




**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА  
(РОСАВИАЦИЯ)**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ ИМЕНИ ГЛАВНОГО МАРШАЛА  
АВИАЦИИ А.А. НОВИКОВА»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Ректор

  
/ Ю.Ю. Михальчевский

2023 года

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Проектирование беспилотных авиационных систем**

Направление подготовки

**01.03.04 Прикладная математика**

Направленность программы (профиль)

**Математическое и программное обеспечение беспилотных авиационных систем**

Квалификация выпускника

**бакалавр**

Форма обучения

**очная**

Санкт-Петербург

2023

## 1 Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Проектирование беспилотных авиационных систем» являются: формирование у обучающихся теоретических знаний о назначении, составляющих и особенностях процесса проектирования и разработки беспилотных авиационных систем, а также приобретение умений и практических навыков в проектировании, анализе работы, оценке результатов, качества и эффективности.

Задачами освоения дисциплины являются:

- формирование у обучающихся знаний о назначении, принципах работы, устройстве, основных характеристиках, порядке эксплуатации беспилотных авиационных систем;
- приобретение обучающимися умений проектирования беспилотных авиационных систем;
- получение обучающимися навыков использования специального программного обеспечения для проектирования беспилотных авиационных систем.

Дисциплина обеспечивает подготовку выпускника к решению задач профессиональной деятельности научно-исследовательского типа.

## 2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Проектирование беспилотных авиационных систем» представляет собой дисциплину, относящуюся к Части, формируемой участниками образовательного процесса Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является дисциплиной по выбору.

Дисциплина «Проектирование беспилотных авиационных систем» базируется на результатах обучения, полученных при изучении следующих дисциплины «Математическое моделирование беспилотных авиационных систем».

Дисциплина «Проектирование беспилотных авиационных систем» является обеспечивающей для Производственной (научно-исследовательская работа) практики, Выполнения и защиты выпускной квалификационной работы.

Дисциплина «Проектирование беспилотных авиационных систем» изучается в 6 семестре.

## 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс освоения дисциплины «Проектирование беспилотных авиационных систем» направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции/ индикатора	Результат обучения: наименование компетенции, индикатора компетенции
ПК-3	Способен применять знание фундаментальной математики и естественно-научных дисциплин при разработке математических моделей и методов для объектов, процессов и авиационных систем

Код компетенции/ индикатора	Результат обучения: наименование компетенции, индикатора компетенции
ИД <sup>1</sup> <sub>ПК3</sub>	Разрабатывает математические модели и методы для объектов, процессов и систем на воздушном транспорте на основе знаний в области прикладной математики и естественно-научных дисциплин.
ИД <sup>2</sup> <sub>ПК3</sub>	Оценивает адекватность и эффективность математических моделей
ПК-4	Способен использовать и развивать методы математического моделирования и применять аналитические и научные пакеты прикладных программ для решения прикладных задач в сфере беспилотных авиационных систем
ИД <sup>1</sup> <sub>ПК4</sub>	Применяет методы математического моделирования для решения научно-исследовательских задач в области воздушного транспорта.
ИД <sup>2</sup> <sub>ПК4</sub>	Решает профессиональные задачи в сфере беспилотных авиационных систем с использованием аналитических и научных пакетов прикладных программ.

Планируемые результаты изучения дисциплины:

Знать:

- основные нормативно-правовые документы, отражающие правила проектирования и разработки беспилотных авиационных систем;
- основные системы автоматического проектирования;
- основные методы использования и управления информацией при проектировании и разработке беспилотных авиационных систем;
- архитектуру современных вычислительных устройств, принципы их построения, принципы выполнения команд, программное и микропрограммное управление, принципы работы запоминающих устройств, средства взаимодействия оператора с системой, интерфейсы, стандартные системные интерфейсы;

Уметь:

- самостоятельно осуществлять анализ и выбор необходимых регламентирующих документов при проектировании и разработке беспилотных авиационных систем;
- использовать системы автоматического проектирования при проектировании и разработке беспилотных авиационных систем;
- использовать возможности системы автоматического проектирования по управлению информацией
- решать общесистемные вопросы построения БАС технологическими процессами и экспериментами;

Владеть:

- навыками подготовки необходимых требований для проектирования и разработки беспилотных авиационных систем;
- навыками использования одной из системы автоматического проектирования для проектирования и разработки беспилотных авиационных систем;
- навыками использования основных возможностей системы автоматического проектирования по управлению информацией;
- методами организации управления вычислительными процессами в БАС.

#### 4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часов.

Наименование	Всего часов	Семестр
		б
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Контактная работа:	64	64
лекции	32	32
практические занятия	28	28
семинары	-	-
лабораторные работы	-	-
курсовой проект (работа)	4	4
Самостоятельная работа студента	35	35
Промежуточная аттестация	9	9
контактная работа	0.3	0.3
самостоятельная работа по подготовке к зачету с оценкой	8.7	8.7

#### 5 Содержание дисциплины

##### 5.1 Соотнесения тем (разделов) дисциплины и формируемых компетенций

Темы (разделы) дисциплины	Кол-во часов	Компетенции			
		ПК-3	ПК-4	Образовательные технологии	Оценочные средства
Тема 1. Системный подход к проектированию БАС	11		+	ВК, Л, ПЗ, СРС	У
Тема 2 Стадии и этапы процесса проектирования БАС	16		+	Л, ПЗ, СРС	У
Тема 3 Структурная схемная проектная	12	+	+	Л, ПЗ, СРС	У

документация					
Тема 4 Функциональная схемная проектная документация	16	+		Л, ПЗ, СРС	У
Тема 5 Системы автоматизированного проектирования БАС	12	+	+	Л, ПЗ, СРС	У
Тема 6 Жизненный цикл БАС. CALS-технологии и стандарты	14			Л, ПЗ, СРС	У
Тема 7 CASE технологии проектирования программного обеспечения	18	+		Л, ПЗ, СРС	У
Итого по дисциплине	99				
Промежуточная аттестация	9				
Всего по дисциплине	108				

Сокращения: Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, СРС – самостоятельная работа студента, ВК – входной контроль, У – устный опрос, ЛР – лабораторная работа.

## 5.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

Наименование темы (раздела) дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	КП	Всего часов
6 семестр						
Тема 1. Системный подход к проектированию БАС	4	4	-	3	-	11
Тема 2 Стадии и этапы процесса проектирования БАС	6	4	-	6	-	16
Тема 3 Структурная схемная проектная документация	4	4	-	4	-	12
Тема 4 Функциональная схемная проектная документация	6	4	-	6	-	16
Тема 5 Системы автоматизированного проектирования БАС.	4	4	-	4	-	12
Тема 6 Жизненный цикл БАС. CALS-технологии и стандарты.	4	4	-	6	-	14
Тема 7 CASE технологии проектирования программного обеспечения	4	4	-	6	4	18
Итого за 6 семестр	32	28	-	35	-	99
Промежуточная аттестация						9
Всего за 6 семестр						108

Сокращения: Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, ЛР – лабораторная работа, СРС – самостоятельная работа студента, КП – курсовой проект

## 5.3 Содержание дисциплины

### **Тема 1. Системный подход к проектированию БАС**

Системный подход Системы автоматизации и их классификация. Задачи проектирования. Автоматизированные системы обработки информации и управления. Классификация БАС. Эксплуатационно-технические характеристики БАС.

### **Тема 2. Стадии и этапы процесса проектирования БАС**

Методика проектирования беспилотных авиационных систем. Этапы проектирования. Стадии разработки БАС. Особенности проектирования беспилотных авиационных систем.

### **Тема 3. Структурная схемная проектная документация**

Стадии проектирования и состав проектной документации. Структура БАС. Структурные схемы измерения и управления.

### **Тема 4. Функциональная схемная проектная документация**

Назначение функциональных схем, методика и общие принципы их выполнения. Правила изображения технологического оборудования и коммуникаций. Правила изображения средств измерения и автоматизации.

### **Тема 5. Системы автоматизированного проектирования БАС.**

Основы автоматизированного проектирования. Состав и структура САПР. Классификация САПР (CAD/CAM/CAE/PDM). Комплексные САПР.

### **Тема 6. Жизненный цикл БАС. CALS-технологии и стандарты.**

CALS-технологии и стандарты. Жизненный цикл изделия. Нормативно-правовая база, ГОСТ 23501.108-85, ГОСТ 34.003-90.

### **Тема 7. CASE технологии проектирования программного обеспечения.**

CASE технологии проектирования программного обеспечения. Информационно-логическая модель системы

## **5.4 Практические занятия**

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудо-емкость (часы)
6 семестр		
1	Практическая работа № 1-2. Системный подход. Эксплуатационно-технические характеристики БАС	4
2	Практическая работа № 3-4. Стадии разработки БАС. Назначение БАС.	4
3	Практическая работа № 5-6. Стадии разработки БАС. Структурные схемы измерения и управления	4
4	Практическая работа № 7-8. Изображение технологического оборудования, коммуникаций,	4

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудо-емкость (часы)
	средств измерения и автоматизации	
5	Практическая работа № 9-10. Состав и структура САПР	4
6	Практическая работа № 11-13. CALS-технологии и стандарты. Нормативно-правовая база	4
7	Практическая работа № 14-16. Информационно-логическая модель системы	4
Итого по дисциплине		28

### 5.5 Лабораторный практикум

Лабораторный практикум учебным планом не предусмотрен.

### 5.6 Самостоятельная работа

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
6 семестр		
1	Изучение теоретического материала и подготовка к практическим занятиям 1–2 [1-2, 5-7].	3
2	Изучение теоретического материала и подготовка к практическим занятиям 3-5 [1-4, 8-9].	6
3	Изучение теоретического материала и подготовка к практическим занятиям 6-7 [1, 4-6].	4
4	Изучение теоретического материала и подготовка к практическим занятиям 8-10 [1-3, 7-10].	6
5	Изучение теоретического материала и подготовка к практическим занятиям 11-12 [1-4, 8-10].	4
6	Изучение теоретического материала и подготовка к практическим занятиям 13-15 [1, 4-6].	6
7	Курсовая работа 16-18 [1-3, 7-10].	6
Итого по дисциплине		35

### 5.7 Курсовые работы (проекты)

Наименование этапа выполнения курсовой работы (проекта)	Трудоемкость (часы)
Этап 1. Выдача задания на курсовую работу (проект)	0.5

Наименование этапа выполнения курсовой работы (проекта)	Трудоемкость (часы)
Этап 2. Выполнение раздела «Введение»	0.5
Этап 3. Выполнение раздела «Основная часть»	1
Этап 4. Выполнение разделов «Заключение», «Выводы».	1
Этап 5. Оформление курсовой работы (проекта)	1
Защита курсовой работы (проекта)	1
Итого по курсовой работе (проекту):	5
самостоятельная работа студента, отведенная на выполнение курсовой работы (проекта)	6
согласно учебному плану	4

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### а) основная литература:

1. **Автоматизированные системы управления воздушным движением: Учеб. пособ. для вузов. Реком. Умо** [Текст] / Шатраков Ю. Г., ред. - 2-е изд., испр. и доп. - СПб.: Политехника, 2014. - 448с. - ISBN 978-5-7325-1047-8. Количество экземпляров: 100.

2. Кузьмин Б. И. **Сети и системы авиационной цифровой электросвязи: Ч. 1. Концепция ICAO CNS/ATM.** [Текст]: Учеб. пособие/ Под ред. д.т.н., проф. В. А. Сарычева. – Санкт-Петербург: ООО «НИИЭИР», 1999. – 206 с. – Количество экземпляров: 41.

3. **Основы организации воздушного движения: учебник для вузов/** А. Р. Бестугин, А. Д. Филин, В. А. Санников; под науч. ред. Ю. Г. Шатракова. — М.: Юрайт, 2018. — 515 с. — ISBN 978-5-534-06502-2. — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/viewer/osnovy-organizacii-vozdushnogo-dvizheniya-411878#>

### б) дополнительная литература:

4. Анодина Т.Г., Кузнецов А. А., Маркович Е. Д. **Автоматизация управления воздушным движением: Учеб. для студ. вузов** [Текст]/ Под ред. А. А. Кузнецова. – М.: Трансп., 1992. – 280с. – ISBN 5-277-01403-9. – Количество экземпляров: 51.

5. **Автоматизация процессов управления воздушным движением: Учеб.пособ.** / Под ред. Г. А. Крыжановского. – М.: Трансп., 1981. – 399 с. – ISBN 5-277-02037-3. – Количество экземпляров: 199.

### в) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети (интернет):

6. **Новые информационные технологии в авиации: Оборудование для аэронавигационной системы** [Электронный ресурс]. – СПб., 2018. Режим доступа: <https://www.nita.ru>, свободный (дата обращения: 29.09.2023).

г) программное обеспечение (лицензионное), базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

7. **Единое окно доступа к образовательным ресурсам** [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://window.edu.ru>, свободный (дата обращения: 29.09.2023).

8. **Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU»** [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://elibrary.ru/>, свободный (дата обращения: 29.09.2023).

9. **Электронно-библиотечная система издательства «Лань»** [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/> (дата обращения: 29.09.2023).

## **7 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для обеспечения учебного процесса материально-техническими ресурсами используется компьютерный класс кафедры №8 (ауд. 800), оборудованный для проведения практических работ средствами оргтехники, персональными компьютерами с выходом в интернет, с установленным прикладным программным обеспечением: Microsoft Windows Office, а также лаборатории автоматизированных систем управления воздушным движением №1 и №2 (ауд. 805 и 806).

## **8 Образовательные и информационные технологии**

Дисциплина «Проектирование беспилотных авиационных систем» предполагает использование следующих образовательных технологий: лекции, практические занятия и самостоятельная работа студента.

Лекция как образовательная технология представляет собой устное, систематически последовательное изложение преподавателем учебного материала с целью организации целенаправленной познавательной деятельности студентов по овладению знаниями, умениями и навыками читаемой дисциплины. В лекции делается акцент на реализацию главных идей и направлений в изучении дисциплины, дается установка на последующую самостоятельную работу.

Входной контроль проводится преподавателем в начале изучения дисциплины с целью коррекции процесса усвоения обучающимися дидактическими единицами при изучении базовых дисциплин.

Практические занятия – это метод репродуктивного обучения, обеспечивающий связь теории и практики, содействующий выработке у студентов умений и навыков применения знаний, полученных на лекции и в ходе самостоятельной работы. Практические занятия как образовательная технология помогают студентам систематизировать, закрепить и углубить знания теоретического характера, полученные в ходе изучения дисциплины.

Практические занятия по дисциплине «Проектирование беспилотных авиационных систем» проводятся в компьютерных классах, в которых студенты выполняют задания с использованием Интернет-ресурсов и компьютерной техники, необходимых для сбора, обработки и анализа необходимой информации.

Самостоятельная работа студента проявляется в систематизации, планировании, контроле и регулировании его учебно-профессиональной деятельности, а также собственные познавательно-мыслительные действия без непосредственной помощи и руководства со стороны преподавателя. Основной целью самостоятельной работы студента является формирование навыка самостоятельного приобретения им знаний по некоторым несложным вопросам теоретического курса, закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков во время лекций и практических занятий. Самостоятельная работа подразумевает выполнение студентом поиска, анализа информации, проработку на этой основе учебного материала, подготовку к устному опросу, а также подготовку к практическим

занятиям В рамках изучения дисциплины «Проектирование беспилотных авиационных систем» предполагается использовать в качестве информационных технологий среду MS Office и программно-аппаратные средства, перечисленные в п. 7.

## **9 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

Фонд оценочных средств дисциплины «Проектирование беспилотных авиационных систем» представляет собой комплекс методических и контрольных измерительных материалов, предназначенных для определения качества результатов обучения и уровня сформированности компетенций обучающихся в ходе освоения данной дисциплины. В свою очередь, задачами использования фонда оценочных средств являются осуществление как текущего контроля успеваемости студентов, так и промежуточной аттестации в форме зачета.

Фонд оценочных средств дисциплины «Проектирование беспилотных авиационных систем» для текущего контроля включает устные опросы.

Устный опрос проводится на практических занятиях в течение 10 минут с целью контроля усвоения теоретического материала, излагаемого на лекции. Перечень вопросов определяется уровнем подготовки учебной группы, а также индивидуальными особенностями обучающихся. Также устный опрос проводится для входного контроля по вопросам, перечисленным в п. 9.4.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в виде зачета с оценкой. Этот вид промежуточной аттестации позволяет оценить уровень освоения студентом компетенций за весь период изучения дисциплины. Зачет с оценкой предполагает устный ответ на 1 теоретический вопрос из перечня вопросов, вынесенных на промежуточную аттестацию, а также решение практической задачи.

### **9.1 Балльно-рейтинговая оценка текущего контроля успеваемости и знаний студентов по дисциплине**

Не применяется.

### **9.2 Методические рекомендации по проведению процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Посещение лекционного занятия обучающимся с ведением конспекта оценивается в 1 балл. Ответы на вопросы, возникшие в ходе лекции и активное участие в обсуждении – до 0,5 баллов.

Посещение обучающимся практического занятия с ведением конспекта оценивается в 1 балл, выполнение задания и ответами на вопросы преподавателя оценивается до 0,5 баллов. Ответы на вопросы в ходе устного опроса от 0,8 до 1,4 баллов, в зависимости от сложности.

### **9.3 Темы курсовых проектов по дисциплине**

Написание курсовых работ (проектов) учебным планом не предусмотрено.

## 9.4 Контрольные вопросы для проведения входного контроля остаточных знаний по обеспечивающим дисциплинам

«Математическое моделирование беспилотных авиационных систем».

1. Скалярные вычисления в прикладных математических пакетах.
2. Матричные операции в прикладных математических пакетах.
3. Формат функций в прикладных математических пакетах.
4. Моделирование двумерных графиков.
5. Моделирование трехмерных графиков.
6. Операторы структурного программирования в прикладных математических пакетах.

## 9.5 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенции	Показатели оценивания (индикаторы достижения) компетенций	Критерии оценивания
I этап		
ПК-3	ИД <sub>ПК3</sub> <sup>1</sup>	Знает: - основные нормативно-правовые документы, отражающие правила проектирования БАС; - основные методы использования и
ПК-4	ИД <sub>ПК4</sub> <sup>1</sup>	управления информацией при проектировании БАС; - основные системы автоматического проектирования; - архитектуру современных вычислительных устройств, принципы их построения, принципы выполнения команд, программное и микропрограммное управление, принципы работы запоминающих устройств, средства взаимодействия оператора с системой, интерфейсы, стандартные системные интерфейсы;  Умеет: — использовать системы автоматического проектирования при проектировании БАС; - использовать возможности системы автоматического проектирования по управлению информацией

II этап		
ПК-3	ИД <sup>2</sup> <sub>ПК3</sub>	<p>Умеет: – самостоятельно осуществлять анализ и выбор необходимых регламентирующих документов при проектировании БАС;</p> <p>- решать общесистемные вопросы построения БАС технологическими процессами и экспериментами;</p>
ПК-4	ИД <sup>2</sup> <sub>ПК4</sub>	<p>Владеет: – навыками подготовки необходимых требований для проектирования БАС;</p> <p>- навыками использования одной из системы автоматического проектирования для проектирования и разработки БАС;</p> <p>– навыками использования основных возможностей системы автоматического проектирования по управлению информацией;</p> <p>- методами организации управления вычислительными процессами в БАС;</p>

## 9.6 Типовые контрольные задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

*Типовые вопросы для проведения текущего контроля успеваемости в виде устного опроса.*

1. Классификация БАС.
2. Определения системы, виды системного представления объекта.
3. Основные свойства системы, понятие элементов системы, подсистемы, метасистемы.
4. Информационное описание системы.
5. Назначение обратной связи в управлении системой. Примеры реализации обратной связи в организационно-технических системах.
6. Назначение функционального описания, его виды и характеристика.
7. Функциональное описание системы в виде дерева функций (целей и задач).
8. Состав автоматизированных систем обработки информации и управления.
9. Составные части БАС и их назначение.
10. Эксплуатационные характеристики БАС.
11. Стадии разработки БАС.
12. Системы автоматизированного проектирования БАС на различных этапах

проектирования.

13. Жизненный цикл изделия.
14. CASE технологии проектирования программного обеспечения.
15. Общие сведения о пакете CASE-Аналитик.
16. Основные направления развития БАС нового поколения.

***Перечень примерных вопросов к зачёту для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины***

1. Сущность процесса автоматизации.
2. Структура системы.
3. Характеристика основных видов структуры системы.
4. Классификация систем по взаимодействию с внешней средой (характеристика открытых, закрытых и комбинированных систем).
5. Классификация систем по структуре (характеристика простых, сложных и больших систем).
6. Классификация систем по характеру связей между элементами и структуре управления, их характеристика.
7. Основные принципы и закономерности исследования и моделирования систем.
8. Назначение и основные функции БАС.
9. Эксплуатационные характеристики БАС.
10. Технические характеристики БАС.
11. Особенности проектирования БАС.

12. Этапы проектирования БАС.
13. CALS-технологии и стандарты.
14. Жизненный цикл изделия.
15. Нормативно-правовая база.
16. Информационно-логическая модель БАС.
17. Развитие функций поддержки принятия решений в БАС и их особенности.

### ***Типовые практические задания для промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой***

1. Постройте схему соединения подсистем БАС.
2. Подготовьте фрагмент технического задания.
3. Постройте схему электрических соединений по заданным параметрам.
4. Постройте зону аэропорта по заданным параметрам.
5. Постройте воздушный сектор по заданным параметрам.

## **10 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины**

Важнейшей частью образовательного процесса дисциплины «Проектирование беспилотных авиационных систем» являются учебные занятия. В ходе занятий осуществляется теоретическое обучение студентов, привитие им необходимых умений и практических навыков по дисциплине.

Основными видами учебных занятий по дисциплине являются лекции, практические занятия. Виды учебных занятий определяются рабочей программой дисциплины.

Лекции являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся по дисциплине «Проектирование беспилотных авиационных систем». Они должны давать систематизированные основы научных знаний по дисциплине, концентрировать внимание студентов на наиболее сложных, проблемных вопросах, стимулировать их активную познавательную деятельность и способствовать формированию творческого мышления.

Каждая лекция должна представлять собой устное изложение лектором основных теоретических положений изучаемой дисциплины или отдельной темы как логически законченное целое и иметь конкретную целевую установку. Лекции должны носить, как правило, проблемный характер. Основным методом в лекции выступает устное изложение лектором учебного материала.

Порядок изложения материала лекции отражается в плане ее проведения.

Особое место в лекционном курсе по дисциплине занимают вводная и заключительная лекции.

Вводная часть лекции должна задавать общую характеристику изучаемой дисциплины, подчеркивать новизну проблем, указывать ее роль и место в системе изучения других дисциплин, кратко знакомить студентов с содержанием и структурой курса, а та же с организацией учебной работы по нему.

Заключительная лекция должна давать научно-практическое обобщение изученной дисциплины, показывать перспективы развития изучаемой области знаний, навыков и практических умений.

Практические задания по дисциплине имеют цель:

- углубление, расширение и конкретизацию теоретических знаний, полученных на лекции, до уровня, на котором возможно их практическое использование;

- экспериментальное подтверждение положений и выводов, изложенных в теоретическом курсе, и усиление доказательности обучения;

- проверку теоретических знаний.

Практическим занятиям предшествует лекции и целенаправленная самостоятельная подготовка студентов, поэтому практические занятия нужно начинать с краткого обзора цели занятия, напоминания о его связи с лекциями, и формирования контрольных вопросов-заданий, которые должны быть решены на данном занятии.

Завершающим этапом самостоятельной работы является подготовка к сдаче зачета по дисциплине, предполагающая интеграцию и систематизацию всех полученных при изучении учебной дисциплины знаний.

Зачет с оценкой позволяет определить уровень освоения обучающимся компетенций (п. 9.5) за период изучения данной дисциплины. Зачет предполагает ответы на 3 теоретических вопроса из перечня вопросов, вынесенных на промежуточную аттестацию, а также решение задачи (п. 9.6).

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.04 «Прикладная математика».

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры №8 Прикладной математики и информатики

« 23 » Сентября \_\_\_\_\_ 2023 года, протокол № 2.

Разработчик:

к.т.н.

 Земсков Ю.В.

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчика)

И.о. заведующего кафедрой № 8 Прикладной математики и информатики

к.т.н.

 Земсков Ю.В.

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы заведующего кафедрой)

Программа согласована:

Руководитель ОПОП

д.т.н., доцент

 Костин Г.А.

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы руководителя ОПОП)

Программа рассмотрена и согласована на заседании Учебно-методического совета Университета « 22 » 11 \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ года, протокол № 3.