

«УТВЕРЖДАЮ»



И.о. декана инженерно-физического факультета

Алиева М.Ф.

«30» июня 2020 г.

### **Рабочая программа дисциплины**

**Б1.В.ДВ.03.02 Инструментальные средства моделирования управленческих систем**

направление подготовки **09.03.01 "Информатика и вычислительная техника"**

направленность **Автоматизированные системы обработки информации и управления**

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Майкоп, 2020

Факультет Инженерно – физический

Кафедра Автоматизированные системы обработки информации и управления

Составитель (разработчик) программы к.т.н., доц. Довгаль В.А.



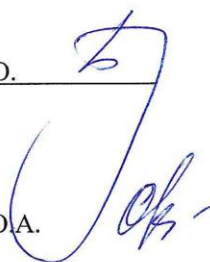
Рассмотрено и одобрено на заседании кафедры АСОИУ  
протокол № 11 от «30» июня 2020 г.

Заведующий кафедрой к.т.н., доцент Бучацкий П.Ю.



Согласовано:

Председатель УМК факультета: ст. преподаватель Плисенко О.А.



## Оглавление

	стр.
Пояснительная записка	4
1. Цели и задачи дисциплины (модуля)	5
2. Объём дисциплины (модуля) по видам учебной работы	7
3. Содержание дисциплины (модуля)	8
4. Самостоятельная работа обучающихся	10
5. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)	12
6. Образовательные технологии	13
7. Методические рекомендации по дисциплине (модулю)	14
8. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов	22
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)	24
10. Лист регистрации изменений	25

## **Пояснительная записка**

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОСЗ++ ВО по направлению подготовки 09.03.01 – Информатика и вычислительная техника, профиля «Автоматизированные системы обработки информации и управления».

Дисциплина относится к части дисциплин, формируемой участниками образовательных отношений (Блок 1).

Дисциплина относится к части дисциплин по выбору.

Трудоемкость дисциплины: 288 часов (ФГОСЗ++), 8 зачетных единиц.

Контактная работа: 86,55 ч.

Занятия лекционного типа – 32 ч.

Лабораторные работы (ЛР) – 50 ч.

Контроль самостоятельной работы – 4 час.

иная контактная работа – 0,55 час.

Самостоятельная работа – 174,75 ч.

Контроль – 26,7 ч.

Ключевые слова: моделирование, алгоритмы управления, системы организационного управления, методы моделирования, статистическая обработка данных моделирования, управление временем моделирования, язык GPSSW, планирование машинных экспериментов, качество моделей, технические средства моделирования.

## 1. Цели и задачи дисциплины (модуля).

Целью курса является изучение современных инструментальных средств для моделирования систем организационного управления, привитие студентам навыков моделирования возможных жизненных ситуаций.

Основная задача курса – изучение принципов и методов моделирования систем обработки информации на основе средств вычислительной техники при проектировании автоматизированных и организационных систем управления.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций представлен в таблице 1.

Таблица 1.

Компетенция (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Результаты обучения
ОПК-5: способен инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационны х и автоматизирова нных систем;	ОПК-5.1  Знать: основы системного администрирования, администрирования СУБД, современные стандарты информационного взаимодействия систем	Знать: основные возможности специализированного языка GPSSW и основы построения моделей систем организационного управления,.
	ОПК-5.2  Уметь: выполнять параметрическую настройку информационных и автоматизированных систем	Уметь: использовать инструментальные средства моделирования для реализации алгоритмов функционирования систем организационного управления.
	ОПК-5.3  Владеть: навыками инсталляции программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем	Владеть: навыками практического применения инструментальных средств для создания моделей систем организационного управления, анализа и интерпретации результатов моделирования.
ОПК-9:	ОПК-9.1.	Знать: технологию планирования

способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	Знать: классификацию программных средств и возможности их применения для решения практических задач	машинных экспериментов и методику обработки статистических данных моделирования (как исходных, так и выходных).
	ОПК-9.2. Уметь: находить и анализировать техническую документацию по использованию программного средства, выбирать и использовать необходимые функции программных средств для решения конкретной задачи	Уметь: использовать инструментальные средства моделирования для реализации алгоритмов функционирования систем организационного управления.
	ОПК-9.3. Владеть: способами описания методики использования программного средства для решения конкретной задачи в виде документа, презентации или видеоролика	Владеть: навыками практического применения инструментальных средств для создания моделей систем организационного управления, анализа и интерпретации результатов моделирования.

## 2. Объем дисциплины (модуля) по видам учебной работы.

Таблица 1. Объем дисциплины (модуля) общая трудоемкость: 8 з.е.

Виды учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах		
		6 семестр	7 семестр	
Общая трудоемкость дисциплины	288	144	144	
Контактная работа:	86,55	50,25	36,3	
Занятия лекционного типа	32	16	16	
Занятия семинарского типа (С)				
Лабораторные работы (ЛР)	50	32	18	
Контроль самостоятельной работы	4	2	2	
иная контактная работа	0,55	0,25	0,3	
Самостоятельная работа (СР)	174,75	93,75	81	
Курсовая работа (проект)				
Вид итогового контроля	зачет, экзамен		26,7	

### 3. Содержание дисциплины (модуля).

**Таблица 2. Распределение часов по темам и видам учебной работы**

Номер раздела	Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Объем в часах					
		Всего	Л	ПЗ	С	ЛР	СР и иная работа
	<b>Модуль 1.</b>	<b>93</b>					
1	Моделирование систем организационного управления		2				20
2	Средства моделирования случайных величин и событий.		4			8	23
3	Средства статистической обработки данных моделирования.		4			8	22
	Контрольное тестирование №1.						2
	<b>Модуль 2.</b>	<b>99</b>					
1	Формальное описание систем организационного управления		4			8	20
2	Инструментальные средства моделирования систем организационного управления.		4			8	22
3	Математическое описание модели работы органа управления		2			8	23
	Зачет						
	<b>Модуль 3.</b>	<b>69,3</b>					
1	Средства планирования машинных экспериментов и обработки результатов		4			8	10
2	Средства корреляционного, регрессионного и		4			8	10,3



	дисперсионного анализа						
3	Технические средства моделирования		4			8	11
	Контрольное тестирование № 3 (11 баллов)						2
	Экзамен (40 баллов)	26,7					26,7
	<i>Итого:</i>	<b>288</b>	32			64	192

#### 4. Самостоятельная работа обучающихся.

Таблица 4. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Разделы или темы рабочей программы	Форма отчетности
1	Внеаудиторная: - изучение теоретического материала по конспектам лекций; конспектирование вопросов, оговоренных на лекции, по учебной литера- туре; - выполнение домашних заданий и подготовка к практическим и лабораторным занятиям; - подготовка сообщений, выступлений, конспектов и др.	Раздел 1.  Моделирование систем организационного управления	конспект
2		Раздел 2.  Средства моделирования случайных величин и событий.	конспект
3		Раздел 3.  Средства статистической обработки данных моделирования.	конспект
4		Раздел 4.  Формальное описание систем организационного управления.	конспект
5		Раздел 5.  Инструментальные средства моделирования систем организационного управления.	конспект
6		Раздел 6.  Математическое описание модели работы органа управления	решение задания
7		Раздел 7.  Средства планирования машинных экспериментов и обработки результатов	конспект
8		Раздел 8.  Средства корреляционного, регрессионного и дисперсионного анализа	конспект
9		Раздел 9.	конспект

	Технические средства моделирования	
Всего часов:	160,75	

#### **4.1. Темы курсовых работ (проектов).**

*Курсовых работ согласно учебного плана не предусмотрено*

#### **4.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.**

Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

##### **а). Электронные ресурсы на основе лицензионных договоров ФГБОУ ВО «АГУ»**

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» – [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru);
- ЭБС АГУ на платформе аппаратно-программного комплекса ООО КДУ <http://adynet.bibliotech.ru>;
- ЭБС «Юрайт» – [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru);
- ЭБС «Лань» [www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com);
- ФГБУ «Российская государственная библиотека» <http://dvs.rsl.ru>;
- ООО «Научная электронная библиотека» (НЭБ) [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru);

##### **б). Интернет-ресурсы открытого доступа (Open Access)**

- Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru>;
- Университетская информационная система Россия [uisrussia.msu.ru](http://uisrussia.msu.ru);

##### **в). Компьютерные и информационные науки**

- Обучающие материалы IT-тематики <http://composs.ru>;
- Библиотека программиста <https://proglib.io/>.

## 5. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля).

**Таблица 4. Основная литература**

№ п/п	Наименование, библиографическое описание
1.	Горяинов В.Б., Цветкова Г.М., Павлов И.В., Тескин О.И., Зарубин В.С., Крищенко А.П. Математическая статистика. Издание 3 – М.: МВТУ им. Баумана, 2008, 424 стр. (ЭБС)
2.	Леоненков А. Нечеткое моделирование в среде MATLAB и fuzzyTECH. – С-Пб.: БХВ-Петербург, 2005 г., 736 стр. (ЭБС)
3.	Штовба С.Д. Проектирование нечетких систем средствами MATLAB. М.: Изд-во: Горячая Линия – Телеком, 2007 г., 288 стр.
4.	Кудрявцев Е.М. GPSS World. Основы имитационного моделирования различных систем. – М.: ДМК, 2004 г., 320 стр.
5.	Бражник А.И. Имитационное моделирование: возможности GPSS World. – М.: Реноме, 2006, 440 стр. (ЭБС)

**Таблица 5. Дополнительная литература**

№ п/п	Наименование, библиографическое описание
6.	Гонсалес Р., Вудс Р., Эддинс С. Цифровая обработка изображений в среде MATLAB. Серия “Мир цифровой обработки”. – М.: Изд-во Техносфера, 2006г. - 616 с. (ЭБС)
7.	В.П. Дьяконов. MATLAB 6.0/6.1/6.5/6.5 + SP1 + Simulink 4/5. Обработка сигналов и изображений. М.: СОЛОН-Пресс, 2004. - 592 с.
8.	Советов Б.Я. Моделирование систем (Практикум).- М.: Высш. шк., 2001
9.	Тюрин Ю.Н., Макаров А.А. Анализ данных на компьютере. - М.: Инфра-М, 2003

**Таблица 6. Ресурсы информационно-коммуникационной сети «Интернет»**

№ п/п	Название (адрес) ресурса
1.	<a href="http://www.n-t.ru">www.n-t.ru</a> -Наука и техника - электронная библиотека

2.	<a href="http://www.ict.edu.ru">http://www.ict.edu.ru</a> Федеральный портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании»
3.	<a href="http://www.cdo.tsure.ru">www.cdo.tsure.ru</a> -Центр дистанционного образования ТРТУ
4.	<a href="http://bookz.ru">bookz.ru</a> -Электронная Библиотека
5.	<a href="http://www.bestlibrary.ru">www.bestlibrary.ru</a> -Большая электронная библиотека
6.	<a href="http://www.edu.ru/modules.php?op=modload&amp;name=Web_Links&amp;file=index&amp;l_op=viewlink&amp;cid=1334">http://www.edu.ru/modules.php?op=modload&amp;name=Web_Links&amp;file=index&amp;l_op=viewlink&amp;cid=1334</a> – каталог интернет-образовательных ресурсов.

## 6. Образовательные технологии

Таблица 6. Образовательные технологии

№ п/п	Наименование раздела	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
1.	Моделирование систем организационного управления	<i>Лекция 1.</i>	<i>Вводная лекция с использованием презентации</i>
2.	Средства моделирования случайных величин и событий.	<i>Лекции 2-3. Лабораторные работы 1 - 4. Самостоятельная работа</i>	<i>Лекция с использованием презентации Проектная технология Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты или средств видеоконференцсвязи</i>
3.	Средства статистической обработки данных моделирования.	<i>Лекции 4 - 5. Лабораторные работы 5 - 8. Самостоятельная работа</i>	<i>Лекция с использованием презентации Проектная технология Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты или средств видеоконференцсвязи</i>
4.	Формальное описание систем организационного управления	<i>Лекции 6 - 7. Лабораторные работы 9 - 12. Самостоятельная работа</i>	<i>Лекция с использованием презентации Проектная технология Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты или средств видеоконференцсвязи</i>
5.	Инструментальные средства моделирования систем организационного управления.	<i>Лекции 8 - 9. Лабораторные работы 13 - 16. Самостоятельная работа</i>	<i>Лекция с использованием презентации Проектная технология Консультирование и проверка домашних заданий посредством</i>

			<i>электронной почты или средств видеоконференцсвязи</i>
<b>6.</b>	Математическое описание модели работы органа управления	<i>Лекция 10. Лабораторные работы 17 - 20. Самостоятельная работа</i>	<i>Лекция с использованием презентации Проектная технология  Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты или средств видеоконференцсвязи</i>
<b>7.</b>	Средства планирования машинных экспериментов и обработки результатов	<i>Лекции 11 - 12. Лабораторные работы 21 - 24. Самостоятельная работа</i>	<i>Лекция с использованием презентации Проектная технология  Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты или средств видеоконференцсвязи</i>
<b>8.</b>	Средства корреляционного, регрессионного и дисперсионного анализа	<i>Лекции 13 - 14. Лабораторные работы 25 - 28. Самостоятельная работа</i>	<i>Лекция с использованием презентации Проектная технология  Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты или средств видеоконференцсвязи</i>
<b>9.</b>	Технические средства моделирования	<i>Лекции 15 - 16. Лабораторные работы 29 - 32. Самостоятельная работа</i>	<i>Лекция с использованием презентации Проектная технология  Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты или средств видеоконференцсвязи</i>

## **7. Методические рекомендации по дисциплине (модулю).**

### *Методические указания студентам по изучению дисциплины*

Студентам необходимо ознакомиться с содержанием рабочей программы дисциплины с ее целями и задачами, связями с другими дисциплинами образовательной программы, методическими разработками по данной дисциплине, имеющимся на образовательном портале вуза, с графиком консультаций преподавателей кафедры.

### *Указания по подготовке к лекционным занятиям.*

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Именно поэтому контроль над систематической работой студентов всегда находится в центре внимания кафедры.

Студентам необходимо:

- на отдельные лекции приносить соответствующий материал на бумажных носителях, представленный лектором на портале или присланный на «электронный почтовый ящик группы» (таблицы, графики, схемы). Данный материал будет охарактеризован, прокомментирован, дополнен непосредственно на лекции;

- перед очередной лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.

*Указания студентам по подготовке к лабораторным занятиям.*

Лабораторные работы составляют важную часть профессиональной подготовки студентов, они направлены на экспериментальное подтверждение теоретических положений и формирование учебных и профессиональных практических умений.

Выполнение студентами лабораторных работ направлено на:

- обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплин;

- формирование необходимых профессиональных умений и навыков;

Методические указания по проведению лабораторных работ разрабатываются на срок действия рабочей программы и включают:

- заглавие, в котором указывается вид работы, ее порядковый номер, объем в часах и наименование;

- цель работы;

- предмет и содержание работы;

- оборудование, технические средства, инструмент;

- порядок (последовательность) выполнения работы;

- правила техники безопасности и охраны труда по данной работе (по необходимости);

- общие правила оформления работы;

- контрольные вопросы и задания;

- список литературы (по необходимости).

При планировании лабораторных работ наряду с ведущей целью, а именно: подтверждением теоретических положений, в ходе выполнения заданий, у студентов формируются практические умения и навыки обращения с лабораторным оборудованием, аппаратурой и пр., которые могут составлять часть профессиональной практической

подготовки, а также исследовательские умения (наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать зависимости, результаты).

Семинар проводится по узловым и наиболее сложным вопросам (темам, разделам) учебной программы. Он может быть построен как на материале одной лекции, так и на содержании обзорной лекции, а также по определённой теме без чтения предварительной лекции. Главная и определяющая особенность любого семинара – наличие элементов дискуссии, проблемности, диалога между преподавателем и студентами и самими студентами.

При подготовке классического семинара желательно придерживаться следующего алгоритма:

*а) разработка учебно-методического материала:*

- формулировка темы, соответствующей программе;
- определение дидактических, воспитывающих и формирующих целей занятия;
- выбор методов, приемов и средств обучения для проведения семинара;
- подбор литературы для преподавателя и студентов;
- при необходимости проведение консультаций для студентов;

*б) подготовка студентов и преподавателя:*

- составление плана семинара из 3-4 вопросов;
- предоставление студентам 4-5 дней для подготовки к семинару;
- предоставление рекомендаций о последовательности изучения литературы (учебники, учебные пособия, законы и постановления, руководства и положения, конспекты лекций, статьи, справочники, информационные сборники и бюллетени, статистические данные и др.);
- создание набора наглядных пособий.

Подводя итоги семинара, можно использовать следующие критерии (показатели) оценки ответов:

- полнота и конкретность ответа;
- последовательность и логика изложения;
- связь теоретических положений с практикой;
- обоснованность и доказательность излагаемых положений;
- наличие качественных и количественных показателей;
- наличие иллюстраций к ответам в виде исторических фактов, примеров и пр.;
- уровень культуры речи;
- использование наглядных пособий и т.п.

В конце семинара рекомендуется дать оценку всего семинарского занятия, обратив особое внимание на следующие аспекты:

- качество подготовки;
- степень усвоения знаний;
- активность;
- положительные стороны в работе студентов;
- ценные и конструктивные предложения;
- недостатки в работе студентов;
- задачи и пути устранения недостатков.

При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и



оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

Профессиональная подготовка в современных вузах строится по принципу «от теории к практике», что создает базу для формирования умений и владений (навыков) на основе усвоения теоретического материала. Именно поэтому следует особое внимание уделять качеству усвоения теоретического материала.

Изучение дисциплины предусматривает лекционные и практические занятия, а также самостоятельную работу. Изучение курса завершается промежуточной аттестацией. Успешное изучение курса требует посещения лекций, активной работы на практических занятиях, выполнения всех учебных заданий, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

Цель лекции – формирование ориентировочной основы для последующего усвоения студентами учебного материала. Лекция в процессе изучения дисциплины позволяет представить студенту новый учебный материал, разъяснить темы, трудные для понимания, систематизировать учебный материал, сориентировать в структуре и содержании учебного процесса.

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации для практического занятия и указания для выполнения самостоятельной работы. В ходе лекционных занятий обучающемуся необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание изучаемой дисциплины, научные выводы и практические рекомендации. Материал каждой лекции должен быть проработан следующим образом: должны быть выделены определения, понятия, законы, теоремы и их доказательства (при наличии), усвоена логическая связь элементов изученного материала.

При параллельной работе с учебной литературой необходимо конспектировать прорабатываемый материал. Все непонятные моменты следует обязательно разобрать с преподавателем на занятии или в рамках СР. Подготовка к лекции заключается в следующем: прочитайте учебный материал по теме лекции в учебниках и учебных пособиях, уясните место изучаемой темы в своей профессиональной подготовке, выпишите основные термины, уясните, какие учебные элементы остались для вас неясными, запишите вопросы, которые вы зададите лектору на лекции.

Практическое занятие – форма организации обучения, которая направлена на формирование практических умений и навыков и является связующим звеном между самостоятельным теоретическим освоением студентами учебной дисциплины и применением ее положений на практике. Практическое занятие позволяет развить у студентов профессиональную культуру и профессиональную коммуникацию. Преподаватель в этом случае является координатором обсуждений предложенных практических заданий, подготовка которых является обязательной. Поэтому тема, практические задания и основные источники обсуждения предлагаются студентам заранее. Цели обсуждения и выполнения заданий направлены на формирование знаний, умений и навыков профессиональной полемики и формирование компетенций. На этапе подготовки доминирует самостоятельная работа

студентов по решению проблем и заданий, а в процессе занятия идет активное обсуждение, дискуссии и выступления студентов, где они под руководством преподавателя делают обобщающие выводы и заключения.

Зная тему практического занятия, необходимо готовиться к нему заблаговременно: читать рекомендованную и дополнительную литературу, конспект лекций, методические указания к практическим занятиям, структурировать материал, составлять словарь терминов, отвечать на контрольные вопросы, решать ситуационные задачи и т.п. На практическом занятии можно получить консультацию преподавателя по любому учебному вопросу изучаемой темы.

Под самостоятельной работой студентов понимают учебную деятельность студентов, которая организована преподавателями, но осуществляется студентом без непосредственного участия преподавателя в учебной деятельности студента. Все виды самостоятельной работы студентов по дисциплине представлены в фонде оценочных средств. Четкая организация самостоятельной работы студентов делает ее эффективной. Это обеспечивается предоставлением студентам: учебных и учебно-методических пособий; тематических планов лекций, практических занятий, образцов контрольных работ, тестов, кейсов и др.; перечня знаний и умений, которыми они должны овладеть при изучении дисциплины; информации о процедуре сдачи зачета и экзамена и др. Ответы представляются в письменной форме (печатной, непосредственно преподавателю, или электронной). Самостоятельная работа студента является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Она включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. По каждой теме учебной дисциплины студентам предлагается перечень заданий для самостоятельной работы.

К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны исполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению. Студентам следует: руководствоваться графиком самостоятельной работы, выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать на семинарах и консультациях неясные вопросы; при подготовке к экзамену параллельно прорабатывать соответствующие теоретические и практические разделы дисциплины, фиксируя неясные моменты для их обсуждения на консультации с преподавателем.

Самостоятельная работа студентов является обязательным компонентом образовательного процесса, так как она обеспечивает закрепление получаемых на лекционных занятиях знаний путем приобретения навыков осмысления и расширения их содержания, навыков решения актуальных проблем формирования общекультурных и профессиональных компетенций, научно-исследовательской деятельности, подготовки к семинарам, лабораторным работам, сдаче зачетов и экзаменов.

Подготовка к промежуточной аттестации ведется на основе полученного лекционного материала и рекомендованной литературы, осмысления работы на практических занятиях и самостоятельной работы.

Качество рабочей программы обеспечивается:

- соответствием требованиям ФГОС по направлению Управление в технических системах;
- достижением целей и решением задач дисциплины;
- последовательностью и логикой изучения всех разделов (модулей) дисциплины;
- междисциплинарным подходом к изучению дисциплины;
- соответствием требованию научности к преподаванию дисциплины;
- применением инновационных подходов в учебном процессе, а именно:
  - активных методов обучения (проблемная лекция; лекция-консультация; лекция с применением техники обратной связи; лекция-исследование; групповая дискуссия);
  - аппаратно-программных средств (вычислительная техника, среды разработки приложений);
  - решением следующих воспитательных задач:
    - создать целостную картину существующих математических методов и понятий, призванных служить инструментами обработки данных, необходимых для решения прикладных задач;
    - воспитать высокую математическую и инженерную культуру;
    - привить навыки современных видов математического мышления, развить мышление, способности и умения использования математического аппарата в теории обработки информации, физике, технике, придав математическому материалу этого курса прикладную направленность;
    - привить навыки использования математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности;
    - сформировать интерес к инженерным и математическим дисциплинам;
    - показать историческую преемственность инженерных и математических знаний.

Преподавание, открытое в коммуникативном плане, позволяет обучающимся лучше овладеть определенными умениями, если преподаватель активно поддерживает их способ усвоения знаний, если преподаватель, с одной стороны, структурирует предмет для более легкого усвоения, с другой стороны, принимает и включает в обсуждение мнения обучающихся, которые не совпадают с его собственной точкой зрения.

**Активные и интерактивные формы занятий** реализуются постоянно в силу специфики изучаемых задач (задачи могут быть типизированы). После изучения алгоритма решения задачи и разбора примера, студенты получают задание самостоятельно решить задачу, в процессе решения можно получить консультацию по проблемным действиям, а затем объясняют алгоритм решения, имитируя исполнителя алгоритма, закрепляя умения и навыки..

**Интерактивное обучение** – это специальная форма организации познавательной деятельности, способ познания, осуществляемый в форме совместной деятельности студентов, при которой все участники взаимодействуют друг с другом, обмениваются информацией, совместно решают проблемы, моделируют ситуации, оценивают действия других и свое собственное поведение, погружаются в реальную атмосферу делового сотрудничества по разрешению проблемы. Интерактивные формы проведения занятий пробуждают у обучающихся интерес; поощряют активное участие каждого в учебном процессе; обращаются к чувствам каждого обучающегося; способствуют эффективному усвоению учебного материала; оказывают многоплановое воздействие на обучающихся; осуществляют обратную связь (ответная реакция аудитории); формируют у обучающихся мнения и отношения; формируют жизненные навыки; способствуют изменению поведения.

### ***Обязательные условия организации интерактивного обучения:***

- доверительные, позитивные отношения между обучающим и обучающимися;
- демократический стиль;
- сотрудничество в процессе общения обучающего и обучающихся между собой;
- опора на личный опыт обучающихся, включение в учебный процесс ярких примеров, фактов, образов;
- многообразие форм и методов представления информации, форм деятельности обучающихся, их мобильность;
- включение внешней и внутренней мотивации деятельности, а также взаимомотивации обучающихся.

Интерактивные формы обучения обеспечивают высокую мотивацию, прочность знаний, творчество и фантазию, коммуникабельность, активную жизненную позицию, командный дух, ценность индивидуальности, свободу самовыражения, акцент на деятельность, взаимоуважение и демократичность.

Интерактивное обучение обеспечивает взаимопонимание, взаимодействие, взаимообогащение. Интерактивные методики ни в коем случае не заменяют лекционный материал, но способствуют его лучшему усвоению и, что особенно важно, формируют мнения, отношения, навыки поведения.

**«Мозговая атака», «мозговой штурм»** – это метод, при котором принимается любой ответ обучающегося на заданный вопрос. Важно не давать оценку высказываемым точкам зрения сразу, а принимать все и записывать мнение каждого на доске или листе бумаги. Участники должны знать, что от них не требуется обоснований или объяснений ответов. «Мозговой штурм» – это простой способ генерирования идей для разрешения проблемы. Во время мозгового штурма участники свободно обмениваются идеями по мере их возникновения, таким образом, что каждый может развивать чужие идеи.

**Мини-лекция** является одной из эффективных форм преподнесения теоретического материала. Перед объявлением какой-либо информации преподаватель спрашивает, что знают об этом студенты. После предоставления какого-либо утверждения преподаватель предлагает обсудить отношение студентов к этому вопросу.

**Презентации с использованием различных вспомогательных средств** (доски, книг, видео, слайдов, компьютеров и т.п.) с обсуждением.

Актуализация полученных на лекции знаний путем выяснения реакции участников на обсуждаемые темы.

**Разминка** способствует развитию коммуникативных навыков (общению). Она должна быть уместна по содержанию, форме деятельности и продолжительности. Вопросы для разминки не должны быть ориентированы на прямой ответ, а предполагают логическую цепочку из полученных знаний, т.е. конструирование нового знания.

**Дискуссия** – одна из важнейших форм коммуникации, плодотворный метод решения спорных вопросов и вместе с тем своеобразный способ познания, предусматривает обсуждение какого-либо вопроса или группы связанных вопросов компетентными лицами с намерением достичь взаимоприемлемого решения, является разновидностью спора, близка к полемике, и представляет собой серию утверждений, по очереди высказываемых участниками.

**Кейс-метод (разбор конкретных производственных ситуаций)** – это техника обучения, использующая описание реальных ситуаций и решения ситуационных задач: стандартных, критических, экстремальных. Метод способствует активизации обучающихся, стимулированию их успеха, подчеркиванию достижений участников. Обучающихся просят проанализировать конкретную ситуацию, разобраться в сути проблем, предложить возможные варианты решения и выбрать лучший из них.

**Коллективные решения творческих задач** (под *творческими заданиями* понимаются такие учебные задания, которые требуют от обучающихся не простого воспроизводства информации, а творчества, поскольку задания содержат больший или меньший элемент неизвестности и имеют, как правило, несколько подходов).

**Деловая игра** имитирует реальные условия, отрабатывает конкретные специфические операции, моделирует соответствующий рабочий процесс.

*Работа в малых группах* – это одна из самых популярных стратегий, так как она дает всем обучающимся возможность участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения (в частности, умение активно слушать, вырабатывать общее мнение, разрешать возникающие разногласия). *Моделирование производственных процессов и ситуаций* предусматривает имитацию реальных условий, конкретных специфических операций, моделирование соответствующего рабочего процесса, создание интерактивной модели и др.

**Ролевая игра** – это разыгрывание участниками группы сценки с заранее распределенными ролями в интересах овладения определенной поведенческой или эмоциональной стороной жизненных ситуаций.

**Тренинг** – это процесс получения навыков и умений в какой-либо области посредством выполнения последовательных заданий, действий или игр, направленных на достижение наработки и развития требуемого навыка.

Основная возможность **применения интерактивных методов при самостоятельной работе** заключается в организации групповой работы студентов. Стимулирование тесного общения учащихся друг с другом приводит к формированию навыков социального поведения, освоению технологии совместной работы. Работа в группе невозможна без умения быстро и конструктивно принимать решения, брать на себя ответственность, общаться с другими людьми и улаживать конфликтные ситуации. По мнению некоторых психологов, выполнение заданий в группах возможно постольку, поскольку существуют условия, при которых учащиеся вынуждены помогать друг другу в достижении успеха, и «подталкивают» к этому своих товарищей. Позитивная взаимозависимость создает отношения, в основе которых лежит взаимное стимулирование.

При создании группы для выполнения внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель должен: четко обозначить цель задания; проинструктировать студентов об этапах выполнения задания; объяснить студентам, каким должно быть взаимодействие членов группы, чтобы поставленная цель была достигнута; консультировать студентов в случае возникновения вопросов по существу задания или чтобы усилить взаимосвязь между членами группы.

В методе проектов студенты объединяются в небольшие группы и разрабатывают, например, программу исследования на любую интересующую их проблематику или схему проведения эксперимента при лабораторном занятии. Эта аналитическая работа включает в себя несколько этапов, которые позволяют улучшить навыки логического мышления, максимально раскрывают творческие возможности студентов и стимулируют их к научно-исследовательской работе. Такая проектная деятельность, организованная подобным образом, имеет множество преимуществ

## **8. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

- для слепых и слабовидящих:
  - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
  - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
  - обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
  - для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
  - письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
  - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.
- для глухих и слабослышащих:
  - лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
  - письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
  - экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.
- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;

- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- для слепых и слабовидящих:
  - в печатной форме увеличенным шрифтом;
  - в форме электронного документа;
  - в форме аудиофайла.
- для глухих и слабослышащих:
  - в печатной форме;
  - в форме электронного документа.
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
  - в печатной форме;
  - в форме электронного документа;
  - в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения.

## **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины.**

Для проведения занятий лекционного типа используется аудитория, оборудованная средствами визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов. Информационные технологии: мультимедийное и дистанционное обучение. Информационные системы: электронная библиотечная система и система дистанционного обучения. Методы контроля: применение компьютерного тестирования в ходе промежуточного и итогового контроля.

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, позволяют:


- повысить усвоение учебного материала;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования;
- автоматизировать расчеты аналитических показателей, предусмотренные программой научно-исследовательской работы;
- автоматизировать поиск информации посредством использования справочных систем.

Для осуществления учебного процесса используется свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение и лицензионное программное обеспечение компании Kaspersky:

- операционная система на базе Astra Linux;
- кроссплатформенный фреймворк для разработки программного обеспечения Qt 5.4;
- редактор исходного кода для кроссплатформенной разработки программного обеспечения Visual Studio Code;
- текстовый процессор Libre Office 7.0;
- свободный текстовый редактор с открытым исходным кодом Notepad ++;
- антивирусные программы: Kaspersky Anti-virus 6.0.



# 10. Лист регистрации изменений

Номер изменения	Номера листов			Основание для внесения изменения	Подпись	Расшифровка подписи	Дата	Дата введения изменения
	замененных	новых	аннулированных					
1	7,16			Приведение в соответствие ФГОС		Довгаль В.А. Бучацкий П.Ю.	18.03.21	18.03.21