

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНТРАНС РОССИИ)
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
2018 года



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теория множеств в управлении воздушным движением

Направление подготовки
25.03.03 Аэронавигация

Направленность программы (профиль)
**Техническая эксплуатация автоматизированных систем управления
воздушным движением**

Квалификация выпускника
бакалавр

Форма обучения
очная

Санкт-Петербург
2018

1 Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Теория множеств в управлении воздушным движением» – формирование компетенций для успешной профессиональной деятельности выпускника по разработке и эксплуатации автоматизированных систем управления воздушным движением.

Задачами освоения дисциплины являются:

- знакомство с теоретическими основами теории множеств и комбинаторики;
- изучение прикладных аспектов применения теории множеств в информационно-измерительных и управляющих системах на воздушном транспорте;
- формирование умений и навыков использования аппарата теории множеств при моделировании автоматизированных систем и решении профессиональных задач.

Дисциплина «Теория множеств в управлении воздушным движением» обеспечивает подготовку выпускника к эксплуатационно-технологическому и сервисному виду профессиональной деятельности.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Теория множеств в управлении воздушным движением» представляет собой дисциплину, относящуюся к вариативной части профессионального цикла дисциплин по выбору ОПОП ВПО по направлению подготовки 25.03.03 «Аэронавигация» (бакалавриат), профиль «Техническая эксплуатация автоматизированных систем управления воздушным движением».

Дисциплина «Теория множеств в управлении воздушным движением» базируется на результатах обучения, полученных при изучении дисциплин: «Математика», «Дополнительные главы математического анализа», «Теория графов и математическая логика».

Дисциплина «Теория множеств в управлении воздушным движением» является обеспечивающей для дисциплины «Воздушные перевозки и авиационные работы», а также для подготовки и защиты выпускной квалификационной работы.

Дисциплина изучается в 4 семестре.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс освоения дисциплины «Теория множеств в управлении воздушным движением» направлен на формирование следующих компетенций:

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1. Обладать способностью проводить доказательства	<i>Знать:</i> – теоретические основы теории множеств и ком-

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
утверждений как составляющей когнитивной и коммуникативной функции (ОК-38)	бинаторики; <i>Уметь:</i> – использовать аппарат теории множеств для моделирования узлов и подсистем автоматизированных систем обработки информации и управления на воздушном транспорте; <i>Владеть:</i> – навыками применения инструментального программного обеспечения для решения профессиональных задач.
2. Готовность обеспечивать и обслуживать полеты воздушных судов (ПК-29)	<i>Знать:</i> – основные методы и алгоритмы, используемые при аэронавигационном обслуживании полетов воздушных судов; <i>Уметь:</i> – использовать аппарат теории множеств при моделировании процессов инженерно-авиационного обеспечения полетов; <i>Владеть:</i> – навыками применения прикладных математических пакетов для решения профессиональных задач.

4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 академических часа.

Наименование	Всего часов	Семестр
		4
Общая трудоемкость дисциплины	72	72
Контактная работа:	32,5	32,5
лекции	16	16
практические занятия	16	16
семинары	–	–
лабораторные работы	–	–
курсовой проект (работа)	–	–
Самостоятельная работа студента	31	31
Промежуточная аттестация:	9	9
контактная работа	0,5	0,5
самостоятельная работа по подготовке	8,5	8,5

к зачету с оценкой		
--------------------	--	--

5 Содержание дисциплины

5.1 Соотнесения тем (разделов) дисциплины и формируемых компетенций

Темы дисциплины	Количество часов	Компетенции		Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОК-38	ПК-29		
Тема 1. Множества и операции над ними.	7	+		ВК, Л, ИТ, ПЗ, СРС	У
Тема 2. Эквивалентные множества.	8	+		Л, ИТ, ПЗ, СРС	У
Тема 3. Мощности множеств.	8	+		Л, ИТ, ПЗ, СРС	П
Тема 4. Парадоксы теории множеств.	8	+		Л, ИТ, ПЗ, СРС	У
Тема 5. Аксиоматическая теория множеств.	8	+	+	Л, ИТ, ПЗ, СРС	П
Тема 6. Алгебраические структуры на множествах.	8	+	+	Л, ИТ, ПЗ, СРС	У
Тема 7. Нечеткие множества.	8	+	+	Л, ИТ, ПЗ, СРС	У
Тема 8. Применение теории множеств в математическом обеспечении автоматизированных систем управления воздушным движением.	8	+	+	Л, ИТ, ПЗ, СРС	У
Итого за 4 семестр	63				
Промежуточная аттестация	9				
Итого по дисциплине	72				

Сокращения: Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, СРС – самостоятельная работа студента; ВК – входной контроль; П – письменный опрос, У – устный опрос, ИТ – ИТ-методы.

5.2 Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

Наименование темы (раздела) дисциплины	Л	ПЗ	С	ЛР	СРС	КР	Всего часов
Тема 1. Множества и операции над ними.	2	2	–	–	3	–	7
Тема 2. Эквивалентные множества.	2	2	–	–	4	–	8
Тема 3. Мощности множеств.	2	2	–	–	4	–	8
Тема 4. Парадоксы теории множеств.	2	2	–	–	4	–	8
Тема 5. Аксиоматическая теория множеств.	2	2	–	–	4	–	8
Тема 6. Алгебраические структуры на множествах.	2	2	–	–	4	–	8
Тема 7. Нечеткие множества.	2	2	–	–	4	–	8
Тема 8. Применение теории множеств в математическом обеспечении автоматизированных систем управления воздушным движением.	2	2	–	–	4	–	8
Итого за 4 семестр	16	16	–	–	31	–	63
Промежуточная аттестация							9
Итого по дисциплине							72

Сокращения: Л – лекции, ПЗ – практические занятия, С – семинары, ЛР – лабораторные работы, СРС – самостоятельная работа студента, КР – курсовая работа.

5.3 Содержание дисциплины

Тема 1. Множества и операции над ними

Понятие множества. Примеры множеств. Представление множеств. Отношения между множествами. Операции над множествами. Диаграммы Эйлера-Венна. Свойства операций над множествами. Отношения и их свойства. Способы задания отношений. Матрица смежности. Графы. Бинарные отношения. Декартово произведение множеств. Произведение отношений. Функции и их свойства.

Тема 2. Эквивалентные множества

Эквивалентность множеств. Свойства эквивалентности. Конечные множества. Счетные множества.

Тема 3. Мощности множеств

Несчетные множества. Сравнение мощностей. Шкала мощностей.

Тема 4. Парадоксы теории множеств

Парадокс Кантора. Парадокс Рассела. Парадокс Бурали-Форти. Парадокс Тристрама Шенди. Парадокс Банаха-Тарского.

Тема 5. Аксиоматическая теория множеств

Система аксиом ZFC. Альтернативная аксиоматика Ноймана-Бернаиса-Геделя. Аксиоматика Рассела-Уайтхеда. NF-аксиоматика Квайна.

Тема 6. Алгебраические структуры на множествах

Внешние и внутренние законы композиции на множествах. Изоморфизм алгебраических структур. Структура группы на множестве. Кольца и поля.

Тема 7. Нечеткие множества

Понятие нечеткой и лингвистической переменной. Нечеткие отношения и операции над ними. Нечеткие графы. Нечеткая логика.

Тема 8. Применение теории множеств в математическом обеспечении автоматизированных систем управления воздушным движением

Нечетко-множественный анализ рисков. Нечеткая система автоматического управления. Методы прикладной теории наблюдения в АС УВД.

5.4 Практические занятия

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (часы)
1	ПЗ 1. Множества и операции над ними.	2
2	ПЗ 2. Эквивалентные множества.	2
3	ПЗ 3. Мощности множеств.	2
4	ПЗ 4. Парадоксы теории множеств.	2
5	ПЗ 5. Аксиоматическая теория множеств.	2
6	ПЗ 6. Алгебраические структуры на множествах.	2
7	ПЗ 7. Нечеткие множества.	2
8	ПЗ 8. Применение теории множеств в математическом обеспечении автоматизированных систем управления воздушным движением.	2
Итого по дисциплине		16

5.5 Лабораторный практикум

Лабораторный практикум учебным планом не предусмотрен.

5.6 Самостоятельная работа

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
1	Изучение теоретического материала лекции и подготовка к практическому занятию 1. Подготовка к устному опросу [1, 2, 3, 8-10].	3
2	Изучение теоретического материала лекции и подготовка к практическому занятию 2. Подготовка к устному опросу [1, 2, 8-10].	4
3	Изучение теоретического материала лекции и подготовка к практическому занятию 3. Подготовка к письменному опросу [4, 6-7].	4
4	Изучение теоретического материала лекции и подготовка к практическому занятию 4. Подготовка к устному опросу [1, 2, 5, 8-10].	4
5	Изучение теоретического материала лекции и подготовка к практическому занятию 5. Подготовка к письменному опросу [3, 8-10].	4
6	Изучение теоретического материала лекции и подготовка к практическому занятию 6. Подготовка к устному опросу [1, 2, 8-10].	4
7	Изучение теоретического материала лекции и подготовка к практическому занятию 7. Подготовка к устному опросу [3, 5].	4
8	Изучение теоретического материала лекции и подготовка к практическому занятию 8. Подготовка к устному опросу [1-3, 5, 8-10].	4
Итого по дисциплине		31

5.7 Курсовые работы

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены.

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Белова Л.Ю., Белов Ю.А. **Элементы теории множеств и математической логики. Теория и задачи: Учебное пособие** [Электронный ресурс]. –

Ярославль: ЯрГУ, 2012. – 204 с. – ISBN 978-5-8397-0878-5. – Режим доступа: <http://www.lib.uni-yar.ac.ru/edocs/iuni/20120210.pdf> свободный (дата обращения: 16.01.2018).

2. Р.А. Александрова, А.М. Потапова. **Элементы теории множеств и математической логики: Практикум** [Электронный ресурс]. – Калинингр.ун-т.- Калининград, 1997. – 66 с. - ISBN 5-88874-059-4. Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/588/22588/files/aleksand.pdf> свободный (дата обращения: 16.01.2018).

3. Хаптахаева Н.Б., Дамбаева С.В., Аюшеева Н.Н. **Введение в теорию нечетких множеств: Учебное пособие. – Часть I** [Электронный ресурс]. – Улан-Удэ: Изд-во ВСГТУ, 2004. – 68 с. ISBN 5-89230-199-0. Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/671/18671/files/Mtduksi8.pdf> свободный (дата обращения: 16.01.2018).

б) дополнительная литература:

4. Рунова Л.П., Рунов Л.В. **Исчисление событий (дополнение к элементам теории множеств). Методические указания** [Электронный ресурс]. – Ростов-на-Дону: Издательство РГУ, 2001. – 68 с. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/000/20000/files/rsu292.pdf> свободный (дата обращения: 16.01.2018).

5. Рыжов А.П. **Элементы теории нечетких множеств и ее приложений** [Электронный ресурс]. – М.: Диалог-МГУ, 2003. – Режим доступа: <http://intsys.msu.ru/staff/ryzhov/FuzzySetsTheoryApplications.htm> свободный (дата обращения: 16.01.2018).

6. Гниденко, И. Г. **Технологии и методы программирования: учебное пособие для прикладного бакалавриата** [Электронный ресурс] / И. Г. Гниденко, Ф. Ф. Павлов, Д. Ю. Федоров. — М.: Юрайт, 2018. — 235 с. — ISBN 978-5-534-02816-4. — Режим доступа: [http://biblio-online.ru/viewer/E0A213EF-E61B-4F8B-A4E5-D75FD4E72E10/tehnologii-i-metody-programmirovaniya#/.](http://biblio-online.ru/viewer/E0A213EF-E61B-4F8B-A4E5-D75FD4E72E10/tehnologii-i-metody-programmirovaniya#/)

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

7. **Форум программистов** [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://www.programmersforum.ru/> свободный (дата обращения: 16.01.2018).

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

8. **Единое окно доступа к образовательным ресурсам** [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/> свободный (дата обращения: 16.01.2018).

9. **Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU»** [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://elibrary.ru/> (дата обращения: 16.01.2018).

10. **Электронно-библиотечная система издательства «Лань»** [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/> (дата обращения: 16.01.2018).

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Компьютерные классы (ауд. 800-805), в том числе с доступом в Интернет (ауд. 800, 801, 802, 803, 804), переносной проектор ACER X1261P.

Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Office.

Информационно-справочные и материальные ресурсы библиотеки СПбГУ ГА.

8 Образовательные и информационные технологии

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных форм проведения занятий, на основе современных информационных и образовательных технологий, что, в сочетании с внеаудиторной работой, приводит к формированию и развитию профессиональных компетенций обучающихся. Это позволяет учитывать как исходный уровень знаний студентов, так и существующие методические, организационные и технические возможности обучения.

Успешное освоение материала курса предполагает большую самостоятельную работу и систематический контроль этой работы. Для организации лекционных и практических занятий, а также активной самостоятельной работы используются следующие образовательные технологии.

Входной контроль предназначен для выявления уровня усвоения компетенций обучающимся, необходимых перед изучением дисциплины. Входной контроль осуществляется по вопросам, на которых базируется читаемая дисциплина.

Лекция как образовательная технология представляет собой устное, систематически последовательное изложение преподавателем учебного материала с целью организации целенаправленной познавательной деятельности обучающихся по овладению знаниями, умениями и навыками читаемой дисциплины. Лекция составляет основу теоретического обучения в рамках дисциплины и направлена на систематизированное изложение накопленных и актуальных научных знаний.

Практическое занятие по дисциплине содействует выработке у обучающихся умений и навыков применения знаний, полученных в ходе самостоятельной работы. Практические занятия как образовательная технология помогают студентам систематизировать, закрепить и углубить знания.

IT-методы. Учебные мультимедийные материалы с использованием *Microsoft Office (Power Point)*, содержащие гиперссылки, необходимые для перехода к произвольным показам, указанным слайдам в презентации, к различ-

ным текстам, фигурам, таблицам, графикам и рисункам в презентации, документам *Microsoft Office Word*, листам *Microsoft Office Excel*, локальным или Интернет-ресурсам, а также к сообщениям электронной почты. Данные материалы позволяют сформировать у студентов систему знаний, умений и навыков по методике и технологии использования Интернет-ресурсов в процессе обучения; активизировать на практических занятиях деятельность студентов путем работы в творческих подгруппах по выполнению заданий с использованием *Microsoft Office*; обеспечить продуктивный и творческий уровень деятельности при выполнении заданий.

Самостоятельная работа студентов является одной из важнейших составляющих образовательного процесса. Основным принципом организации самостоятельной работы студентов является комплексный подход, направленный на формирование навыков репродуктивной и творческой деятельности студента в аудитории, при внеаудиторных контактах с преподавателем, при домашней подготовке. Главная цель самостоятельной работы студентов – развитие способности организовывать и реализовывать свою деятельность без постороннего руководства и помощи. Самостоятельная работа подразумевает выполнение студентом поиска, анализа информации, проработку на этой основе учебного материала, подготовку к устным и письменным опросам.

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

Уровень и качество знаний обучающихся оцениваются по результатам входного контроля, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в виде зачета с оценкой.

Устный или письменный опрос проводится на практических занятиях с целью контроля усвоения теоретического материала, излагаемого на лекции. Перечень вопросов определяется уровнем подготовки учебной группы, а также индивидуальными особенностями обучающихся.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в виде зачета с оценкой в 4 семестре. К моменту сдачи зачета должны быть успешно пройдены предыдущие формы контроля. Зачет позволяет оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины.

Для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины предусмотрено:

- балльно-рейтинговая система оценки текущего контроля успеваемости и знаний и промежуточной аттестации студентов. Данная форма формирования результирующей оценки учитывает активность студентов на занятиях, посещаемость занятий, оценки за практические работы, выполнение самостоятельных заданий.

- устный ответ на зачете с оценкой на три теоретических вопроса.

9.1. Балльно-рейтинговая система оценки текущего контроля успеваемости и знаний и промежуточной аттестации студентов

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 академических часов. Вид промежуточной аттестации: зачет с оценкой (4 семестр).

Тема/вид учебных занятий (оценочных заданий), позволяющих студенту продемонстрировать достигнутый уровень сформированности компетенций	Количество баллов		Срок контроля (порядковый номер недели с начала семестра)	Примечание
	минимальное значение	максимальное значение		
Контактные виды занятий				
ПЗ 1 (Тема 1). Устный опрос	5	8	2	
ПЗ 2 (Тема 2). Устный опрос	5	8	3	
ПЗ 3 (Тема 3) . Письменный опрос	7,5	11	4	
ПЗ 4 (Тема 4) . Устный опрос	5	8	6	
ПЗ 5 (Тема 5) . Письменный опрос	7,5	11	8	
ПЗ 6 (Тема 6) . Устный опрос	5	8	10	
ПЗ 7 (Тема 7) . Устный опрос	5	8	12	
ПЗ 8 (Тема 8) . Устный опрос	5	8	14	
Итого по обязательным видам занятий	45	70		
Зачет с оценкой	15	30		
Итого по дисциплине	60	100		
<i>Премияльные виды деятельности (для учета при определении рейтинга)</i>				
Научные публикации по темам дисциплины		10		
Участие в конференциях по темам дисциплины		10		
Итого дополнительно премияльных баллов		20		
Всего по дисциплине для рейтинга		120		
Перевод баллов балльно-рейтинговой системы в оценку для зачета				
Количество баллов по БРС	Оценка (по «академической» шкале)			
90 и более	5 – «отлично»			
75÷89	4 – «хорошо»			
60÷74	3 – «удовлетворительно»			
менее 60	2 – «неудовлетворительно»			

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

Результаты устного опроса оцениваются от 5 до 8 баллов, в зависимости от числа верных ответов и их полноты.

Результаты письменного опроса оцениваются от 7,5 до 11 баллов, в зависимости от числа верных ответов и их полноты. Максимальный балл выставляется, если студент ответил на все вопросы и продемонстрировал полные знания теоретического материала; минимальное количество – если студент выполнил не менее 60% задания и показал удовлетворительные знания теоретического материала.

По итогам освоения дисциплины проводится промежуточная аттестация обучающихся в форме зачета с оценкой, которая предполагает устный ответ студента на три вопроса.

Зачет с оценкой является заключительным этапом изучения дисциплины и имеет целью проверить и оценить учебную работу студентов, уровень полученных ими знаний, умение применять их на практике, овладение навыками в объеме требований образовательной программы на этапе формирования компетенций. Зачет с оценкой по дисциплине проводится в 4 семестре. К зачету допускаются студенты, выполнившие все требования учебной программы и успешно прошедшие промежуточные контрольные точки, предусмотренные настоящей программой.

9.3 Темы курсовых работ (проектов) по дисциплине

В учебном плане курсовых работ не предусмотрено.

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

1. Найти объединение множеств $\{1, 3, 4, 7\}$ и $\{1, 2, 5, 8, 9\}$.
2. Найти пересечение множеств $\{1, 3, 4, 7\}$ и $\{1, 2, 5, 8, 9\}$
3. Найти разность множеств $\{1, 3, 4, 7\}$ и $\{1, 2, 5, 8, 9\}$.
4. Нарисовать таблицу истинности для логической операции И.
5. Нарисовать таблицу истинности для логической операции ИЛИ.
6. Найти вероятность выпадения нечетной стороны игрального кубика.
7. Найти вероятность того, что при трехкратном бросании монеты два раза выпадет «орел».
8. Нарисовать схему алгоритма Евклида для нахождения наибольшего общего делителя пары целых чисел.
9. Сформулировать аксиомы линейного пространства.
10. Записать динамические/кинематические дифференциальные уравнения движения материальной точки на плоскости в декартовой системе координат.

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

Критерий	Этапы формирования	Показатель
<i>1. Обладать способностью проводить доказательства утверждений как составляющей когнитивной и коммуникативной функции (ОК-38)</i>		
<i>Знать:</i> – теоретические основы теории множеств и комбинаторики;	1 этап формирования	– приводит формулировки основных аксиом и теорем; – дает определения используемым понятиям;
	2 этап формирования	– приводит идеи или основные этапы доказательств теорем;
<i>Уметь:</i> – использовать аппарат теории множеств для моделирования узлов и подсистем автоматизированных систем обработки информации и управления на воздушном транспорте;	1 этап формирования	– приводит доказательства основных теорем и следствий из них;
	2 этап формирования	– называет примеры использования основных результатов теории множеств; – формулирует прикладные задачи и перечисляет этапы их решения;
<i>Владеть:</i> – навыками применения инструментального программного обеспечения для решения профессиональных задач.	1 этап формирования	– рисует схемы алгоритмов для решения прикладных задач;
	2 этап формирования	– реализует алгоритм решения с использованием изучаемого языка программирования.

Критерий	Этапы формирования	Показатель
<i>2. Готовность обеспечивать и обслуживать полеты воздушных судов (ПК-29)</i>		
<i>Знать:</i> – основные методы и алгоритмы, используемые при аэронавигационном обслуживании полетов воздушных судов;	1 этап формирования	– называет методы и алгоритмы, используемые при аэронавигационном обслуживании полетов воздушных судов;
	2 этап формирования	– дает подробную характеристику названным методам, приводит схемы алгоритмов;
<i>Уметь:</i> – использовать аппарат теории множеств при моделировании процессов инженерно-авиационного обеспечения полетов;	1 этап формирования	– называет области применения математического аппарата теории множеств при решении прикладных задач;
	2 этап формирования	– дает подробное описание математической модели;
<i>Владеть:</i> – навыками применения прикладных математических пакетов для решения профессиональных задач.	1 этап формирования	– выполняет основные операции над множествами с использованием прикладной программы;
	2 этап формирования	– решает прикладную задачу, в которой используется математическая модель на основе теории множеств.

Характеристики шкалы оценивания приведены ниже.

1. Максимальное количество баллов за зачет с оценкой – 30 («отлично»). Минимальное количество – 15 баллов («удовлетворительно»).
2. При наборе менее 15 баллов – зачет не сдан по причине недостаточного уровня знаний.
3. Оценка на зачете выставляется как сумма набранных баллов за ответы на три вопроса.
4. Ответы на каждый вопрос оцениваются следующим образом:
 - *1 балл*: отсутствие продемонстрированных знаний и компетенций в рамках образовательного стандарта (нет ответа на вопрос) или отказ от ответа;
 - *2 балла*: нет удовлетворительного ответа на вопрос, демонстрация фрагментарных знаний в рамках образовательного стандарта, незнание лекционного материала;
 - *3 балла*: нет удовлетворительного ответа на вопрос, много наводящих вопросов, отсутствие ответов по основным положениям вопроса, незнание лекционного материала;

– 4 балла: ответ удовлетворительный, оценивается как минимально необходимые знания по вопросу, при этом студентом продемонстрировано хотя бы минимальное знание всех разделов вопроса в пределах лекционного материала. При этом студентом демонстрируется достаточный объем знаний в рамках образовательного стандарта;

– 5 баллов: ответ удовлетворительный, достаточные знания в объеме учебной программы, ориентированные на воспроизведение; использование научной (технической) терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы;

– 6 баллов: ответ удовлетворительный, студент достаточно ориентируется в основных аспектах вопроса, демонстрирует полные и систематизированные знания в объеме учебной программы;

– 7 баллов: ответ хороший (достаточное знание материала), но требовались наводящие вопросы, студент демонстрирует систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы;

– 8 баллов: ответ хороший, ответом достаточно охвачены все разделы вопроса, единичные наводящие вопросы; студент демонстрирует способность самостоятельно решать сложные проблемы в рамках учебной программы;

– 9 баллов: систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы; студент демонстрирует способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации в рамках учебной программы;

– 10 баллов: ответ на вопрос полный, не было необходимости в дополнительных (наводящих вопросах); студент демонстрирует систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы, а также по основным вопросам, выходящим за ее пределы.

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

Типовые вопросы для устного опроса

1. Дать определение следующим понятиям: объединение множеств, пересечение множеств.
2. Найти пересечение заданных множеств.
3. Найти объединение заданных множеств.
4. Приведите примеры конечных множеств.
5. Приведите примеры бесконечных множеств.
6. Перечислите способы задания множеств.
7. Назовите несколько подмножеств множества натуральных чисел;
8. Назовите несколько подмножеств множества геометрических фигур.
9. Какие множества называются эквивалентными?
10. Перечислить аксиомы Цермело-Френкеля.
11. Дать определение нечеткого множества.
12. Привести пример функции принадлежности.

13. Сформулировать прикладную задачу, в которой используются лингвистические переменные.

14. Перечислить задачи вторичной обработки радиолокационной информации в АС УВД.

Типовые вопросы для письменного опроса

1. Нарисовать диаграмму Эйлера-Венна для $(A \cap \bar{B}) \cup C$.
2. Нарисовать диаграмму Эйлера-Венна для $(A \cup B) \cap \bar{C}$.
3. Доказать утверждение $A \subseteq B \cap C \Leftrightarrow A \subseteq B$ и $A \subseteq C$.
4. Доказать равенство $\overline{A \cap B} = \bar{A} \cup \bar{B}$.
5. Пусть $A = \{1, 2, 3\}$; $B = \{a, b\}$. Найти декартово произведение данных множеств.
6. Пусть $A = \{\{1,2,3\}, \{1,3\}, 1, 2\}$. Верно ли, что $\{1, 2\} \subseteq A$?
7. Написать выражение для вычисления информационного множества при решении задачи наблюдения за воздушным судном.
8. Описать алгоритм построения выпуклой оболочки объединения информационных множеств.
9. Нарисовать схему системы автоматического управления приводами квадрокоптера для Simulink/MATLAB.
10. Сравнить графики переходного процесса ПИД-регулятора и нечеткого регулятора в САУ приводами квадрокоптера.

Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой

1. Множества и операции над ними. Примеры множеств и операций.
2. Представление множеств. Диаграммы Эйлера-Венна.
3. Свойства операций над множествами. Отношения и их свойства.
4. Бинарные отношения. Декартово произведение множеств. Произведение отношений. Функции и их свойства.
5. Эквивалентность множеств. Свойства эквивалентности.
6. Конечные множества и их свойства.
7. Счетные множества и их свойства.
8. Несчетные множества. Сравнение мощностей. Шкала мощностей.
9. Парадоксы теории множеств.
10. Система аксиом ZFC.
11. Альтернативные аксиоматики теории множеств.
12. Алгебраические структуры на множествах.
13. Нечеткие множества и примеры их использования.
14. Нечетко-множественный анализ рисков.
15. Нечеткая система автоматического управления.
16. Методы прикладной теории наблюдения в АС УВД.

10 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Методика преподавания дисциплины характеризуется совокупностью методов, приемов и средств обучения, обеспечивающих реализацию содержания и учебно-воспитательных целей дисциплины, которая может быть представлена как некоторая методическая система, включающая методы, приемы и средства обучения. Такой подход позволяет более качественно подойти к вопросу освоения дисциплины обучающимися.

Лекции являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся. Лекция имеет целью дать систематизированные основы научных знаний по дисциплине, раскрыть состояние и перспективы прогресса конкретной области науки и экономики, сконцентрировать внимание на наиболее сложных и узловых вопросах.

Лекция предназначена не только и не столько для сообщения какой-то информации, а, в первую очередь, для развития мышления обучаемых. Одним из способов, активизирующих мышление, является такое построение изложения учебного материала, когда обучающиеся слушают, запоминают и конспектируют излагаемый лектором учебный материал, и вместе с ним участвуют в решении проблем, задач, вопросов, в выявлении рассматриваемых явлений. Такой методический прием получил название проблемного изложения.

Практическое занятие проводится в целях выработки практических умений и приобретения навыков при решении управленческих задач. Главным содержанием этих занятий является практическая работа каждого студента, форма занятия – групповая, а основной метод, используемый на занятии – метод практической работы. Практическое занятие начинается, как правило, с формулирования его целевых установок. Понимание обучаемыми целей и задач занятия, его значения для специальной подготовки способствует повышению интереса к занятию и активизации работы по овладению учебным материалом. Вслед за этим производится краткое рассмотрение основных теоретических положений, которые являются исходными для работы обучаемых на данном занятии. Обычно это делается в форме опроса обучаемых, который служит также средством контроля за их самостоятельной работой. Обобщение вопросов теории может быть поручено также одному из обучаемых. В этом случае соответствующее задание дается заранее всей учебной группе, что служит дополнительным стимулом в самостоятельной работе. В заключении преподаватель дает оценку ответов обучаемых и приводит уточненную формулировку теоретических положений. Основную часть практического занятия составляет работа обучаемых по выполнению учебных заданий под руководством преподавателя. На практических занятиях благоприятные условия складываются для индивидуализации обучения. При проведении занятий преподаватель имеет возможность наблюдать за работой каждого обучаемого, изучать их индивидуальные особенности, своевременно оказывать помощь в решении возникающих затруднений. Наиболее успешно выполняющим задание преподаватель может

дать дополнительные вопросы, а отстающим уделить больше внимания, как на занятии, так и во вне учебное время. Каждое практическое занятие заканчивается, как правило, кратким подведением итогов, выставлением оценок каждому студенту и указаниями преподавателя о последующей самостоятельной работе.

Самостоятельная работа обучающегося весьма многообразна и содержательна. Она включает следующие виды занятий:

- изучение теоретического материала лекций;
- подготовку к практическим занятиям;
- подготовку к устному или письменному опросу.

В ходе самостоятельной работы преподаватель обязан прививать обучаемым навыки применения современных вычислительных средств, справочников, таблиц и других вспомогательных материалов, добиваться необходимой точности и быстроты вычислений, оформления работ в соответствии с установленными требованиями.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки 161000 «Аэронавигация».

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры № 8 «Прикладной математики и информатики» «18» января 2018 года, протокол № 6.

Разработчик:

к.т.н.

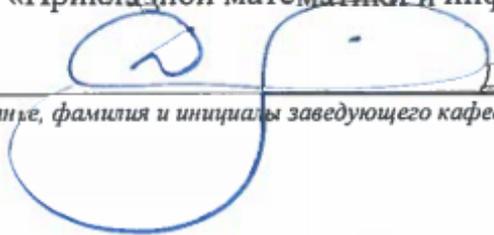


Земсков Ю.В.

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

Заведующий кафедрой № 8 «Прикладной математики и информатики»

к.т.н., доцент



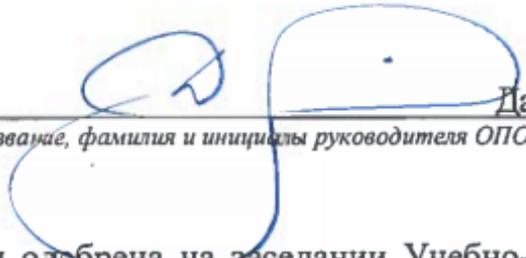
Далингер Я.М.

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

Программа согласована:

Руководитель ОПОП

к.т.н., доцент



Далингер Я.М.

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

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета «14» февраля 2018 года, протокол № 5.