

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

ВПИ (филиал) ВолгГТУ

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

_____ 2019 г.

Математическое обеспечение программных систем рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Информатика и технология программирования**

Учебный план 09.03.04_n19_ver2.plx
09.03.04 Программная инженерия

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144

в том числе:

аудиторные занятия 64

самостоятельная работа 80

Виды контроля в семестрах:

зачеты 4

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
	Неделя 17			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	32	32	32	32
Практические	16	16	16	16
В том числе инт.	14	14	14	14
Итого ауд.	64	64	64	64
Контактная работа	64	64	64	64
Сам. работа	80	80	80	80
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

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

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Информатика и технология программирования

Зав. кафедрой к.т.н., доцент Рыбанов А.А.

Рабочая программа дисциплины

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

утвержденного учёным советом вуза от 05.06.2019 протокол № 12.

Рабочая программа одобрена ученым советом факультета

Протокол от 31.08.2021 г. № 1

Срок действия программы: 2019-2023 уч.г.

Декан факультета _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	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.
1.2	Цели освоения учебной дисциплины соотнесены с общими целями ОП ВО.
1.3	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.
1.4	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 18 ноября 2013 г. № 679н): D. Разработка требований и проектирование программного обеспечения (уровень квалификации 6).

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	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.
2.2	Дисциплины 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.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-4.1.1: Знать: методики обоснования принимаемых проектных решений, осуществления постановки и выполнения экспериментов по проверке их корректности и эффективности	
Знать:	
ПК-4.2.1: Уметь: осваивать методики обоснования принимаемых проектных решений, осуществления постановки и выполнения экспериментов по проверке их корректности и эффективности	
Знать:	
ПК-4.2.2: Уметь: планировать и проводить испытания в соответствии с методикой; обрабатывать результаты экспериментов	
Знать:	
ПК-2.1: Знать: методы оценки временной и емкостной сложности программного обеспечения	
Знать:	
ПК-2.2: Уметь: вычислять временную и емкостную сложность ПО	
Знать:	
ПК-2.3: Владеть: навыками оценки временной и емкостной сложности ПО	
Знать:	
ПК-1.1.1: Знать: основы моделирования и формальные методы конструирования программного обеспечения	
Знать:	
ПК-1.2.1: Уметь: использовать формальные методы конструирования программного обеспечения	
Знать:	
ПК-1.3.1: Владеть: методами формализации и моделирования программного обеспечения	
Знать:	
ПК-1.1.2: Знать: основные методы защиты информации	
Знать:	
ПК-1.2.2: Уметь: использовать основные методы защиты информации	
Знать:	

ПК-1.3.2: Владеть: основными методами защиты информации	
Знать:	
ПК-4.1.2: Знать: основные направления научных исследований в сфере информатики и вычислительной техники	
Знать:	
ПК-4.3.1: Владеть: навыками обоснования принимаемых проектных решений, осуществления постановки и выполнения экспериментов по проверке их корректности и эффективности	
Знать:	
ПК-4.3.2: Владеть: навыками использования современных методов научных исследований в соответствии с требованиями и тенденциями рынка информационных технологий	
Знать:	

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	основы имитационного моделирования, необходимые для создания прикладных программ;
3.1.2	современные программные продукты, необходимые для построения имитационных моделей сложных организационных систем;
3.1.3	формализованные методы извлечения и анализа требований;
3.1.4	основы моделирования и анализа программных систем, разработки, выявления, спецификации и управления требованиями;
3.1.5	математические методы решения профессиональных задач;
3.1.6	программные средства имитационного моделирования
3.2	Уметь:
3.2.1	применять формализованные методы извлечения и анализа требований;
3.2.2	составлять модели простых и сложных приложений;
3.2.3	строить имитационные модели и применять их для прогнозирования различных явлений, осуществления их качественного и количественного анализа, выработки управленческих решений;
3.2.4	обосновывать выбор способа представления модели и программных средств её реализации
3.3	Владеть:
3.3.1	методами автоматизированной разработки имитационных моделей, сбора и обработки результатов, необходимыми для профессиональной деятельности;
3.3.2	навыками разработки моделей для программного обеспечения;
3.3.3	технологиями компьютерного имитационного моделирования;
3.3.4	навыками аналитического и численного математического моделирования

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Интреракт.	Примечание
	Раздел 1. Лекционный курс						
1.1	Методы решения дифференциальных уравнений: метод конечных разностей /Лек/	4	2	ПК-1.1.1 ПК-4.1.1 ПК-2.1 ПК-4.2.1 ПК-4.2.2 ПК-4.1.2 ПК-4.3.1 ПК-4.3.2 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-1.2.1 ПК-1.3.1 ПК-1.1.2 ПК-1.2.2 ПК-1.3.2	Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0,5	

1.2	Методы решения дифференциальных уравнений: метод конечных элементов /Лек/	4	2	ПК-1.1.1 ПК-4.1.1 ПК-2.1 ПК- 4.2.1 ПК- 4.2.2 ПК- 4.1.2 ПК- 4.3.1 ПК- 4.3.2 ПК- 2.2 ПК-2.3 ПК-1.2.1 ПК-1.3.1 ПК-1.1.2 ПК-1.2.2 ПК-1.3.2	Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0,5	
1.3	Методы решения дифференциальных уравнений: метод конечных объёмов /Лек/	4	2	ПК-1.1.1 ПК-4.1.1 ПК-2.1 ПК- 4.2.1 ПК- 4.2.2 ПК- 4.1.2 ПК- 4.3.1 ПК- 4.3.2 ПК- 2.2 ПК-2.3 ПК-1.2.1 ПК-1.3.1 ПК-1.1.2 ПК-1.2.2 ПК-1.3.2	Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0,5	
1.4	Формальное определение сети Петри. Основные задачи анализа процессов обработки, решаемые с использованием сетей Петри. /Лек/	4	2	ПК-1.1.1 ПК-4.1.1 ПК-2.1 ПК- 4.2.1 ПК- 4.2.2 ПК- 4.1.2 ПК- 4.3.1 ПК- 4.3.2 ПК- 2.2 ПК-2.3 ПК-1.2.1 ПК-1.3.1 ПК-1.1.2 ПК-1.2.2 ПК-1.3.2	Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0,5	
1.5	Матричный метод анализа сетей Петри. Сети Петри: события и условия, одновременность и конфликт. Представление блок-схем сетями Петри. /Лек/	4	2	ПК-1.1.1 ПК-4.1.1 ПК-2.1 ПК- 4.2.1 ПК- 4.2.2 ПК- 4.1.2 ПК- 4.3.1 ПК- 4.3.2 ПК- 2.2 ПК-2.3 ПК-1.2.1 ПК-1.3.1 ПК-1.1.2 ПК-1.2.2 ПК-1.3.2	Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0,5	

1.6	Моделирование параллельных вычислений и синхронизации с помощью сетей Петри. Моделирование структур параллельных вычислительных систем на основе сетей Петри /Лек/	4	2	ПК-1.1.1 ПК-4.1.1 ПК-2.1 ПК-4.2.1 ПК-4.2.2 ПК-4.1.2 ПК-4.3.1 ПК-4.3.2 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-1.2.1 ПК-1.3.1 ПК-1.1.2 ПК-1.2.2 ПК-1.3.2	Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0,5	
1.7	Моделирование различных законов распределения случайных величин. /Лек/	4	2	ПК-1.1.1 ПК-4.1.1 ПК-2.1 ПК-4.2.1 ПК-4.2.2 ПК-4.1.2 ПК-4.3.1 ПК-4.3.2 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-1.2.1 ПК-1.3.1 ПК-1.1.2 ПК-1.2.2 ПК-1.3.2	Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0,5	
1.8	Моделирование систем массового обслуживания /Лек/	4	2	ПК-1.1.1 ПК-4.1.1 ПК-2.1 ПК-4.2.1 ПК-4.2.2 ПК-4.1.2 ПК-4.3.1 ПК-4.3.2 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-1.2.1 ПК-1.3.1 ПК-1.1.2 ПК-1.2.2 ПК-1.3.2	Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0,5	
Раздел 2. Практические занятия							
2.1	Метод конечных разностей решения дифференциальных уравнений /Пр/	4	2	ПК-1.1.1 ПК-4.1.1 ПК-2.1 ПК-4.2.1 ПК-4.2.2 ПК-4.1.2 ПК-4.3.1 ПК-4.3.2 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-1.2.1 ПК-1.3.1 ПК-1.1.2 ПК-1.2.2 ПК-1.3.2	Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	

2.2	Метод конечных элементов решения дифференциальных уравнений /Пр/	4	2	ПК-1.1.1 ПК-4.1.1 ПК-2.1 ПК- 4.2.1 ПК- 4.2.2 ПК- 4.1.2 ПК- 4.3.1 ПК- 4.3.2 ПК- 2.2 ПК-2.3 ПК-1.2.1 ПК-1.3.1 ПК-1.1.2 ПК-1.2.2 ПК-1.3.2	Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
2.3	Метод конечных объёмов решения дифференциальных уравнений /Пр/	4	2	ПК-1.1.1 ПК-4.1.1 ПК-2.1 ПК- 4.2.1 ПК- 4.2.2 ПК- 4.1.2 ПК- 4.3.1 ПК- 4.3.2 ПК- 2.2 ПК-2.3 ПК-1.2.1 ПК-1.3.1 ПК-1.1.2 ПК-1.2.2 ПК-1.3.2	Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
2.4	Сети Петри: события и условия, одновременность и конфликт. Представление блок-схем сетями Петри /Пр/	4	2	ПК-1.1.1 ПК-4.1.1 ПК-2.1 ПК- 4.2.1 ПК- 4.2.2 ПК- 4.1.2 ПК- 4.3.1 ПК- 4.3.2 ПК- 2.2 ПК-2.3 ПК-1.2.1 ПК-1.3.1 ПК-1.1.2 ПК-1.2.2 ПК-1.3.2	Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
2.5	Использование аппарата сетей Петри для моделирования вычислительных структур /Пр/	4	2	ПК-1.1.1 ПК-4.1.1 ПК-2.1 ПК- 4.2.1 ПК- 4.2.2 ПК- 4.1.2 ПК- 4.3.1 ПК- 4.3.2 ПК- 2.2 ПК-2.3 ПК-1.2.1 ПК-1.3.1 ПК-1.1.2 ПК-1.2.2 ПК-1.3.2	Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	

2.6	Использование аппарата сетей Петри для моделирования систем /Пр/	4	2	ПК-1.1.1 ПК-4.1.1 ПК-2.1 ПК-4.2.1 ПК-4.2.2 ПК-4.1.2 ПК-4.3.1 ПК-4.3.2 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-1.2.1 ПК-1.3.1 ПК-1.1.2 ПК-1.2.2 ПК-1.3.2	Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
2.7	Моделирование законов распределения случайных величин /Пр/	4	2	ПК-1.1.1 ПК-4.1.1 ПК-2.1 ПК-4.2.1 ПК-4.2.2 ПК-4.1.2 ПК-4.3.1 ПК-4.3.2 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-1.2.1 ПК-1.3.1 ПК-1.1.2 ПК-1.2.2 ПК-1.3.2	Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
2.8	Имитационное моделирование для исследования систем массового обслуживания /Пр/	4	2	ПК-1.1.1 ПК-4.1.1 ПК-2.1 ПК-4.2.1 ПК-4.2.2 ПК-4.1.2 ПК-4.3.1 ПК-4.3.2 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-1.2.1 ПК-1.3.1 ПК-1.1.2 ПК-1.2.2 ПК-1.3.2	Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
Раздел 3. Лабораторные работы							
3.1	Метод конечных разностей решения дифференциальных уравнений /Лаб/	4	4	ПК-1.1.1 ПК-4.1.1 ПК-2.1 ПК-4.2.1 ПК-4.2.2 ПК-4.1.2 ПК-4.3.1 ПК-4.3.2 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-1.2.1 ПК-1.3.1 ПК-1.1.2 ПК-1.2.2 ПК-1.3.2	Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	1,5	

3.2	Метод конечных элементов решения дифференциальных уравнений /Лаб/	4	4	ПК-1.1.1 ПК-4.1.1 ПК-2.1 ПК- 4.2.1 ПК- 4.2.2 ПК- 4.1.2 ПК- 4.3.1 ПК- 4.3.2 ПК- 2.2 ПК-2.3 ПК-1.2.1 ПК-1.3.1 ПК-1.1.2 ПК-1.2.2 ПК-1.3.2	Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	1	
3.3	Метод конечных объёмов решения дифференциальных уравнений /Лаб/	4	4	ПК-1.1.1 ПК-4.1.1 ПК-2.1 ПК- 4.2.1 ПК- 4.2.2 ПК- 4.1.2 ПК- 4.3.1 ПК- 4.3.2 ПК- 2.2 ПК-2.3 ПК-1.2.1 ПК-1.3.1 ПК-1.1.2 ПК-1.2.2 ПК-1.3.2	Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	1	
3.4	Использование аппарата сетей Петри для моделирования поведения вычислительных структур. Изучение способов анализа СП-моделей. /Лаб/	4	4	ПК-1.1.1 ПК-4.1.1 ПК-2.1 ПК- 4.2.1 ПК- 4.2.2 ПК- 4.1.2 ПК- 4.3.1 ПК- 4.3.2 ПК- 2.2 ПК-2.3 ПК-1.2.1 ПК-1.3.1 ПК-1.1.2 ПК-1.2.2 ПК-1.3.2	Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	1,5	
3.5	Использование аппарата сетей Петри для моделирования поведения вычислительных структур. Построение и исследование моделей вычислительных структур. /Лаб/	4	4	ПК-1.1.1 ПК-4.1.1 ПК-2.1 ПК- 4.2.1 ПК- 4.2.2 ПК- 4.1.2 ПК- 4.3.1 ПК- 4.3.2 ПК- 2.2 ПК-2.3 ПК-1.2.1 ПК-1.3.1 ПК-1.1.2 ПК-1.2.2 ПК-1.3.2	Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	1	

3.6	Использование аппарата сетей Петри для моделирования поведения параллельных вычислительных структур. /Лаб/	4	4	ПК-1.1.1 ПК-4.1.1 ПК-2.1 ПК- 4.2.1 ПК- 4.2.2 ПК- 4.1.2 ПК- 4.3.1 ПК- 4.3.2 ПК- 2.2 ПК-2.3 ПК-1.2.1 ПК-1.3.1 ПК-1.1.2 ПК-1.2.2 ПК-1.3.2	Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	1,5	
3.7	Моделирование случайных процессов /Лаб/	4	4	ПК-1.1.1 ПК-4.1.1 ПК-2.1 ПК- 4.2.1 ПК- 4.2.2 ПК- 4.1.2 ПК- 4.3.1 ПК- 4.3.2 ПК- 2.2 ПК-2.3 ПК-1.2.1 ПК-1.3.1 ПК-1.1.2 ПК-1.2.2 ПК-1.3.2	Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	1	
3.8	Имитационное моделирование для исследования систем массового обслуживания /Лаб/	4	4	ПК-1.1.1 ПК-4.1.1 ПК-2.1 ПК- 4.2.1 ПК- 4.2.2 ПК- 4.1.2 ПК- 4.3.1 ПК- 4.3.2 ПК- 2.2 ПК-2.3 ПК-1.2.1 ПК-1.3.1 ПК-1.1.2 ПК-1.2.2 ПК-1.3.2	Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	1,5	
Раздел 4. Модель использования, модель структуры, модель поведения(контрольная работа)							
4.1	Решение дифференциальных уравнений методом конечных разностей /Ср/	4	20	ПК-1.1.1 ПК-4.1.1 ПК-2.1 ПК- 4.2.1 ПК- 4.2.2 ПК- 4.1.2 ПК- 4.3.1 ПК- 4.3.2 ПК- 2.2 ПК-2.3 ПК-1.2.1 ПК-1.3.1 ПК-1.1.2 ПК-1.2.2 ПК-1.3.2	Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	

4.2	Решение дифференциальных уравнений методом конечных элементов /Ср/	4	20	ПК-1.1.1 ПК-4.1.1 ПК-2.1 ПК- 4.2.1 ПК- 4.2.2 ПК- 4.1.2 ПК- 4.3.1 ПК- 4.3.2 ПК- 2.2 ПК-2.3 ПК-1.2.1 ПК-1.3.1 ПК-1.1.2 ПК-1.2.2 ПК-1.3.2	Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
4.3	Решение дифференциальных уравнений методом конечных объёмов /Ср/	4	20	ПК-1.1.1 ПК-4.1.1 ПК-2.1 ПК- 4.2.1 ПК- 4.2.2 ПК- 4.1.2 ПК- 4.3.1 ПК- 4.3.2 ПК- 2.2 ПК-2.3 ПК-1.2.1 ПК-1.3.1 ПК-1.1.2 ПК-1.2.2 ПК-1.3.2	Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
4.4	Моделирование систем с помощью сетей Петри /Ср/	4	20	ПК-1.1.1 ПК-4.1.1 ПК-2.1 ПК- 4.2.1 ПК- 4.2.2 ПК- 4.1.2 ПК- 4.3.1 ПК- 4.3.2 ПК- 2.2 ПК-2.3 ПК-1.2.1 ПК-1.3.1 ПК-1.1.2 ПК-1.2.2 ПК-1.3.2	Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

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 объёмов 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

5.2. Темы письменных работ

По дисциплине "Математическое обеспечение программных систем" предусмотрена контрольная работа. Тема контрольной работы «Модель использования, модель структуры, модель поведения».

Структура контрольной работы:

- 1) Приближенное решение дифференциального уравнения методом конечных разностей;
- 2) Приближенное решение дифференциального уравнения методом конечных элементов;
- 3) Приближенное решение дифференциального уравнения методом конечных объемов;
- 4) Исследование сетей Петри.

5.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств по дисциплине "Математическое обеспечение программных систем" является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения образовательной программы высшего образования (ОП ВО).

Фонд оценочных средств является приложением к рабочей программе по дисциплине "Математическое обеспечение программных систем" и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов и методов их использования, предназначенных для измерения уровня сформированности, закрепленных за дисциплиной, компетенций у студентов, и уровня достижения студентами установленных результатов освоения дисциплины "Математическое обеспечение программных систем".

5.4. Перечень видов оценочных средств

Кейс-задачи, задания для самостоятельной работы студентов, вопросы к промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Короткова, Н. Н.	Математическое обеспечение программных систем [Электронный ресурс]: учебное пособие - http://lib.volpi.ru	Волжский, 2019	эл. изд.
Л1.2	Муромцев, Д.Ю., Гюрин, И.В.	Математическое обеспечение САПР [Электронный ресурс]: учебное пособие - https://e.lanbook.com/book/42192	СПб.: Лань, 2014	эл. изд.

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Певзнер, Л.Д.	Практикум по математическим основам теории систем [Электронный ресурс]: учебное пособие - https://e.lanbook.com/book/10254	СПб.: Лань, 2013	эл. изд.
Л2.2	Буренок, В. М.	Математические методы и модели в теории информационных измерительных систем [Электронный ресурс]: учебное пособие - https://e.lanbook.com/book/3310	М.: Машиностроение, 2011	эл. изд.
Л2.3	Ушаков, Д. М.	Введение в математические основы САПР: курс лекций [Электронный ресурс]: учебное пособие - https://e.lanbook.com/book/1311	М.: ДМК Пресс, 2011	эл. изд.

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Короткова Н.Н.	Методические указания к выполнению контрольной работы по дисциплине "Математическое обеспечение программных систем": Методические указания	Волжский: , 2016	эл. изд.

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/ebstvustaticpage?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
6.3.1 Перечень программного обеспечения	
7.3.1.1	Для успешного освоения дисциплины студент использует следующие программные средства:
7.3.1.2	MathCAD v.14 (лицензия 9710008976346535PBB, лицензия 7517-LN-T2, Товарная накладная № 305 от 10.08.2011г.);
7.3.1.3	BOUML v.4.5 (GNU General Public License (GPL), http://www.bouml.fr/);
7.3.1.4	MS Office 2007 (лицензия №42095897 от 25.04.2007);
7.3.1.5	MS Visual Studio 2010 (подписка Microsoft Imagine Premium ID df8605e9-c758-42d6-a856-ae0ba9714cc4, сублицензионный договор № Tr000150654 от 07.07.2017г. (подписка на 2017-2018гг), сублицензионный договор № КИС-193-2016 от 25.04.2016г. (подписка на 2016-2017гг), сублицензионный договор № КИС-108-2015 от 07.04.2015г. (подписка на 2015-2016гг), сублицензионный договор № КИС-099-2014 от 08.04.2014г. (подписка на 2014-2015гг), сублицензионный договор № Tr018575 от 01.04.2013г. (подписка на 2013-2014гг), ежегодное продление);
7.3.1.6	MS Windows 7 (подписка Microsoft Imagine Premium ID df8605e9-c758-42d6-a856-ae0ba9714cc4, сублицензионный договор № Tr000150654 от 07.07.2017г. (подписка на 2017-2018гг), сублицензионный договор № КИС-193-2016 от 25.04.2016г. (подписка на 2016-2017гг), сублицензионный договор № КИС-108-2015 от 07.04.2015г. (подписка на 2015-2016гг), сублицензионный договор № КИС-099-2014 от 08.04.2014г. (подписка на 2014-2015гг), сублицензионный договор № Tr018575 от 01.04.2013г. (подписка на 2013-2014гг), ежегодное продление)
6.3.2 Перечень информационных справочных систем	
7.3.2.1	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.
7.3.2.2	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.
7.3.2.3	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");
7.3.2.4	Информационно-поисковая система всемирной организации по интеллектуальной собственности (бесплатный доступ).- url: https://patentscope.wipo.int/search/en/search.jsf
7.3.2.5	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)

7.1	ВПИ (филиал) ВолГТУ 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; 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)

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 «пробель» 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 несут 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 определенном 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.