

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА  
(РОСАВИАЦИЯ)  
ФГБОУ ВО «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ»  
(ФГБОУ ВО СПбГУ ГА)**

**УТВЕРЖДАЮ**

Первый  
проректор – проректор  
по учебной работе  
Н.Н. Сухих  
2019 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Автоматизированные системы управления на воздушном  
транспорте**

Направление подготовки  
**23.03.01 Технология транспортных процессов**

Направленность программы (профиль)  
**Организация перевозок и управление на воздушном транспорте**

Квалификация выпускника  
**бакалавр**

Форма обучения  
**очная**

Санкт-Петербург  
2019

## **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

Целями освоения дисциплины (модуля) «Автоматизированные системы управления на воздушном транспорте» являются:

- формирование знаний об основах теории автоматизированных систем управления и умений их применения в профессиональной деятельности;
- привитие студентам навыков инженерного мышления;
- приобретение студентами умений по разработке методов принятия оптимальных решений;
- овладение студентами навыков принятия решений в условиях неопределенности.

Задачами освоения дисциплины (модуля) являются:

- изучение принципов и задач автоматизированного управления;
- изучение структуры автоматизированных систем управления (АСУ);
- изучение методов поиска оптимальных решений и расчета эксплуатационных характеристик АСУ;
- формирование знаний по применению методов теорий игр в условиях конфликтных ситуаций;
- формирование знаний по применению методов теории массового обслуживания при анализе эффективности работы транспортных систем.

Дисциплина (модуль) обеспечивает подготовку выпускника к производственно-технологическому виду профессиональной деятельности.

## **2 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина (модуль) «Автоматизированные системы управления на воздушном транспорте» представляет собой дисциплину (модуль) по выбору, относящуюся к вариативной части Блока 1 дисциплин ОПОП ВО по направлению подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов (уровень бакалавриата), профиль «Организация перевозок и управление на воздушном транспорте».

Дисциплина (модуль) «Автоматизированные системы управления на воздушном транспорте» базируется на результатах обучения, полученных при изучении дисциплин (модулей): «Прикладная математика», «Информационные технологии на транспорте», «Основы логистики», «Общая электротехника и электроника».

Дисциплина (модуль) «Автоматизированные системы управления на воздушном транспорте» является обеспечивающей для дисциплин (модулей): «Оперативное управление производственно-технологическими процессами», «Автоматизированные системы бронирования и продажи авиаперевозок».

Дисциплина (модуль) изучается в 5 семестре.

### 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

Процесс освоения дисциплины (модуля) направлен на формирование следующих компетенций:

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1)	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– назначение, принцип действия и стандартное программное обеспечение АСУ.</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать современные вычислительные средства в задачах работы автоматизированных систем;</li> <li>– применять современные информационные технологии как инструмент оптимизации процессов управления в транспортном комплексе.</li> </ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– типовым программным обеспечением АСУ, необходимым для эффективного использования современных информационных технологий, приоритетных решений транспортных задач, организации рационального взаимодействия видов транспорта в единой системе.</li> </ul>
Способностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем (ОПК-3)	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методы планирования, расчета и анализа показателей качества пассажирских и грузовых перевозок, исходя из организации и технологии обслуживания;</li> <li>– основные методы математического и компьютерного моделирования технических объектов на различных уровнях проектирования;</li> <li>– современные тенденции и перспективы развития современных систем моделирования.</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p>

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
	<p>– определять параметры оптимизации логистических транспортных цепей и звеньев с учетом критериев оптимизации;</p> <p>– применять современные методы планирования для оптимизации процессов управления, использовать информационные технологии, анализировать технические данные транспортных систем для эффективного планирования;</p> <p>– использовать методы моделирования и расчета.</p> <p><i>Владеть:</i></p> <p>– методами оптимизации работы транспортных систем;</p> <p>– объемом знаний, необходимым для эффективного транспортного планирования в различных ситуациях, навыками решения задач по развитию транспортных систем.</p>
<p>Способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-5)</p>	<p><i>Знать:</i></p> <p>– назначение, принцип действия и стандартное программное обеспечение АСУ.</p> <p><i>Уметь:</i></p> <p>– использовать современные вычислительные средства в задачах планирования работы автоматизированных систем.</p> <p><i>Владеть:</i></p> <p>– типовым программным обеспечением АСУ.</p>
<p>Способностью к организации рационального взаимодействия логистических посредников при перевозках пассажиров и грузов (ПК-6)</p>	<p><i>Знать:</i></p> <p>– методы определения параметров оптимизации логистических транспортных цепей и звеньев с учетом критериев оптимальности;</p> <p>– структуру транспортной системы;</p> <p>– методы управления транспортными процессами;</p>

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
	<p>– основы организации, проектирования транспортно-логических центров, их функционирования и взаимодействия.</p> <p><i>Уметь:</i></p> <p>– использовать современные информационные технологии как инструмент оптимизации процессов управления в транспортном комплексе;</p> <p>– анализировать состояние транспортных систем, организации перевозок пассажиров и груза при взаимодействии различных видов транспорта.</p> <p><i>Владеть:</i></p> <p>– основами теории принятия решений в условиях неопределенности;</p> <p>– приемами моделирования транспортных процессов.</p>

#### 4 Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 зачетных единицы, 144 академических часа.

Наименование	Всего часов	Семестры
		5
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	144	144
Контактная работа:	70,5	70,5
лекции	28	28
практические занятия	30	30
семинары	–	–
лабораторные работы	12	12
курсовой проект (работа)	–	–
Самостоятельная работа студента	65	65
Промежуточная аттестация:	9	9
контактная работа	0,5	0,5
самостоятельная работа по подготовке к зачёту с оценкой	8,5	8,5

## 5 Содержание дисциплины (модуля)

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

Темы дисциплины (модуля)	Количество часов	Компетенции				Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОПК-1	ОПК-3	ОПК-5	ПК-6		
Тема 1. Автоматизированные системы управления на транспорте, общие сведения.	18	+	+	+	+	ВК, Л, ПЗ, СРС	У
Тема 2. Информационная база АСУ. Системы управления базами данных (СУБД).	20	+	+	+		Л, ПЗ, ЛР, СРС	У
Тема 3. Принятие решений в условиях неопределенности. Построение прогностических моделей.	17		+		+	Л, ПЗ, ЛР, СРС	У
Тема 4. Оптимальное управление деятельностью предприятий воздушного транспорта.	58	+	+	+		Л, ПЗ, ЛР, СРС	У
Тема 5. Оценка эффективности работы транспортных систем с позиций теории массового обслуживания.	22	+	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	У
Всего по дисциплине (модулю)	135						
Промежуточная аттестация	9						
Итого по дисциплине (модулю)	144						

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

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

Наименование темы (раздела) дисциплины (модуля)	Л	ПЗ	С	ЛР	СРС	КР	Всего часов
Тема 1. Автоматизированные системы управления на транспорте, общие сведения.	4	4	–	–	10	–	18
Тема 2. Информационная база АСУ. Системы управления базами данных (СУБД).	4	4	–	2	10	–	20
Тема 3. Принятие решений в условиях неопределенности. Построение прогностических моделей.	4	6	–	2	5	–	17
Тема 4. Оптимальное управление деятельностью предприятий воздушного транспорта.	10	10	–	8	30	–	58
Тема 5. Оценка эффективности работы транспортных систем с позиций теории массового обслуживания.	6	6	–	–	10	–	22
Всего по дисциплине (модулю)	28	30	–	12	65	–	135
Промежуточная аттестация							9
Итого по дисциплине (модулю)							144

Сокращения: Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, С – семинар, ЛР – лабораторная работа, СРС – самостоятельная работа студента, КР – курсовая работа.

## 5.3 Содержание дисциплины (модуля)

### **Тема 1. Автоматизированные системы управления на транспорте, общие сведения**

Общие сведения об автоматизированных системах управления (АСУ).

Классификация АСУ, принципы построения. Структура АСУ, описание подсистем и решаемых задач.

Задачи, стоящие при проектировании АСУ.

Краткое описание этапов проектирования и эксплуатации АСУ.

### **Тема 2. Информационная база АСУ. Системы управления базами данных (СУБД)**

Принципы структуризации и хранения информации в условиях работы транспортных компаний.

Реляционные базы данных, объединение информации и ее обработка в условиях локальных сетей. Ознакомление с существующими протоколами обмена СУБД.

### **Тема 3. Принятие решений в условиях неопределенности. Построение прогностических моделей**

Программное обеспечение АСУ в задачах планирования и прогнозирования работы транспортных систем при неполной или недостоверной информации.

Применение статистических оценок в стохастических задачах.

Элементы дисперсионного и регрессионного анализа.

Оценка значимости случайных факторов. Построение линейных и нелинейных регрессионных моделей.

### **Тема 4. Оптимальное управление деятельностью предприятий воздушного транспорта**

Линейное программирование. Методы решения оптимизационных задач.

Применение оптимизационных методов на примерах транспортной задачи и задачи коммивояжера. Игровые методы обоснования решений в условиях конкуренции. Матричные игры как модели операций с участниками, преследующими противоположные цели. Целочисленное линейное программирование.

Нелинейное и динамическое программирование.

Основы выпуклого программирования. Динамическое программирование в многошаговых операциях. Программные средства решения оптимизационных задач.

Прямые методы оптимизации и введение в вариационный анализ.

Основные положения и простейшая задача вариационного исчисления.

### **Тема 5. Оценка эффективности работы транспортных систем с позиций теории массового обслуживания**

Транспортные потоки и потоки событий. Задачи и работа систем массового обслуживания.

Показатели эффективности и их расчет применительно к транспортным системам разных типов.

#### **5.4 Практические занятия (семинары)**

Номер темы дисциплины (модуля)	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (часы)
1	Практическое занятие 1. Структура АСУ, описание подсистем и решаемых задач.	2
1	Практическое занятие 2. Этапы проектирования и эксплуатации АСУ.	2



Номер темы дисциплины (модуля)	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудо-емкость (часы)
2	Практическое занятие 3. Реляционные базы данных.	2
2	Практическое занятие 4. Протоколы обмена СУБД.	2
3	Практическое занятие 5. Применение статистических оценок в стохастических задачах.	2
3	Практическое занятие 6. Оценка значимости случайных факторов.	2
3	Практическое занятие 7. Построение линейных и нелинейных регрессионных моделей.	2
4	Практическое занятие 8. Применение оптимизационных методов на примерах транспортной задачи и задачи коммивояжера.	2
4	Практическое занятие 9. Игровые методы обоснования решений в условиях конкуренции.	2
4	Практическое занятие 10. Нелинейное и динамическое программирование.	2
4	Практическое занятие 11. Прямые методы оптимизации.	2
4	Практическое занятие 12. Простейшие задачи вариационного исчисления.	2
5	Практическое занятие 13. Задачи систем массового обслуживания.	2
5	Практическое занятие 14. Работа систем массового обслуживания.	2
5	Практическое занятие 15. Расчет показателей эффективности применительно к транспортным системам разных типов.	2
Итого по дисциплине (модулю)		30

### 5.5 Лабораторный практикум

Номер темы дисциплины (модуля)	Наименование лабораторных работ	Трудо-емкость (часы)
2	Лабораторная работа 1. Исследование прибыли авиакомпаний с использованием реляционных СУБД.	2
3	Лабораторная работа 2. Исследование прогноза на тарифы перевозок по линейной регрессионной	2

Номер темы дисциплины (модуля)	Наименование лабораторных работ	Трудо-емкость (часы)
	модели.	
4	Лабораторная работа 3. Задача об оптимальной загрузке воздушного судна.	2
4	Лабораторная работа 4. Транспортная задача.	2
4	Лабораторная работа 5. Загрузка воздушного судна неделимыми предметами.	2
4	Лабораторная работа 6. Задача о назначениях. Распределение экипажей воздушных судов по рейсам.	2
Итого по дисциплине (модулю)		12

### 5.6 Самостоятельная работа

Номер темы дисциплины (модуля)	Виды самостоятельной работы	Трудо-емкость (часы)
1	1. Самостоятельный поиск, анализ информации, проработка учебного материала, конспектирование материала по теме. [1, 2, 6, 8-11] 2. Подготовка к устному опросу.	10
2	1. Самостоятельный поиск, анализ информации, проработка учебного материала, конспектирование материала по теме. [1, 5, 6, 7, 8-11] 2. Подготовка к устному опросу. 3. Подготовка к лабораторной работе.	10
3	1. Самостоятельный поиск, анализ информации, проработка учебного материала, конспектирование материала по теме. [1, 3, 6, 7, 8-11] 2. Подготовка к устному опросу. 3. Подготовка к лабораторной работе.	5
4	1. Самостоятельный поиск, анализ информации, проработка учебного материала, конспектирование материала по теме. [1, 2, 4, 6, 7, 8-11] 2. Подготовка к устному опросу. 3. Подготовка к лабораторным работам.	30

Номер темы дисциплины (модуля)	Виды самостоятельной работы	Трудо-емкость (часы)
5	1. Самостоятельный поиск, анализ информации, проработка учебного материала, конспектирование материала по теме. [1, 5, 6, 8-11] 2. Подготовка к устному опросу.	10
Итого по дисциплине (модулю)		65

## 5.7 Курсовые работы

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены.

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) основная литература:

1. Хорошавцев, Ю.Е. Основы АСУ транспортными системами: Учебное пособие [электронный ресурс, текст] / Ю. Е. Хорошавцев. - СПб. : АГА, 1999. – 152 с. Количество экземпляров 173.

2. Прошин, Д.И. Автоматизированная обработка информации в системах управления технологическими процессами : учебное пособие / Д.И. Прошин. — Пенза : ПензГТУ, 2012. — 113 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/62505>

3. Усачев, Ю.И. Автоматизированные системы управления технологическими процессами : методические указания / Ю.И. Усачев. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2016. — 29 с. — ISBN 978-5-7038-4341-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/103349> .

б) дополнительная литература:

4. Половко, А. Интерполяция. Методы и компьютерные технологии их реализации / А. Половко, П. Бутусов. - СПб. : БХВ\_Петербург, 2004. – 320 с. Количество экземпляров 20.

5. Балюбаш, В.А. Автоматизированные системы управления технологическими процессами : учебно-методическое пособие / В.А. Балюбаш, В.А. Добряков, В.В. Назарова. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2012. — 28 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/43758> .

6. Автоматизированные системы управления на воздушном транспорте: Методические указания по изучению дисциплины и выполнению контрольной работы. Для студ. ЗФ всех специальностей и направлений

подготовки [электронный ресурс, текст] / Хорошавцев Ю.Е., сост. - СПб. : ГУГА, 2014. – 29 с. Количество экземпляров 500.

7. Задачи АСУ, решаемые на персональных компьютерах: Методические указания к выполнению лабораторных работ. Для студентов всех специальностей и направлений [электронный ресурс, текст] / Хорошавцев Ю.Е., сост. - СПб. : ГУГА, 2014. – 40 с. Количество экземпляров 500.

в) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

8. Международное консультативно-аналитическое агентство «Безопасность полетов» International consultancy and analysis agency «Aviation safety» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://aviasafety.ru/>, свободный (дата обращения: 10.01.2019).

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

9. Издательство «Юрайт». Официальный сайт издательства [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://urait.ru>.

10. Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elibrary.ru>, свободный (дата обращения: 10.01.2019).

11. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>.

## **7 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Для обеспечения учебного процесса используются:

– аудитория № 205 «Лаборатория электротехники», оборудованная лабораторными стендами по исследованию элементов электрических цепей и двигателя постоянного тока;

– аудитория № 207 «Лаборатория электроснабжения аэропортов и воздушных судов», оборудованная лабораторными стендами по исследованию типов генератора и двигателя;

– аудитория № 218, оборудованная лабораторными стендами по исследованию элементов электроники;

– аудитория № 113 - компьютерный класс, оборудованный персональными компьютерами Intel Pentium 4 CPU 3.006 Hz 3.01 ГГц, 512 МБ, объединенными в сеть, мультимедиа проектор.

Для проведения лекционных и практических занятий используются типовые компьютерные программы, демонстрационные программы, мультимедийные курсы, оформленные с помощью Microsoft Power Point.

## **8 Образовательные и информационные технологии**

В рамках изучения дисциплины (модуля) предполагается использовать следующие образовательные технологии: входной контроль, лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа студентов.

Входной контроль проводится в начале изучения дисциплины (модуля). Входной контроль осуществляется по вопросам дисциплин (модулей), на которых базируется читаемая дисциплина (модуль), и не выходят за пределы изученного материала по этим дисциплинам в соответствии с рабочими программами дисциплин (модулей).

Лекция составляет основу теоретического обучения в рамках дисциплины и направлена на систематизированное изложение накопленных и актуальных научных знаний. На лекции концентрируется внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулируется их активная познавательная деятельность.

Ведущим методом в лекции выступает устное изложение учебного материала, который сопровождается одновременной демонстрацией слайдов, созданных в среде PowerPoint, при необходимости привлекаются открытые Интернет-ресурсы, а также демонстрационные и наглядно-иллюстрационные материалы, видеоматериалы.

Практическое занятие выполняется в целях практического закрепления теоретического материала, излагаемого на лекции, отработки навыков использования пройденного материала. Практическое занятие предполагает анализ ситуаций и примеров, а также исследование актуальных проблем по темам дисциплины. Главной целью практического занятия является индивидуальная, практическая работа каждого обучающегося, направленная на формирование у него компетенций, определенных в рамках дисциплины.

Лабораторная работа является формой групповой аудиторной работы. Основной его целью является приобретение инструментальных компетенций и практических навыков.

Самостоятельная работа студента (обучающегося) является составной частью учебной работы. Ее основной целью является формирование навыка самостоятельного приобретения знаний по некоторым не особо сложным вопросам теоретического курса, закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков во время лекций и практических занятий, самостоятельная работа с литературой и периодическими изданиями, в том числе находящимися в глобальных компьютерных сетях.

Самостоятельная работа подразумевает поиск, анализ информации, проработку учебного материала, конспектирование материала, подготовку к лабораторным работам, подготовку к устным опросам.

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

Уровень и качество знаний обучающихся оцениваются по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (модуля).

Текущий контроль успеваемости включает устные опросы по темам дисциплины.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в виде зачета с оценкой в 5 семестре. К моменту сдачи зачета с оценкой должны быть пройдены предыдущие формы текущего контроля. Зачет с оценкой позволяет оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины (модуля).

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

Балльно-рейтинговая оценка текущего контроля успеваемости и знаний студентов не применяется.

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

#### **Этапы формирования компетенций**

Название и содержание этапа	Код(ы) формируемых на этапе компетенций
<p>Этап 1. Формирование базы знаний:</p> <p>лекции;                      практические занятия по темам теоретического содержания;                      самостоятельная работа обучающихся по вопросам тем теоретического содержания</p>	<p>ОПК-1                      ОПК-3                      ОПК-5                      ПК-6</p>
<p>Этап 2. Формирование навыков практического использования знаний:</p> <p>работа с текстом лекции, работа с учебниками, учебными пособиями и проч. из перечня основной и дополнительной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», баз данных, информационно-справочных и поисковых систем и т.п.;</p> <p>самостоятельная работа по подготовке к лабораторным работам, устным опросам.</p>	<p>ОПК-1                      ОПК-3                      ОПК-5                      ПК-6</p>
<p>Этап 3. Проверка усвоения материала:</p> <p>устные опросы;                      зачет с оценкой.</p>	<p>ОПК-1                      ОПК-3                      ОПК-5</p>

Название и содержание этапа	Код(ы) формируемых на этапе компетенций
	ПК-6

### **Методические рекомендации по проведению процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности**

#### *Устный опрос*

Устный опрос проводится на практических занятиях с целью контроля усвоения теоретического материала, излагаемого на лекции. Устный опрос проводится, как правило, в течение 10 минут. Перечень вопросов определяется уровнем подготовки учебной группы, а также индивидуальными особенностями обучающихся.

При оценке опроса анализу подлежит точность формулировок, связность изложения материала, обоснованность суждений, опора на учебную литературу и т.д.

Также анализируется понимание обучающимся конкретной ситуации, правильность применения практических методов и приемов, способность обоснования выбранной точки зрения, глубина проработки практического материала.

#### *Зачет с оценкой*

Зачет с оценкой позволяет оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины. Проведение зачета с оценкой состоит из ответов на вопросы билета. Зачет с оценкой предполагает ответы на теоретические вопросы из перечня вопросов, вынесенных на зачет с оценкой. К моменту сдачи зачета с оценкой должны быть пройдены предыдущие формы текущего контроля.

### **9.3 Темы курсовых работ (проектов) по дисциплине (модулю)**

Написание курсовых работ (проектов) учебным планом не предусмотрено.

### **9.4 Контрольные вопросы для проведения входного контроля остаточных знаний по обеспечивающим дисциплинам (модулям)**

#### *Дисциплина «Прикладная математика»:*

1. Задача о кратчайшем пути. Задача коммивояжера.
2. Постановка задачи линейного программирования (ЛП). Геометрическая интерпретация решения. Классическая форма записи задачи линейного программирования (ЛП). Базис опорного плана. Базисные переменные.

3. Симплекс-метод. Идея симплекс-метода. Формулы и условия перехода. Признаки прекращения счета. Табличный симплекс-метод. Формирование опорного базисного решения. Симплекс-таблица. Пересчет элементов таблицы. Отыск.

4. Двойственная задача ЛП. Структура и свойства двойственной задачи. Транспортная задача ЛП.

5. Опорные планы транспортной задачи. Методы нахождения опорных планов. Решение транспортной задачи. Метод потенциалов.

*Дисциплина «Информационные технологии на транспорте»:*

1. Программные средства, выпускаемые промышленностью, для решения задач управления транспортными системами.

2. Анализ и классификация информационных потоков в транспортных системах.

3. Методы и алгоритмы решения типовых функциональных задач организационного и технологического управления в транспортных системах.

4. Типовые функциональные задачи организационного и технологического управления транспортными системами.

5. Функциональные подсистемы автоматизированной системы обработки информации и управления на транспорте.

6. Назначение автоматизированной системы обработки информации и управления на транспорте.

*Дисциплина «Основы логистики»:*

1. Логистическая система, ее элементы, определения.

2. Материальный поток, идентификация его элементов.

3. Анализ чувствительности моделей управления запасами.

4. Постановка задачи управления запасами. Базисная динамическая модель управления запасами; оптимальный объём заказа, точка заказа.

5. Базисная модель при допустимой задолженности по поставкам; оптимальные параметры заказа.

*Дисциплина «Общая электротехника и электроника»:*

1. Электрические схемы, их классификация, свойства и режимы работы.

2. Методы расчёта электрических цепей.

3. Электрические машины постоянного тока.

4. Классификация измерительных приборов и погрешности измерений.

5. Основы электроники: свойства полупроводников, диэлектриков и проводников, собственные и примесные проводимости.

6. Основы электроники: электронно-дырочный переход и его свойства.

7. Общие сведения о микропроцессорах.



8. Основы цифровой электроники: логические функции и формы их задания, основные соотношения алгебры логики.

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

### Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Критерии оценивания	Показатели оценивания
Способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1)	
<i>Знать:</i> – назначение, принцип действия и стандартное программное обеспечение АСУ.	Демонстрирует знание принципа действия АСУ и его программного обеспечения.
<i>Уметь:</i> – использовать современные вычислительные средства в задачах работы автоматизированных систем; – применять современные информационные технологии как инструмент оптимизации процессов управления в транспортном комплексе.	Показывает умение работать с современным программным обеспечением АСУ. Демонстрирует умение применять современные методы оптимизации процессов управления.
<i>Владеть:</i> – типовым программным обеспечением АСУ, необходимым для эффективного использования современных информационных технологий, приоритетных решений транспортных задач, организации рационального взаимодействия видов транспорта в единой системе.	Демонстрирует владение навыками работы на автоматизированных рабочих местах АСУ в целях эффективного использования современных информационных технологий, приоритетных решений транспортных задач, организации рационального взаимодействия видов транспорта в единой системе.
Способностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем (ОПК-3)	

Критерии оценивания	Показатели оценивания
<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методы планирования, расчета и анализа показателей качества пассажирских и грузовых перевозок, исходя из организации и технологии обслуживания;</li> <li>– основные методы математического и компьютерного моделирования технических объектов на различных уровнях проектирования;</li> <li>– современные тенденции и перспективы развития современных систем моделирования.</li> </ul>	<p>Демонстрирует знание методов расчета и анализа работы транспортных систем.</p> <p>Показывает знание методов математического и компьютерного моделирования технических объектов.</p> <p>Ориентируется в современных тенденциях и перспективах развития современных систем моделирования.</p>
<p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определять параметры оптимизации логистических транспортных цепей и звеньев с учетом критериев оптимизации;</li> <li>– применять современные методы планирования для оптимизации процессов управления, использовать информационные технологии, анализировать технические данные транспортных систем для эффективного планирования;</li> <li>– использовать методы моделирования и расчета.</li> </ul>	<p>Демонстрирует умение определять параметры оптимизации логистических транспортных цепей.</p> <p>Демонстрирует умение применять современные методы планирования оптимизации процессов управления.</p> <p>Демонстрирует умение использовать методы моделирования и расчета.</p>
<p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методами оптимизации работы транспортных систем;</li> <li>– объемом знаний, необходимым для эффективного транспортного планирования в различных ситуациях, навыками решения задач по развитию транспортных систем.</li> </ul>	<p>Демонстрирует владение методами оптимизации работы транспортных систем, в том числе системы воздушного транспорта.</p> <p>Демонстрирует владение навыками необходимыми для эффективного транспортного планирования в различных ситуациях, навыками решения задач по развитию транспортных систем.</p>
<p>Способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-5)</p>	
<p><i>Знать:</i></p>	<p>Демонстрирует знание принципа действия АСУ и</p>

Критерии оценивания	Показатели оценивания
– назначение, принцип действия и стандартное программное обеспечение АСУ.	его программного обеспечения.
<i>Уметь:</i> – использовать современные вычислительные средства в задачах планирования работы автоматизированных систем.	Демонстрирует умение работать с современным программным обеспечением АСУ.
<i>Владеть:</i> – типовым программным обеспечением АСУ.	Демонстрирует владение навыками работы на автоматизированных рабочих местах АСУ.
Способностью к организации рационального взаимодействия логистических посредников при перевозках пассажиров и грузов (ПК-6)	
<i>Знать:</i> – методы определения параметров оптимизации логистических транспортных цепей и звеньев с учетом критериев оптимальности; – структуру транспортной системы; – методы управления транспортными процессами; – основы организации, проектирования транспортно-логистических центров, их функционирования и взаимодействия.	Демонстрирует умение определять параметры оптимизации логистических транспортных цепей. Демонстрирует знание структуры транспортной системы. Демонстрирует знание методов управления транспортными процессами. С использованием теории систем массового обслуживания демонстрирует знание организации, проектирования транспортно-логистических центров.
<i>Уметь:</i> – использовать современные информационные технологии как инструмент оптимизации процессов управления в транспортном комплексе; – анализировать состояние транспортных систем, организации перевозок пассажиров и груза при взаимодействии различных видов транспорта.	Показывает умение использовать современные информационные технологии как инструмент оптимизации процессов управления в транспортном комплексе. Показывает умение анализировать состояние транспортных систем в организации пассажирских и грузовых перевозок.
<i>Владеть:</i> – основами теории принятия решений в условиях неопределенности; – приемами моделирования транспортных процессов.	Демонстрирует владение основами теории принятия решений в условиях неопределенности. Демонстрирует владение приемами моделирования транспортных процессов.

## Шкалы оценивания

### *Устный опрос*

«Отлично»: обучающийся четко и ясно, по существу дает ответ на поставленный вопрос.

«Хорошо»: обучающийся дает ответ на поставленный вопрос по существу и правильно отвечает на уточняющие вопросы.

«Удовлетворительно»: обучающийся не сразу дал верный ответ, но смог дать его правильно при помощи ответов на наводящие вопросы.

«Неудовлетворительно»: обучающийся отказывается отвечать на поставленный вопрос, либо отвечает на него неверно и при формулировании дополнительных (вспомогательных) вопросов.

### *Зачет с оценкой*

Знания обучающихся оцениваются по четырех бальной системе с выставлением обучающимся итоговой оценки «отлично», либо «хорошо», либо «удовлетворительно», либо «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» при приеме зачета с оценкой выставляется в случае:

- полного, правильного и уверенного изложения обучающимся учебного материала по каждому из вопросов билета;
- уверенного владения обучающимся понятийно-категориальным аппаратом учебной дисциплины;
- логически последовательного, взаимосвязанного и правильно структурированного изложения обучающимся учебного материала;
- приведения обучающимся надлежащей аргументации, наличия у обучающегося логической и обоснованной точки зрения при освещении аспектов учебного материала по вопросам билета;
- лаконичного и правильного ответа обучающегося на дополнительные вопросы преподавателя.

Оценка «хорошо» при приеме зачета с оценкой выставляется в случае:

- недостаточной полноты изложения обучающимся учебного материала по одному из двух вопросов билета при условии полного, правильного и уверенного изложения учебного материала по другому вопросу билета;
- допущения обучающимся незначительных ошибок и неточностей при изложении учебного материала по одному или двум вопросам билета;
- допущения обучающимся незначительных ошибок и неточностей при использовании в ходе ответа отдельных понятий и категорий дисциплины;
- нарушения обучающимся логической последовательности, взаимосвязи и структуры изложения учебного материала по отдельным вопросам билета, недостаточного умения обучающегося устанавливать и прослеживать причинно-следственные связи между событиями, процессами и явлениями, о которых идет речь в вопросах билета;

- приведения обучающимся слабой аргументации, наличия у обучающегося недостаточной логической и обоснованной точки зрения при освещении аспектов учебного материала по вопросам билета;

- допущения обучающимся незначительных ошибок и неточностей при ответе на дополнительные вопросы преподавателя.

Любой из указанных недостатков или их определенная совокупность могут служить основанием для выставления обучающемуся оценки «хорошо».

Оценка «удовлетворительно» при приеме зачета с оценкой выставляется в случае:

- невозможности изложения обучающимся учебного материала по одному из вопросов билета при условии полного, правильного и уверенного изложения учебного материала по другому вопросу билета;

- допущения обучающимся существенных ошибок при изложении учебного материала по двум вопросам билета;

- допущении обучающимся ошибок при использовании в ходе ответа основных понятий и категорий учебной дисциплины;

- существенного нарушения обучающимся или отсутствия у обучающегося логической последовательности, взаимосвязи и структуры изложения учебного материала, неумения обучающегося устанавливать и проследивать причинно-следственные связи между событиями, процессами и явлениями, о которых идет речь в вопросах билета;

- отсутствия у обучающегося аргументации, логической и обоснованной точки зрения при освещении проблемных, дискуссионных аспектов учебного материала по вопросам билета;

- невозможности обучающегося дать ответы на дополнительные вопросы преподавателя.

Любой из указанных недостатков или их определенная совокупность могут служить основанием для выставления обучающемуся оценки «удовлетворительно».

Оценка «неудовлетворительно» при приеме зачета с оценкой выставляется в случае:

- отказа обучающегося от ответа по билету с указанием, либо без указания причин;

- невозможности изложения обучающимся учебного материала по двум вопросам билета;

- скрытое или явное использование обучающимся при подготовке к ответу основной и дополнительной литературы, конспектов лекций и иного вспомогательного материала, кроме случаев специального указания или разрешения преподавателя.

Любой из указанных недостатков или их совокупность могут служить основанием для выставления обучающемуся оценки «неудовлетворительно».

Обучающийся имеет право отказаться от ответа по выбранному билету с указанием, либо без указания причин и взять другой билет. При этом с

учетом приведенных выше критериев оценка обучающемуся должна быть выставлена на один балл ниже заслуживаемой им.

Дополнительные вопросы могут быть заданы обучающемуся в случае:

– необходимости конкретизации и изложенной обучающимся информации по вопросам билета с целью проверки глубины знаний отвечающего по связанным между собой темам и проблемам;

– необходимости проверки знаний обучающегося по основным темам дисциплины при недостаточной полноте его ответа по вопросам билета.

9.6 Типовые контрольные задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам обучения по дисциплине (модулю)

### **Типовые контрольные задания для проведения текущего контроля успеваемости**

*Вопросы устного опроса:*

1. Структура типовых АСУ.
2. Особенности реляционных баз данных.
3. Суть метода наименьших квадратов в регрессионном анализе.
4. Формулировка основной задачи линейного программирования.
5. Особенности транспортной задачи с неправильным балансом.
6. Метод северо-западного угла в транспортной задаче.
7. Определение бинарной переменной в целочисленном программировании.
8. Формулировка задачи выпуклого программирования.
9. Метод неопределенных множителей Лагранжа в задачах оптимизации.
10. Принцип Беллмана пошаговой оптимизации в динамическом программировании.
11. Задача о наискорейшем спуске воздушного судна в вариационном исчислении.
12. Показатели эффективности работы транспортных систем на основании теории массового обслуживания.

### **Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

*Примерные вопросы, выносимые на зачет с оценкой:*

1. Задачи, решаемые АСУ. Методологическая основа АСУ.
2. Классификация АСУ. Принципы построения, структура, аппаратные средства.
3. Базы данных. Системы управления базами данных.
4. Программные средства систем управления базами данных.
5. Работа с приложением Access в реляционных базах данных.
6. Работа с приложением Excel.

7. Постановка задачи принятия решений в условиях неопределенности.
8. Метод максимального правдоподобия.
9. Дисперсионный факторный анализ. Формулировка проверяемой гипотезы.
10. Построение прогноза на основе регрессионной модели. Вычисление параметров модели методом наименьших квадратов.
11. Линейная регрессия. Построение прогноза по линейной модели.
12. Обработка информации непараметрическими методами. Ранговая корреляция.
13. Нестохастическая неопределенность. Метод экспертных оценок.
14. Оптимальное управление. Задача линейного программирования.
15. Геометрический смысл задачи линейного программирования.
16. Симплекс - метод.
17. Транспортная задача линейного программирования с правильным балансом.
18. Транспортная задача линейного программирования с неправильным балансом.
19. Задача о наилучшем использовании производственных площадей.
20. Целочисленное линейное программирование. Пример задачи.
21. Задача о назначениях.
22. Задача о закреплении воздушных судов за воздушными линиями.
23. Основные определения и приложения сетевых (поточковых) моделей.
24. Задача о покупке автомобиля (замена устаревшего оборудования).
25. Задача коммивояжера.
26. Матричные игры как модели конкурентных конфликтных ситуаций.
27. Принцип минимакса. Решение игры в чистых и смешанных стратегиях.
28. Методы решения конечных игр.
29. Метод динамического программирования. Принцип пошаговой оптимизации.
30. Принцип оптимальности динамического программирования. Пример планирования маршрута движения.
31. Уравнение Беллмана.
32. Пример решения уравнения Беллмана для плоского движения.
33. Обобщенное уравнение Беллмана.
34. Прямые методы решения задач оптимизации. Пример задачи на нахождение экстремума целевой функции.
35. Постановка задачи выпуклого (нелинейного) программирования. Задача вариационного исчисления в теории оптимальных решений. Понятие о функционале.
36. Вариационное уравнение Эйлера. Понятие экстремали.
37. Задачи теории массового обслуживания. Основные положения и классификация.
38. Марковские процессы и простейший поток событий.
39. Уравнения для вероятностей состояний марковских процессов.



40. Работа СМО в стационарном режиме Финальные вероятности.
41. Схема гибели и размножения в теории массового обслуживания.
42. Формула Литтла в теории массового обслуживания.
43. СМО n-канальная с отказами.
44. Одноканальная СМО с неограниченной очередью.
45. СМО n - канальная с неограниченной очередью.
46. Задача об оптимальной загрузке воздушного судна методом динамического программирования.

## **10 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Изучение дисциплины (модуля) «Автоматизированные системы управления на воздушном транспорте» обучающимися организуется в виде лекций, практических занятий, лабораторных работ и самостоятельной работы. Продолжительность изучения дисциплины – один семестр. Уровень и качество знаний обучающихся оцениваются по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в виде зачета с оценкой.

Входной контроль в форме устного опроса преподаватель проводит в начале изучения по вопросам дисциплин (модулей), на которых базируется дисциплина (модуль) «Автоматизированные системы управления на воздушном транспорте» (п. 2 и п. 9.4).

Основными видами аудиторной работы студентов являются лекции и практические занятия (п. 5.2, 5.3, 5.4). В ходе лекции преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия, а также соответствующие теоретические и практические проблемы, дает задания и рекомендации для практических занятий, а также указания по выполнению обучающимся самостоятельной работы.

Задачами лекций являются:

- ознакомление обучающихся с целями, задачами и структурой дисциплины, ее местом в системе наук и связями с другими дисциплинами;
- краткое, но по существу, изложение комплекса основных научных понятий, подходов, методов, принципов данной дисциплины;
- краткое изложение наиболее существенных положений, раскрытие особенно сложных, актуальных вопросов, освещение дискуссионных проблем;
- определение перспективных направлений дальнейшего развития научного знания в данной области.

Значимым фактором полноценной и плодотворной работы обучающегося на лекции является культура ведения конспекта. Слушая лекцию, необходимо научиться выделять и фиксировать ее ключевые моменты, записывая их более четко и выделяя каким-либо способом из общего текста.

Качественно сделанный конспект лекций поможет обучающемуся в процессе самостоятельной работы и при подготовке к сдаче зачета с оценкой.

Практические занятия по дисциплине проводятся в соответствии с п. 5.4. Цели практических занятий: закрепить теоретические знания, полученные студентом на лекциях и в результате самостоятельного изучения соответствующих разделов рекомендуемой литературы; приобрести начальные практические умения и навыки.

Темы практических занятий (п. 5.4) заранее сообщаются обучающимся для того, чтобы они имели возможность подготовиться и проработать соответствующие теоретические вопросы дисциплины. В начале каждого практического занятия преподаватель кратко доводит до обучающихся цели и задачи занятия, обращая их внимание на наиболее сложные вопросы по изучаемой теме. В рамках практического занятия может быть проведен устный опрос.

Лабораторная работа является формой групповой аудиторной работы. Основной его целью является приобретение инструментальных компетенций и практических навыков. Подготовка к лабораторным работам осуществляется в процессе самостоятельной работы студентов согласно п. 5.5.

Современное обучение предполагает, что существенную часть времени при освоении учебной дисциплины обучающийся проводит самостоятельно. Такой метод обучения способствует творческому овладению обучающимися специальными знаниями и навыками. Обучающимся необходимо развивать в себе способность работать с массивами информации и потребность использовать доступные информационные возможности и ресурсы для поиска нового знания и его распространения.

Самостоятельная работа студента включает в себя (п. 5.6):

- самостоятельный поиск, анализ информации, проработка учебного материала, конспектирование материала;
- подготовку к устным опросам (вопросы устного опроса в п. 9.6).

Завершающим этапом самостоятельной работы является подготовка к сдаче зачета с оценкой. Примерные вопросы, выносимые на зачет с оценкой по дисциплине (модулю) «Автоматизированные системы управления на воздушном транспорте» приведены в п. 9.6.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов (уровень бакалавриата).

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры № 13 «Систем автоматизированного управления» «14» сентября 2019 года, протокол № 4.

Разработчики:

д.т.н., профессор

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

Хорошавцев Ю.Е.

Заведующий кафедрой № 13 «Систем автоматизированного управления»

д.т.н., профессор

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

Сухих Н.Н.

Программа согласована:

Руководитель ОПОП

к.т.н.

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

Коникова Е.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета «16» апреле 2019 года, протокол № 6.