 | 2 | ПК-1.1 ПК-4.1 ПК-2.1 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.2 ПК-4.5 ПК-4.6 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-1.3 ПК-1.5 ПК-1.2 ПК-1.4 ПК-1.6 | зачёт |
| Раздел 2. Практические занятия | | | | | |
| 2.1 | Основные правила действий с приближенными величинами /Пр/ | 4 | 2 | ПК-1.1 ПК-4.1 ПК-2.1 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.2 ПК-4.5 ПК-4.6 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-1.3 ПК-1.5 ПК-1.2 ПК-1.4 ПК-1.6 | контрольная работа |
| 2.2 | Задача интерполирования /Пр/ | 4 | 2 | ПК-1.1 ПК-4.1 ПК-2.1 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.2 ПК-4.5 ПК-4.6 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-1.3 ПК-1.5 ПК-1.2 ПК-1.4 ПК-1.6 | контрольная работа |
| 2.3 | Метод итераций решения уравнений /Пр/ | 4 | 2 | ПК-1.1 ПК-4.1 ПК-2.1 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.2 ПК-4.5 ПК-4.6 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-1.3 ПК-1.5 ПК-1.2 ПК-1.4 ПК-1.6 | контрольная работа |
| 2.4 | Метод Ньютона решения уравнений /Пр/ | 4 | 2 | ПК-1.1 ПК-4.1 ПК-2.1 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.2 ПК-4.5 ПК-4.6 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-1.3 ПК-1.5 ПК-1.2 ПК-1.4 ПК-1.6 | контрольная работа |

| | | | | | |
|--------------------------------------|---|---|---|--|------------------------------|
| 2.5 | Метод Ньютона решения системы нелинейных уравнений /Пр/ | 4 | 2 | ПК-1.1 ПК-4.1 ПК-2.1 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.2 ПК-4.5 ПК-4.6 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-1.3 ПК-1.5 ПК-1.2 ПК-1.4 ПК-1.6 | контрольная работа |
| 2.6 | Численное интегрирование /Пр/ | 4 | 2 | ПК-1.1 ПК-4.1 ПК-2.1 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.2 ПК-4.5 ПК-4.6 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-1.3 ПК-1.5 ПК-1.2 ПК-1.4 ПК-1.6 | контрольная работа |
| 2.7 | Приближенное дифференцирование /Пр/ | 4 | 2 | ПК-1.1 ПК-4.1 ПК-2.1 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.2 ПК-4.5 ПК-4.6 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-1.3 ПК-1.5 ПК-1.2 ПК-1.4 ПК-1.6 | контрольная работа |
| 2.8 | Метод сеток /Пр/ | 4 | 2 | ПК-1.1 ПК-4.1 ПК-2.1 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.2 ПК-4.5 ПК-4.6 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-1.3 ПК-1.5 ПК-1.2 ПК-1.4 ПК-1.6 | контрольная работа |
| Раздел 3. Лабораторные работы | | | | | |
| 3.1 | Интерполяционный многочлен Лагранжа /Лаб/ | 4 | 4 | ПК-1.1 ПК-4.1 ПК-2.1 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.2 ПК-4.5 ПК-4.6 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-1.3 ПК-1.5 ПК-1.2 ПК-1.4 ПК-1.6 | отчет по лабораторной работе |
| 3.2 | Приближенное решение алгебраических и трансцендентных уравнений. Метод итераций /Лаб/ | 4 | 4 | ПК-1.1 ПК-4.1 ПК-2.1 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.2 ПК-4.5 ПК-4.6 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-1.3 ПК-1.5 ПК-1.2 ПК-1.4 ПК-1.6 | отчет по лабораторной работе |

| | | | | | |
|--|--|---|---|--|------------------------------|
| 3.3 | Исследование сходимости процесса Ньютона решения нелинейной системы уравнений /Лаб/ | 4 | 4 | ПК-1.1 ПК-4.1 ПК-2.1 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.2 ПК-4.5 ПК-4.6 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-1.3 ПК-1.5 ПК-1.2 ПК-1.4 ПК-1.6 | отчет по лабораторной работе |
| 3.4 | Решение системы линейных уравнений методом итераций /Лаб/ | 4 | 4 | ПК-1.1 ПК-4.1 ПК-2.1 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.2 ПК-4.5 ПК-4.6 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-1.3 ПК-1.5 ПК-1.2 ПК-1.4 ПК-1.6 | отчет по лабораторной работе |
| 3.5 | Погрешности методов численного интегрирования. Формула трапеций и формула Симпсона /Лаб/ | 4 | 4 | ПК-1.1 ПК-4.1 ПК-2.1 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.2 ПК-4.5 ПК-4.6 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-1.3 ПК-1.5 ПК-1.2 ПК-1.4 ПК-1.6 | отчет по лабораторной работе |
| 3.6 | Численное решение дифференциальных уравнений первого порядка методом Рунге-Кутты /Лаб/ | 4 | 4 | ПК-1.1 ПК-4.1 ПК-2.1 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.2 ПК-4.5 ПК-4.6 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-1.3 ПК-1.5 ПК-1.2 ПК-1.4 ПК-1.6 | отчет по лабораторной работе |
| 3.7 | Решение линейной 4×2 системы методом наименьших квадратов /Лаб/ | 4 | 4 | ПК-1.1 ПК-4.1 ПК-2.1 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.2 ПК-4.5 ПК-4.6 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-1.3 ПК-1.5 ПК-1.2 ПК-1.4 ПК-1.6 | отчет по лабораторной работе |
| 3.8 | Метод сеток решения уравнений в частных производных /Лаб/ | 4 | 4 | ПК-1.1 ПК-4.1 ПК-2.1 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.2 ПК-4.5 ПК-4.6 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-1.3 ПК-1.5 ПК-1.2 ПК-1.4 ПК-1.6 | отчет по лабораторной работе |
| Раздел 4. Исследование влияния погрешностей на точность вычислений (контрольная работа) | | | | | |

| | | | | | |
|-----|---|---|----|--|--------------------|
| 4.1 | Погрешности арифметических операций /Ср/ | 4 | 20 | ПК-1.1 ПК-4.1 ПК-2.1 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.2 ПК-4.5 ПК-4.6 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-1.3 ПК-1.5 ПК-1.2 ПК-1.4 ПК-1.6 | контрольная работа |
| 4.2 | Погрешности методов численного интегрирования /Ср/ | 4 | 20 | ПК-1.1 ПК-4.1 ПК-2.1 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.2 ПК-4.5 ПК-4.6 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-1.3 ПК-1.5 ПК-1.2 ПК-1.4 ПК-1.6 | контрольная работа |
| 4.3 | Решение системы линейных уравнений методом итераций /Ср/ | 4 | 20 | ПК-1.1 ПК-4.1 ПК-2.1 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.2 ПК-4.5 ПК-4.6 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-1.3 ПК-1.5 ПК-1.2 ПК-1.4 ПК-1.6 | контрольная работа |
| 4.4 | Решение линейной 4×2 системы методом наименьших квадратов /Ср/ | 4 | 20 | ПК-1.1 ПК-4.1 ПК-2.1 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.2 ПК-4.5 ПК-4.6 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-1.3 ПК-1.5 ПК-1.2 ПК-1.4 ПК-1.6 | контрольная работа |

Примечание. Формы контроля: Эк – экзамен, К- контрольная работа, Ко- контрольный опрос, Сз- семестровое задание, З-зачет, ОП -отчет по практике.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Оценочные средства планируемых результатов обучения представлены в виде фондов оценочных средств (ФОС), разработанных в соответствии с локальным нормативным актом университета. ФОС может быть представлен в Приложении к рабочей программе.

Контрольные вопросы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины:

Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (см. приложение).

Вопросы к промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины:

- 1.Метод конечных разностей решения дифференциальных уравнений: построение сетки в заданной области
- 2.Метод конечных разностей решения дифференциальных уравнений: замена дифференциального оператора разностным аналогом
- 3.Метод конечных элементов решения дифференциальных уравнений: выделение конечных элементов
- 4.Метод конечных элементов решения дифференциальных уравнений: определение аппроксимирующей функции элементов
- 5.Метод конечных элементов решения дифференциальных уравнений: объединение конечных элементов в ансамбль
- 6.Метод конечных элементов решения дифференциальных уравнений: определение вектора узловых значений функций методом , основанным на вариационной постановке задачи
- 7.Метод конечных элементов решения дифференциальных уравнений: определение вектора узловых значений функций методом Галеркина
- 8.Метод конечных объемов решения дифференциальных уравнений
- 9.Формальное определение сети Петри
- 10.Основные задачи анализа процессов обработки, решаемые с использованием сетей Петри

11. Матричный метод анализа сетей Петри
12. Сети Петри: события и условия, одновременность и конфликт
13. Представление блок-схем сетями Петри
14. Моделирование параллельных вычислений и синхронизации с помощью сетей Петри
15. Моделирование структур параллельных вычислительных систем на основе сетей Петри
16. Моделирование различных законов распределения случайных величин
17. Моделирование систем массового обслуживания

В рамках освоения дисциплины «Математическое обеспечение программных систем» используются следующие критерии оценивания знаний студентов по оценочным средствам:

Студент в результате выполнения и сдачи оценочного средства может получить следующие оценки.

Отлично

Полностью и правильно выполнено, и оформлено задание.

При отчёте студент дал полные и правильные ответы на 90-100% задаваемых вопросов по теме работы.

Хорошо

Полностью и с небольшими неточностями выполнено и оформлено задание.

При отчёте студент дал не полные и с небольшими ошибками ответы на все задаваемые вопросы по теме работы или доля правильных ответов составила 70 – 89%.

Удовлетворительно

Не полностью и с ошибками выполнено и оформлено задание.

При отчёте студент дал не полные ответы и не на все задаваемые вопросы по теме работы. Доля правильных ответов составила 50 – 69%.

Неудовлетворительно

Студент не выполнил задание. Доля правильных ответов составила менее 50%.

Оценивание компетенций при изучении дисциплины «Математическое обеспечение программных систем»

Исходя из 100-балльной (пятибалльной) системы оценивания системы оценки успеваемости студентов, в ходе освоения изучаемой дисциплины студент получает итоговую оценку, по которой оценивается уровень освоения компетенций.

90-100 баллов (отлично) повышенный уровень

Студент демонстрирует сформированность компетенций на повышенном уровне, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями и навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

76-89 баллов (хорошо) базовый уровень

Студент демонстрирует сформированность дисциплинарной компетенции на базовом уровне: основные знания, умения и навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний, умений и навыков на новые, нестандартные ситуации.

61-75 баллов (удовлетворительно) пороговый уровень

Студент демонстрирует сформированность компетенций на пороговом уровне: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями, умениями и навыками при их переносе на новые ситуации

0-60 баллов (неудовлетворительно) уровень освоения компетенций ниже порогового

Компетенции не сформированы. Проявляется недостаточность знаний, умений, навыков.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

6.1. Рекомендуемая литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, | Электронный адрес |
|-----|-----------------------------|---|---------------------|---|
| Л.1 | Муромцев, Д.Ю., Гюрин, И.В. | Математическое обеспечение САПР [Электронный ресурс]: учебное пособие - https://e.lanbook.com/book/42192 | СПб.: Лань, 2014 | https://e.lanbook.com/book/42192 |
| Л.2 | Короткова Н.Н. | Методические указания к выполнению контрольной работы по дисциплине "Математическое обеспечение программных систем": Методические указания | Волжский: , 2016 | |
| Л.3 | Ушаков, Д. М. | Введение в математические основы САПР: курс лекций [Электронный ресурс]: учебное пособие - https://e.lanbook.com/book/1311 | М.: ДМК Пресс, 2011 | https://e.lanbook.com/book/1311 |
| Л.4 | Певзнер, Л.Д. | Практикум по математическим основам теории систем [Электронный ресурс]: учебное пособие - https://e.lanbook.com/book/10254 | СПб.: Лань, 2013 | https://e.lanbook.com/book/10254 |

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, | Электронный адрес |
|-----|---------------------|---|--------------------------|---|
| Л.5 | Буренок, В. М. | Математические методы и модели в теории информации но измерительных систем [Электронный ресурс] : учебное пособие - https://e.lanbook.com/book/3310 | М.: Машиностроение, 2011 | https://e.lanbook.com/book/3310 |
| Л.6 | Короткова, Н. Н. | Математическое обеспечение программных систем [Электронный ресурс]: учебное пособие - http://lib.volpi.ru | Волжский, 2019 | http://lib.volpi.ru |

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

| | | | | |
|-----|--|--|--|--|
| Э1 | Электронная информационная образовательная среда по дисциплине "Математическое обеспечение программных систем". - URL: https://eos2.vstu.ru | | | |
| Э2 | Электронно-библиотечная система ВПИ (филиал) ВолгГТУ - http://lib.volpi.ru:5772/csp/lib/StartEBS.csp?p=1 | | | |
| Э3 | Электронно-библиотечная система ВолгГТУ. - URL: http://library.vstu.ru/ebsvstustaticpage?command=search | | | |
| Э4 | Электронно-библиотечная система "Лань". - URL: https://e.lanbook.com/ | | | |
| Э5 | Электронно-библиотечная система "BOOK.RU". - URL: https://www.book.ru/ | | | |
| Э6 | Научный журнал "Математическое моделирование и численные методы" [электронный ресурс]. URL: http://mmcm.bmstu.ru/information/ | | | |
| Э7 | Научная электронная библиотека открытого доступа "КиберЛенинка". - URL: https://cyberleninka.ru/ | | | |
| Э8 | Библиографическая и реферативная база данных "Scopus". - URL: https://www.scopus.com | | | |
| Э9 | Библиографическая и реферативная база данных "Web of Science". - URL: http://wokinfo.com/ | | | |
| Э10 | Научная электронная библиотека "Elibrary.ru". - URL: https://elibrary.ru/defaultx.asp | | | |

6.3 Перечень программного обеспечения

| | | | | |
|---------|--|--|--|--|
| 6.3.1.1 | Для успешного освоения дисциплины студент использует следующие программные средства: | | | |
| 6.3.1.2 | MathCAD v.14 (лицензия 9710008976346535PBB, лицензия 7517-LN-T2, Товарная накладная № 305 от 10.08.2011г.); | | | |
| 6.3.1.3 | BOUML v.4.5 (GNU General Public License (GPL), http://www.bouml.fr/); | | | |
| 6.3.1.4 | MS Office 2007 (лицензия №42095897 от 25.04.2007); | | | |
| 6.3.1.5 | MS Visual Studio 2010 (подписка Microsoft Imagine Premium ID df8605e9-c758-42d6-a856-ae0ba9714cc4, лицензионный договор № Tr000150654 от 07.07.2017г. (подписка на 2017-2018гг), лицензионный договор № КИС-193-2016 от 25.04.2016г. (подписка на 2016-2017гг), лицензионный договор № КИС-108-2015 от 07.04.2015г. (подписка на 2015-2016гг), лицензионный договор № КИС-099-2014 от 08.04.2014г. (подписка на 2014-2015гг), лицензионный договор № Tr018575 от 01.04.2013г. (подписка на 2013-2014гг), ежегодное продление); | | | |
| 6.3.1.6 | MS Windows 7 (подписка Microsoft Imagine Premium ID df8605e9-c758-42d6-a856-ae0ba9714cc4, лицензионный договор № Tr000150654 от 07.07.2017г. (подписка на 2017-2018гг), лицензионный договор № КИС-193-2016 от 25.04.2016г. (подписка на 2016-2017гг), лицензионный договор № КИС-108-2015 от 07.04.2015г. (подписка на 2015-2016гг), лицензионный договор № КИС-099-2014 от 08.04.2014г. (подписка на 2014-2015гг), лицензионный договор № Tr018575 от 01.04.2013г. (подписка на 2013-2014гг), ежегодное продление) | | | |

6.4 Перечень информационных справочных систем и электронных библиотечных систем (ЭБС)

| | | | | |
|---------|--|--|--|--|
| 6.3.2.1 | Единый реестр российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных (бесплатный доступ). - url: https://reestr.minsvyaz.ru . Реестр создан в соответствии со статьей 12.1 Федерального закона «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» в целях расширения использования российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных, подтверждения их происхождения из Российской Федерации, а также в целях оказания правообладателям программ для электронных вычислительных машин или баз данных мер государственной поддержки. | | | |
| 6.3.2.2 | Информационно-поисковая система федерального государственного учреждения «Федеральный институт промышленной собственности (бесплатный доступ). – url: http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru/inform_resources/inform_retrieval_system . В информационно-поисковой системе возможен поиск по изобретениям, рефератам патентных документов на русском и английском языках, перспективным изобретениям, полезным моделям, товарным знакам, общеизвестным товарным знакам, наименованиям мест происхождения товаров, промышленным образцам, программам для ЭВМ, базам данных, топологиям интегральных микросхем, классификаторам и документам официальных бюллетеней за последний месяц. | | | |
| 6.3.2.3 | Информационно-справочная система "Консультант Плюс" - http://www.consultant.ru/online/ (Общество с ограниченной ответственностью «Инженеры информации». Договор №207-К об оказании информационных услуг с использованием экземпляров Системы "Консультант Плюс"); | | | |
| 6.3.2.4 | Информационно-поисковая система всемирной организации по интеллектуальной собственности (бесплатный доступ).- url: https://patentscope.wipo.int/search/en/search.jsf | | | |

| | |
|---------|---|
| 6.3.2.5 | Информационно-справочная система Европейской патентной организации (бесплатный доступ). - url: http://www.espacenet.com/access/index.en.html . Позволяет произвести поиск патентных документов: Европейской патентной организации (ЕРО), Всемирной организации интеллектуальной собственности (WIPO), Японии, Австрии, Бельгии, Кипра, Дании, Финляндии, Франции, Германии, Греции, Ирландии, Италии, Лихтенштейна, Люксембурга, Монако, Нидерландов, Португалии, Испании, Швеции, Швейцарии, Англии. |
|---------|---|

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) /ОБОРУДОВАНИЕ

| | |
|------|---|
| 7.1 | ВПИ (филиал) ВолгГТУ располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам, и обеспечивающей проведение всех видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом по дисциплине. |
| 7.2 | Специальные помещения представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. |
| 7.3 | Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью (учебная доска, посадочные места по количеству обучающихся, рабочее место преподавателя) и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории |
| 7.4 | При проведении занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, и групповых консультаций используется презентационное оборудование (плазменная панель (проектор), ноутбук) и комплект презентации, обеспечивающие тематические иллюстрации по темам рабочей программы дисциплины. |
| 7.5 | Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации. |
| 7.6 | Электронно-библиотечная система ВПИ (филиал) ВолгГТУ обеспечивает возможность одновременного доступа не менее 25 процентов обучающихся по программе бакалавриата из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории ВПИ (филиал) ВолгГТУ, так и вне его. |
| 7.7 | В корпусах А (ул.Энгельса 42а), №1 (пр. Ленина 72) и 2 (пр. Ленина 70) развернута сеть Wi-Fi, обеспечивающая свободный доступ студентам к ресурсам сети Интернет и локальным Интернет - ресурсам ВПИ. |
| 7.8 | Аудитория 1-303. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Корпус «1», пр. Ленина 72: 42 посадочных места; рабочее место преподавателя; учебная доска; учебная мебель; LCD телевизор. |
| 7.9 | Аудитория 1-311. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Корпус «1», пр. Ленина 72: 42 посадочных места; рабочее место преподавателя; учебная доска; учебная мебель; LCD телевизор. |
| 7.10 | Аудитория 1-302. Лаборатория "Математическое обеспечение" для проведения занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных работ, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы, подготовки к процедуре защиты и процедуры защиты выпускных квалификационных работ. Корпус «1», пр. Ленина 72: 24 посадочных места; рабочее место преподавателя; учебная доска; учебная мебель; компьютеры 12 шт. с доступом к электронной информационно-образовательной среде ВПИ и выходом в сеть Internet; экран на штативе Keydo KSC-TR 125*125; ноутбук Toshiba Satellite L300; коммутатор 16 PORT D-LINK DES-1016D; мультимедиапроектор NEC NP 210. |
| 7.11 | Аудитория 1-510. Лаборатория "Программное обеспечение" для проведения занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных работ, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы, выполнения выпускных квалификационных работ. Корпус пр. Ленина 72: 26 посадочных мест; рабочее место преподавателя; учебная доска; учебная мебель; компьютеры 13 шт. с доступом к электронной информационно-образовательной среде ВПИ и выходом в сеть Internet; плазменная панель LG 42; сплиттер ATEN VS 92A VGA*2. |
| 7.12 | Аудитория 1-502. Лаборатория "Компьютерные технологии в науке и образовании" для проведения занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных работ, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы, выполнения выпускных квалификационных работ. Корпус «1», пр. Ленина 72: 26 посадочных мест; рабочее место преподавателя; учебная доска; учебная мебель; видеопроектор Acer Projector P134w; компьютеры 13 шт. с доступом к электронной информационно-образовательной среде ВПИ и выходом в сеть Internet; кронштейн ARM Media Projector-3; экран настенный Lumien Master 244*244. |
| 7.13 | Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: |
| 7.14 | Аудитория 1-304. Кафедра "Информатика и технология программирования". Корпус «1», пр. Ленина 72, |
| 7.15 | Аудитория А-22. Информационно-вычислительный центр. Корпус «А», улица Энгельса, 42а. |

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Планирование и организация времени, необходимого для изучения дисциплины:

Важным условием успешного освоения дисциплины является создание студентом системы правильной организации своего труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Все задания к практическим занятиям и лабораторным работам, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями, умениями и навыками.

Методические указания к лекционным занятиям:

Подготовка к лекционному занятию включает выполнение всех видов заданий, рекомендованных к каждой лекции, т.е. задания выполняются еще до лекционного занятия по соответствующей теме.

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам:

Практические занятия и лабораторные работы позволяют развивать у студентов творческое теоретическое мышление, умение самостоятельно изучать литературу, анализировать практику; учат четко формулировать мысль, вести дискуссию, то есть имеют исключительно важное значение в развитии самостоятельного мышления.

Подготовка к практическому занятию или лабораторной работе включает два этапа. На первом этапе студент планирует свою самостоятельную работу, которая включает: уяснение задания на самостоятельную работу; подбор рекомендованной литературы; составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки. Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе. Второй этап включает непосредственную подготовку к практическому занятию или лабораторной работе. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов.

Готовясь к практическому занятию или лабораторной работе, студент может обращаться за методической помощью к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

Методические указания к самостоятельной работе:

Самостоятельная работа студента является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

- 1) конспектирование (составление тезисов) лекций;
- 2) решение задач;
- 3) работу со справочной и методической литературой;
- 4) выступления с докладами, сообщениями на практических занятиях;
- 5) защиту выполненных работ;
- 6) участие в текущем опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
- 7) участие в беседах, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;
- 8) участие в тестировании и др.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- 1) повторение лекционного материала;
- 2) изучения учебной и научной литературы;
- 3) выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями кафедры на их консультациях;
- 4) проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов по отдельным вопросам изучаемой темы;
- 5) подготовки к практическим занятиям и лабораторным работам;
- 6) решения задач, выданных на практических занятиях и лабораторных работах;
- 7) выполнения контрольной работы, предусмотренной учебным планом.

Наиболее важным моментом самостоятельной работы является выполнение контрольной работы. Теоретическая часть контрольной работы выполняется по установленным темам с использованием учебно-методических материалов.

К каждой теме контрольной работы рекомендуется примерный перечень узловых вопросов, список необходимой литературы. Необходимо изучить литературу, рекомендуемую для выполнения контрольной работы. Чтобы полнее

раскрыть тему, студенту следует выявить дополнительные источники и материалы. При написании контрольной работы необходимо ознакомиться с публикациями по теме, опубликованными в журналах.

Необходимо изложить собственные соображения по существу излагаемых вопросов и решаемых задач, внести свои предложения. Общие положения должны быть подкреплены и пояснены конкретными примерами. Излагаемый материал при необходимости следует проиллюстрировать таблицами, схемами, программным кодом, диаграммами и т.д.

Рекомендации по работе с литературой:

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения.

В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели. Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет.

Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер, и уловить скрытые вопросы.

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

- 1) сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- 2) обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- 3) фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- 4) готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
- 5) работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- 6) пользоваться реферативными и справочными материалами;
- 7) контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
- 8) обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам.

Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине:

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- 1) внимательно изучить перечень вопросов к промежуточной аттестации по дисциплине и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- 2) внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- 3) составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

При обучении используются следующие образовательные технологии:

1) Интерактивные методы обучения:

1.1) Интерактивная форма в рамках лекционных занятий:

Каждая лекция заканчивается диагностическим блоком в виде интерактивного элемента. На плазменную панель выводятся тестовые задания вопросы по теме проведенной лекции, студенты отвечают на вопросы. Преподаватель организует дискуссию. Идет групповое обсуждение ответа. После обсуждения преподаватель выделяет на слайде правильный вариант ответа. Если ответ студентов был неправильным, либо они затруднились с ответом, преподаватель поясняет, почему на данный вопрос надо отвечать именно так.

1.2) Интерактивная форма в рамках лабораторных работ:

В качестве интерактивного метода обучения при проведении лабораторных работ используется «метод анализа конкретной ситуации» (case-study). Каждая лабораторная работа начинается с разбора конкретных ситуаций, методов и подходов, связанных с алгоритмическими и программными решениями по тематике лабораторной работы. Метод case-study инициирует совместное погружение студентов в проблемное поле решаемой в рамках лабораторной работы задачи, т. е. включение в единое творческое пространство, а также обеспечивает согласованность в выборе средств и методов программной реализации решения задачи. Совместная деятельность в процессе разбора конкретных ситуаций, методов, и подходов, связанных с алгоритмическими и программными решениями по тематике лабораторной работы означает, что каждый студент вносит свой особый индивидуальный вклад, идет обмен знаниями, идеями и способами решения задач разработки математического, алгоритмического и программного обеспечения.

2) Технология модульного обучения – предусматривает деление содержания дисциплины на достаточно автономные разделы (модули), интегрированные в общий курс.

3) Технология использования компьютерных программ – позволяет эффективно дополнить процесс обучения на всех уровнях. Мультимедийные программы предназначены как для аудиторной, так и самостоятельной работы студентов.

4) Интернет-технологии – предоставляют широкие возможности для поиска информации и ведения научных исследований.

5) Технология индивидуализации обучения – помогает реализовывать личностно-ориентированный подход, учитывая индивидуальные особенности и потребности учащихся.

6) Технология тестирования – используется для контроля уровня усвоения знаний в рамках модуля на определённом этапе обучения. Данная технология позволяет преподавателю выявить и систематизировать аспекты, требующие дополнительной проработки.

7) Технология развития критического мышления – способствует формированию разносторонней личности, способной критически относиться к информации, умению отбирать информацию для решения поставленной задачи.

Комплексное использование в учебном процессе всех вышеназванных технологий стимулируют личностную, интеллектуальную активность, развивают познавательные процессы, способствуют формированию компетенций, которыми должен обладать будущий специалист.

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. № АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей.

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.