ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА (РОСАВИАЦИЯ)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ»

УТВЕРЖДАЮ
Ректор
_____ / Ю.Ю. Михальчевский
«___» _____ 2021 года

УТВЕРЖДАЮ
Ректор
_____ / Ю.Ю. Михальчевский
«___» _____ 2021 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Моделирование в сфере авиационной безопасности

Направление подготовки (специальность)
25.05.05 Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения

Направленность программы (профиль, специализация)
Организация авиационной безопасности

Квалификация выпускника
инженер

Форма обучения
заочная

Санкт-Петербург
2021

1 Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Моделирование в сфере авиационной безопасности» являются формирование у студентов комплекса знаний, умений и практических навыков по использованию моделирования в авиационной безопасности, ознакомление с математическими моделями конкретных ситуаций и возможностями выбора оптимального решения задач авиационной безопасности.

Задачи дисциплины «Моделирование в сфере авиационной безопасности»:

– в доступной форме дать представление о математическом моделировании процессов обеспечения авиационной безопасности, его целях, задачах, методах построения и исследования моделей;

- формирование знаний, умений и навыков по использовании методов построения и исследования математических моделей в области обеспечения авиационной безопасности;

- формирование знаний, умений и навыков по повышению эффективности мер обеспечения авиационной безопасности на основе проведения моделирования элементов системы авиационной безопасности.

Дисциплина обеспечивает подготовку выпускника к осуществлению эксплуатационно-технологической деятельности.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Моделирование в сфере авиационной безопасности» представляет собой дисциплину, относящуюся к вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина «Моделирование в сфере авиационной безопасности» базируется на результатах обучения, полученных при изучении дисциплин: «Теория транспортных систем», «Организация и обеспечение авиационной безопасности», «Организация и проведение досмотра на воздушном транспорте».

Дисциплина «Моделирование в сфере авиационной безопасности» является обеспечивающей для дисциплин: «Производственная практика».

Дисциплина изучается в 9 семестре.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции/ индикатора	Результат обучения: наименование компетенции; индикаторы компетенции
УК-2	**Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла**
$ИД^{1}_{УК-2}$	Определяет цели, задачи, сроки и ресурсы проекта
$ИД^{2}_{УК-2}$	Применяет методы и средства для достижения целей проекта на каждом этапе его жизненного цикла
ПК-5	**Способен разрабатывать и организовывать стандартные эксплуатационные процедуры контроля и технологии досмотра для предупреждения актов незаконного вмешательства в деятельность авиации**
$ИД^{1}_{ПК5}$	Знает основы организации и сущность стандартных эксплуатационных процедур контроля и технологий досмотра.
$ИД^{2}_{ПК5}$	Готов выполнять стандартные эксплуатационные процедуры контроля и технологии досмотра с соблюдением требований нормативных правовых документов.

Планируемые результаты изучения дисциплины:

Знать:

– основные положения и концепции в области моделирования систем в сфере авиационной безопасности;

-принципы и технологии разработки моделей систем.

Уметь:

- делать адекватные выводы, вытекающие из полученных результатов моделирования;

– планировать эксперименты с моделями систем авиационной безопасности;

- разрабатывать эффективную стратегию управления авиационной безопасностью, принимать адекватные управленческие решения в целях повышения эффективности мер безопасности;

– осуществлять выбор эффективных средств обеспечения авиационной безопасности.

Владеть:

– навыками применения современного математического инструментария для решения задач обеспечения авиационной безопасности;

– навыками практической работы с математическими моделями;

– методами обеспечения авиационной безопасности.

4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 академических часов.

Наименование	Всего часов	Семестр
		9
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Контактная работа, всего	10,5	10,5
лекции	4	4
практические занятия	4	4
семинары	—	—
лабораторные работы	—	—
курсовой проект (работа)	—	—
Самостоятельная работа студента	127	127
Промежуточная аттестация	9	9
контактная работа	2,5	2,5
самостоятельная работа по подготовке к экзамену	6,5	6,5

5 Содержание дисциплины

5.1 Соотнесения тем дисциплины и формируемых компетенций

Темы дисциплины	Количество часов	Компетенции		Образовательные технологии	Оценочные средства
		УК-2	ПК-5		
Тема 1. Общие вопросы моделирования	19	+		ВК, Л, ПЗ, СРС	УО Сщ

Тема 2. Статистические методы обработки экспериментальных данных и статистики выборочных распределений	26	+	+	Л, ПЗ, СРС	УО Сщ
Тема 3. Моделирование систем массового обслуживания	26	+	+	Л, ПЗ, СРС	УО Сщ
Тема 4. Моделирование процессов и процедур авиационной безопасности	28	+	+	Л, ПЗ, СРС	УО Сщ
Промежуточная аттестация	9				
Итого по дисциплине	144				

Сокращения: Л - лекция, ПЗ– практическое занятие, СРС – самостоятельная работа студента, ВК – входной контроль, УО - устный опрос, Сщ – сообщение.

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

Наименование тем дисциплины	Л	ПЗ	СРС	Всего часов
Тема 1. Общие вопросы моделирования	1	1	31	33
Тема 2. Статистические методы обработки экспериментальных данных и статистики выборочных распределений	1	1	31	33
Тема 3. Моделирование систем массового обслуживания	1	1	31	33
Тема 4. Моделирование процессов и процедур авиационной безопасности	1	1	34	36
Итого по дисциплине	4	4	127	135
Промежуточная аттестация				9
Итого по дисциплине				144

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

5.3 Содержание дисциплины

Тема 1.Общие вопросы моделирования.
Понятие о моделировании. Моделирование как метод научного познания. Моделирование как этап целенаправленной деятельности. Общее понятие модели. Свойства моделей. Методы, используемые в моделировании. Математические модели и их виды. Компьютерные модели. Этапы построения модели: постановка задачи; определение задачи; составление математической модели; вычисления; анализ и выдача результатов. Использование материала дисциплины в целях повышения уровня авиационной безопасности в рамках проведения работ по ее совершенствованию.

2. **Статистические методы обработки экспериментальных данных и статистики выборочных распределений**
Случайные величины. Статистические совокупности и ряды распределения. Характеристика статистической совокупности (генеральная и выборочная совокупности). Свойства случайной величины. Понятие о достаточно большом объеме выборки. Группировка результатов наблюдений в статистические ряды и таблицы распределений. Понятие о статистических показателях выборочной совокупности. Основные группы статистик. Статистики расположения ряда распределения: среднее (арифметическое, геометрическое, квадратическое, гармоническое), их определение, свойства, практическое применение; мода и медиана. Статистики изменчивости ряда распределения: размах, среднее квадратическое отклонение, дисперсия, коэффициент вариации. Статистики отклонения ряда распределения от симметричной формы: коэффициенты асимметрии и эксцесса. Краткие сведения о теории моментов. Начальные, центральные, основные моменты распределения. Ошибки статистических показателей. Определение оптимального объема выборки, точности опыта. Пример модели оценки эффективности превентивных мер обеспечения авиационной безопасности на основе проведения проверки с использованием имитаторов запрещенных предметов и веществ.

Тема 3.Моделирование систем массового обслуживания.
Системы массового обслуживания (СМО). Классификация СМО. Показатели работы СМО. Поток заявок. Моделирование потока заявок. Вычисление основных характеристик СМО. Модель функционирования пункта досмотра. Оценка потребного количества средств обеспечения авиационной безопасности при соответствии пропускной способности объекта транспортной инфраструктуры. Математическое моделирование процесса досмотра ручной клади и личных вещей пассажиров в зоне предполетного досмотра.

Тема 4.Моделирование процессов и процедур авиационной безопасности
Моделирование с помощью диаграмм причинно-следственных связей типа «дерево». Характеристика моделей типа «дерево происшествия» и «дерево событий» - его исходов. Общие принципы и правила построения дерева происшествия и дерева событий. Качественный анализ дерева происшествия. Понятие и способы определения минимальных сочетаний исходных предпосылок, их значимости и критичности. Количественный анализ дерева происшествия и дерева событий. Модель вероятностных, юридических и экономических критериев принятия решений субъектами противоправных действий. Математическая модель оценки вероятности ошибок сотрудников службы авиационной безопасности. Математическое моделирование оптимального построения системы технических средств обеспечения авиационной безопасности. Основные методы отыскания исходного и оптимального планов построения мер безопасности на основе использования специальных технических средств обеспечения безопасности. Пример.

5.4 Практические занятия

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудо-емкость (часы)
1	Практическое занятие № 1. Понятие модели. Классификация моделей. Примеры математических моделей. Требования, предъявляемые к моделям. Математическая модель: принципы построения, цели. Иерархия моделей. Основные этапы моделирования: постановка задачи, формализация, выбор метода решения и его реализация, анализ результатов, проверка адекватности модели.	1
2	Практическое занятие №2 Расчет основных статистик, используя разные способы расчета. Модель оценки эффективности превентивных мер обеспечения авиационной безопасности на основе проведения проверки с использованием имитаторов запрещенных предметов и веществ	1

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудо-емкость (часы)
3	Практическое занятие №3 Математическое моделирование процесса досмотра ручной клади и личных вещей пассажиров в зоне предполетного досмотра.	1
4	Практическое занятие №4 Математическая модель оценки вероятности ошибок сотрудников службы авиационной безопасности.	1
Итого по дисциплине		4

5.5 Лабораторный практикум

Лабораторный практикум учебным планом не предусмотрен.

5.6 Самостоятельная работа

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудо-емкость (часы)
1	1. Самостоятельный поиск, анализ информации, проработка учебного материала, конспектирование материала по теме. [1, 2, 4] 2. Подготовка к устному опросу.	33
2	1. Самостоятельный поиск, анализ информации, проработка учебного материала, конспектирование материала по теме. [2, 4, 25-28]	33

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудо-емкость (часы)
	2. Подготовка к устному опросу.	
3	1. Самостоятельный поиск, анализ информации, проработка учебного материала, конспектирование материала по теме. [3, 4, 7-10] 2. Подготовка к устному опросу. 3. Подготовка к тесту. 4. Подготовка доклада.	33
4	1. Самостоятельный поиск, анализ информации, проработка учебного материала, конспектирование материала по теме. [1-5] 2. Подготовка к устному опросу.	36
Итого по дисциплине		127

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. **Статистика воздушного транспорта**: Учеб. пособ. для студентов вузов. Допущ. УМО [Электронный ресурс, текст]. Ч.1: Общая теория статистики. Социально-экономическая статистика / А. В. Бобылев, Л. В. Кузьмина. - СПб. : ГУГА, 2015. - 221с., ISBN отсутствует, Количество экземпляров - 464.

2. Петрова, Е.В.**Общая теория статистики**: Учебник для вузов; М, Инфра-М, 2004 г., -416 с., ISBN отсутствует, Количество экземпляров -20.

3. Советов Б. Я. **Моделирование систем** учебник. Изд. Издание седьмое, переработанное и дополненное. — М.: Высшая школа, 2014. — 343 с. ISBN 978-5-9916-3898-2. Количество экземпляров -20.

4. Краснов, С. И. **Применение математического моделирования в сфере обеспечения авиационной безопасности** : учеб. пособие / С. И. Краснов, А. М. Лебедев, Н. В. Павлов. – Ульяновск : УВАУ ГА(И), 2011. – 121 с. Режим доступа: http://venec.ulstu.ru/lib/disk/2015/Lebedev_4.pdf свободный (дата обращения: 21.05.2021).

5. Вентцель, Е.С. **Исследование операций. Задачи, принципы, методология**:учебное пособие - 4-е изд. стереотип. - М. : Высш. шк., 2007. - 208 с. Режим доступа: https://systems-analysis.ru/assets/operation-research_venttsel.pdf свободный (дата обращения: 21.05.2021).

6. Кочеткова, А. И. **Организационное поведение и организационное моделирование** в 3 ч. Часть 1. Основы, сущность и модели: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / А. И. Кочеткова, П. Н. Кочетков. — 6-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 302

с. — (Серия : Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-01881-3. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/8D2DA310-03B1-46FF-A17E-66E39541CC68. свободный (дата обращения 26.01.2020).

7. Международная организация гражданской авиации (ИКАО) **Приложение 17 к Чикагской Конвенции ИКАО «Безопасность. Защита международной гражданской авиации от актов незаконного вмешательства»** Издание десятое 2017.[Электронный ресурс] //БИБЛИОТЕКА ДСПК [Информационно – правовой портал]. – Режим доступа: http://dspk.cs.gkovd.ru/library/viewitem.php?id=1320 свободный (дата обращения: 29.01.2020).

б) дополнительная литература:

8. Международная организация гражданской авиации (ИКАО) **Руководство по организации контроля за обеспечением авиационной безопасности.** Doc. 10047. Издание первое. ИКАО. 2015 ISBN 978-92-9249-778-1 http://www.aviadocs.net/icaodocs/Docs/10047_cons_ru.pdf, свободный (дата обращения: 29.01.2020).

9. **Федеральный закон «Воздушный кодекс Российской Федерации»** от 19 марта 1997 года № 60-ФЗ [Электронный ресурс] // Консультант Плюс [Офиц. сайт]. Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_13744/ свободный (дата обращения 25.01.2020.).

10. **Федеральный закон от 9 февраля 2007 г. № 16-ФЗ «О транспортной безопасности»** (ред. действующая с 06.08.2019). [Электронный ресурс] // [Офиц. сайт СЗ МТУ ВТ ФАВТ]. Режим доступа: http://szfavt.ru/wp-content/uploads/2019/11/16-ФЗ_07.pdf свободный (дата обращения 25.01.2020.).

11. **Постановление Правительства РФ от 01.02.2011 N42 «Об утверждении Правил охраны аэропортов и объектов их инфраструктуры»** (ред. действующая с 06.08.2019). [Электронный ресурс] // [Офиц. сайт СЗ МТУ ВТ ФАВТ]. Режим доступа: http://szfavt.ru/wp-content/uploads/2017/02/42.pdf свободный (дата обращения 25.01.2020).

12. **Приказ Министерства транспорта Российской Федерации от 28 ноября 2005 г. N 142 "Об утверждении Федеральных авиационных правил Требования авиационной безопасности к аэропортам»** [Электронный ресурс] // ГАРАНТ.РУ [Информационно – правовой портал]. Режим доступа: http://base.garant.ru/189043/ свободный (дата обращения 25.01.2020.).

13. **Приказ Минтранса РФ от 27.03.2003 N 29 «Об утверждении Федеральных авиационных правил «Требования по авиационной безопасности к эксплуатантам авиации общего назначения»** [Электронный ресурс] // [Офиц. сайт СЗ МТУ ВТ ФАВТ]. Режим доступа:

http://szfavt.ru/wp-content/uploads/2017/02/29.pdf свободный (дата обращения 25.01.2020.).

14. **Приказ Министерства транспорта Российской Федерации (Минтранс России) от 25 июля 2007 г. N 104 г. Москва «Об утверждении Правил проведения предполетного и послеполетного досмотров»** [Электронный ресурс] // ГАРАНТ.РУ [Информационно – правовой портал]. Режим доступа: http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/91660/ свободный (дата обращения 25.01.2020.).

15. **Приказ ФСВТ РФ N 120, МВД РФ N 971 от 30.11.1999 «Об утверждении Инструкции о порядке перевозки воздушными судами гражданской авиации оружия, боеприпасов и патронов к нему, специальных средств, переданных пассажирами для временного хранения на период полета»** [Электронный ресурс] // [Офиц. сайт СЗ МТУ ВТ ФАВТ]. Режим доступа: http://szfavt.ru/wp-content/uploads/2017/02/120_971.pdf свободный (дата обращения 25.01.2020.).

16. **Приказ министра транспорта РФ от 17.10.94 N 76 «О введении в действие Типового положения о службе авиационной безопасности аэропорта»** [Электронный ресурс] // [Офиц. сайт СЗ МТУ ВТ ФАВТ]. Режим доступа: http://szfavt.ru/wp-content/uploads/2017/02/76.pdf свободный (дата обращения 25.01.2020.).

17. **Приказ Федеральной авиационной службы России от 15.07.1998 № 222 «Об утверждении и введении в действие типового положения о службе авиационной безопасности авиапредприятия (эксплуатанта) гражданской авиации»** [Электронный ресурс] // [Офиц. сайт СЗ МТУ ВТ ФАВТ]. Режим доступа: http://szfavt.ru/wp-content/uploads/2017/02/222.pdf свободный (дата обращения 25.01.2020.).

18. **Приказ Федеральной авиационной службы России от 29.07.1998 № 238 «о совершенствовании работы по производству досмотра гражданских воздушных судов»** [Электронный ресурс] // [Офиц. сайт СЗ МТУ ВТ ФАВТ]. Режим доступа: http://szfavt.ru/wp-content/uploads/2017/02/238.pdf свободный (дата обращения 25.01.2020.).

19. **Приказ Федеральной авиационной службы России от 16.10.1998 № 310 «О профессиональной подготовке по авиационной безопасности авиационного персонала, учащихся учебных заведений, работников гражданской авиации Российской Федерации»** [Электронный ресурс] // [Офиц. сайт СЗ МТУ ВТ ФАВТ]. Режим доступа: http://szfavt.ru/wp-content/uploads/2017/02/310.pdf свободный (дата обращения 25.01.2020.).

20. **Приказ Минтранса России от 02.10.2017 № 399 «Об утверждении Федеральных авиационных правил «Требования к порядку разработки, утверждения и содержанию программ подготовки специалистов согласно перечню специалистов авиационного персонала гражданской авиации»** [Электронный ресурс] // [Офиц. сайт СЗ МТУ ВТ ФАВТ]. Режим доступа: https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71732920/ свободный (дата обращения 25.01.2020.).

21. **Приказ Федеральной авиационной службы России от 19.05.2000 № 140 «Об утверждении и введении в действие единых удостоверений членов экипажей гражданских воздушных судов Российской Федерации»** [Электронный ресурс] // [Офиц. сайт СЗ МТУ ВТ ФАВТ]. Режим доступа: http://szfavt.ru/wp-content/uploads/2017/02/140.pdf свободный (дата обращения 25.01.2020.).

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

22. **Универсальная библиотека онлайн** [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/ свободный (дата обращения: 29.01.2020).

23. **Федеральное агентство воздушного транспорта. Росавиация** [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.favt.ru/ свободный (дата обращения: 29.01.2020).

24. **Aviation Explorer** [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.aex.ru/, свободный (дата обращения: 29.01.2020).

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

25. **Единое окно доступа к образовательным ресурсам** [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://window.edu.ru, свободный (дата обращения: 29.01.2020).

26. **Консультант Плюс** [Электронный ресурс]: официальный сайт компании Консультант Плюс. — Режим доступа: http://www.consultant.ru/, свободный (дата обращения: 29.01.2020).

27. **Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU»** [Электронный ресурс] — Режим доступа: http://elibrary.ru/, свободный (дата обращения: 29.01.2020).

28. **Электронно-библиотечная система издательства «Лань»** [Электронный ресурс] — Режим доступа: http://e.lanbook.com/, свободный (дата обращения: 29.01.2020).

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для обеспечения образовательного процесса материально-техническими ресурсами используется аудитории №152, 448, 450, оборудованные необходимыми ТС и МОК (мультимедийный обучающий комплекс) компьютер, проектор, интерактивная доска

Материалы INTERNET, мультимедийные курсы, оформленные с помощью Microsoft Power Point, используются при проведении лекционных и практических занятий.

Наименование дисциплины	Наименование специальных помещений и помещений для	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного

	самостоятельной работы		обеспечения
Моделирование в сфере авиационной безопасности	152	Лаборатория «Авиационная безопасность», оснащенная следующим оборудованием: 1. ПК и мультимедийный проектор; 2. Досмотровый тренажер «TIP-Rapiscan» (Сервер и 14 учебных рабочих станций для студентов); 3. Технические средства досмотра: РТИ «Rapiscan» 520-В», металлодетектор стационарный «Rapiscan – Metor 250», металлоискатель портативный «Rapiscan –Metor 28», обнаружитель паров ВВ «Пилот – М»; 4. Информационные стенды с ВВ, ВУ, видами оружия, боеприпасов и спецсредств; 5. Макеты предметов и устройств, запрещенных к перевозке на ГВС; 6. Макет аэропорта; 7. Презентационные материалы лекций в формате Powerpoint; 8. Видеотека учебных фильмов по авиационной безопасности; 9. Учебно - методические материалы и литература, необходимые для выполнения практических занятий и самостоятельной работы. 10. Информационно-справочные и материальные ресурсы библиотеки СПбГУГА.	Microsoft Windows 7 Professional Microsoft Windows Office Professional Plus 2007 Acrobat Professional 9 Windows International Kaspersky Anti-Virus Suite
Моделирование в сфере авиационной безопасности	448	Комплект учебной мебели: парты и стулья (вместимость: 30 посадочных мест) МОК (мультимедийный обучающий комплекс) - компьютер, проектор, интерактивная доска	Microsoft Windows 7 Professional Microsoft Windows Office Professional Plus 2007
Моделирование в сфере авиационной безопасности	450	Комплект учебной мебели: парты и стулья (вместимость: 25 посадочных мест) МОК (мультимедийный обучающий комплекс) - компьютер, проектор, интерактивная доска	Microsoft Windows 7 Professional Microsoft Windows Office Professional Plus 2007

8 Образовательные и информационные технологии

Осуществление компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе интерактивных форм проведения занятий

на основе современных информационных и образовательных технологий, приводит к формированию и развитию профессиональных компетенций обучающихся. Это позволяет учитывать существующие методические, организационные и технические возможности обучения.

Дисциплина «Моделирование в сфере авиационной безопасности» предполагает использование следующих образовательных технологий: входной контроль, лекции, практические занятия и самостоятельная работа студента.

Входной контроль проводится преподавателем в начале изучения дисциплины с целью коррекции процесса усвоения студентами дидактических единиц и осуществляется по вопросам дисциплин «Основы организации и обеспечения воздушных перевозок», «Аэродромы и аэропорты», «Организация и обеспечение авиационной безопасности». Перечень контрольных вопросов по обеспечивающим дисциплинам приведен в п. 9.4.

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. По дисциплине «Моделирование в сфере авиационной безопасности» планируется проведение информационных лекций, которые направлены на систематизированное изложение накопленных и актуальных научных знаний в предметной области дисциплины. Ведущим методом в лекции выступает устное изложение преподавателем учебного материала, которое сочетается с использованием среды PowerPoint, Word, Excel с целью расширения образовательного информационного поля, повышения скорости обработки и передачи информации, обеспечения удобства преобразования и структурирования информации для трансформации ее в знание. При изучении курса необходимы также знания из других общематематических 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. Практические занятия проводятся в интерактивной форме, когда учебный процесс организован таким образом, что практически все обучающиеся оказываются вовлеченными в процесс познания. В ходе диалогового обучения студенты учатся критически мыслить, решать проблемы на основе анализа обстоятельств и соответствующей информации, взвешивать альтернативные мнения, принимать продуманные решения, участвовать в дискуссиях. Практические

занятия проводятся в специализированном классе, в котором студенты выполняют задания с использованием имеющегося оборудования. Основой практических занятий составляет коллективная работа каждого обучаемого по приобретению умений и навыков, составляющих содержание дисциплины в профессиональной деятельности. На практических занятиях в качестве интерактивных образовательных технологий применяются: мастер-класс и метод развивающейся кооперации.

Таким образом, практические занятия по дисциплине «Моделирование в сфере авиационной безопасности» являются составляющими практической подготовки обучающихся, так как предусматривают их участие в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Самостоятельная работа студента является составной частью учебной работы. 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 знаний по некоторым вопросам теоретического курса, закрепление и углубление полученных знаний, самостоятельная работа со справочниками, периодическими изданиями и научно-популярной литературой, интернет - источниками. Самостоятельная работа подразумевает выполнение студентом поиска, анализа информации, проработку на этой основе учебного материала, подготовку к устному опросу.

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

Фонд оценочных средств по дисциплине «Моделирование в сфере авиационной безопасности» предназначен для выявления и оценки уровня и качества знаний студентов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в форме экзамена в 9 семестре. Фонд оценочных средств для текущего контроля включает вопросы для устных опросов, темы сообщений, задания для практических занятий.

Устный 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. Примерный перечень контрольных вопросов для проведения устного опроса приведен в п.9.6.

Сообщение – это продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению

полученных результатов решения определенной учебно-практической или учебно-исследовательской темы.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится экзамена, позволяет оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины. К моменту сдачи экзамена должны быть успешно пройдены предыдущие формы контроля.

Методика формирования результирующей оценки при проведении промежуточной аттестация по итогам освоения дисциплины в обязательном порядке учитывает активность студентов на занятиях, посещаемость занятий, оценки за участие в устном опросе, подготовку и презентацию сообщений. Экзамен включает ответ студента на два теоретических вопроса и выполнение им практического задания.

9.1 Балльно-рейтинговая оценка текущего контроля успеваемости и знаний студентов

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часа. Вид промежуточной аттестации – экзамен (9 семестр).

№ п/п	Раздел (тема) / Вид учебных занятий (оценочных заданий), позволяющих студенту продемонстрировать достигнутый уровень сформированности компетенций	Количество баллов		Прим.
		миним,	максим,	
1	Тема 1	12	18	
1.1	Лекция №1	8	13	
1.2	Практическое задание №1	4	5	
2	Тема 2	11	18	
2.1	Лекция №2	8	13	
2.2	Практическое задание №2	4	5	
3	Тема 3	11	17	
3.1	Лекция №3	8	13	
3.2	Практическое задание№3	3	4	
4	Тема 4	11	17	
4.1	Лекция №4	8	13	
4.2	Практическое задание №4	3	4	
	Итого по обязательным видам занятий	**45**	**70**	
	Экзамен	**15**	**30**	
	Итого по дисциплине	**60**	**100**	
II.	Премиальные виды деятельности			
1.	Научные публикации по теме дисциплины		5	
2.	Участие в конференциях по теме		5	

	дисциплины			
3.	Участие в предметной олимпиаде		5	
4.	Прочее		5	
Итого дополнительно премиальных баллов			20	
Всего по дисциплине			120	

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

Шкалы оценивания

Посещение студентом лекционного занятия оценивается от 8 баллов, ведение лекционного конспекта – 0,5 баллов. Активное участие в обсуждении вопросов в ходе лекции – до 0,5 баллов.

Посещение практического занятия с ведением конспекта оценивается от 3 баллов, подготовка сообщений – от 1 балла. Участие в обсуждении сообщений – до 0,5 балла.

Сроки промежуточной аттестации определяются графиком учебного процесса. По дисциплине «Моделирование в сфере авиационной безопасности» предусмотрен экзамен. Экзамен проводится в форме устного ответа на 3 вопроса из приведенного ниже (9.6) списка.

9.3 Темы курсовых работ (проектов) по дисциплине

Написание курсовых работ (проектов) учебным планом не предусмотрено.

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

Перечень вопросов по дисциплине «Организация и обеспечение авиационной безопасности»

1. Система обеспечения безопасности на ВТ.
2. В чем взаимозависимость АБ и Безопасности полетов?
3. Соответствующие полномочные органы РФ, регулирующие деятельность по организации авиационной безопасности.
4. Определение: "Авиационная безопасность". Основные меры по обеспечению авиационной безопасности.
5. Международная ассоциация воздушного транспорта.

Перечень вопросов по дисциплине «Теория транспортных систем»

1. Основные достоинства и недостатки видов транспорта.

2. Назовите основные виды перевозок и их отличительные особенности.

3. Дайте определение показателя плотности транспортной сети и назовите его единицу измерения.

4. Виды транспортных узлов на различных видах транспорта. Пропускная способность транспортного узла.

5. Основные виды и типы транспортных предприятий. Транспортные терминалы.

Перечень вопросов по дисциплине «Организация и проведение досмотра на воздушном транспорте»

1. Определения по авиационной безопасности.
2. Досмотр. Назначение и цели.
3. Стандарты и рекомендуемая практика ИКАО по организации досмотра.
4. Федеральные документы по организации досмотра.
3. Нормативные документы, регламентирующие деятельность групп досмотра.
4. Стерильная зона. Назначение и расположение.
5. Пункты и зоны досмотра. Основные требования по проектированию.
5. Пункты и зоны досмотра. Основные требования по оснащению.
6. Меры безопасности багажа.
7 Контролируемая и неконтролируемая зона.

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

Компе-тенции	Показатели оценивания (индикаторы достижения) компетенций	Критерии оценивания
УК-2	$ИД^{1}_{УК2}$ $ИД^{2}_{УК4}$	**Знать:** – основные положения и концепции в области моделирования систем в сфере авиационной

Компе-тенции	Показатели оценивания (индикаторы достижения) компетенций	Критерии оценивания
ПК-5	$ИД^{1}_{ПК5}$ $ИД^{2}_{ПК5}$	безопасности; -принципы и технологии разработки моделей систем. **Уметь:** - делать адекватные выводы, вытекающие из полученных результатов моделирования; – планировать эксперименты с моделями систем авиационной безопасности; - разрабатывать эффективную стратегию управления авиационной безопасностью, принимать адекватные управленческие решения в целях повышения эффективности мер безопасности; – осуществлять выбор эффективных средств обеспечения авиационной безопасности. **Владеть:** – навыками применения современного математического инструментария для решения задач обеспечения авиационной безопасности; - навыками практической работы с математическими моделями; - методами обеспечения авиационной безопасности.

Максимальное количество баллов экзамен – 30 баллов. Минимальное количество баллов, полученных студентом за экзамен – 15 баллов.

При наборе менее 15 баллов – экзамен не сдан по причине недостаточного уровня знаний. Экзаменационная оценка выставляется как сумма набранных баллов за ответы на вопросы билета.

Ответы на теоретические вопросы оценивается следующим образом:

–1 балл: студент дает неправильный ответ на вопрос, не демонстрирует знаний, умений и навыков, соответствующих формируемым в процессе освоения дисциплины компетенциям;

–2 балла: ответ студента на вопрос неудовлетворителен, студент демонстрирует фрагментарные знания в рамках формируемых компетенций, незнание лекционного материала;

–3 балла: ответ студента на вопрос неудовлетворителен, требуется значительное количество наводящих вопросов, студент не может воспроизвести и объяснить основные положения вопроса, демонстрирует слабые знания лекционного материала;

–4 балла: студент демонстрирует минимальные знания основных положений вопроса в пределах лекционного материала;

–5 баллов: студент демонстрирует знания основных положений вопроса, логически верно излагает свои мысли, показывает основы умений использования эти знания, пытаясь объяснить их на конкретных примерах;

–6 баллов: студент демонстрирует систематизированные знания основных положений вопроса, логически верно и грамотно излагает свои мысли, ориентируется в его проблематике, показывает умения использовать эти знания, описывая различные существующие в науке точки зрения на проблему и приводя конкретные примеры;

–7 баллов: студент демонстрирует достаточно полные и систематизированные знания, логически верно и грамотно излагает свои мысли, четко описывает проблематику вопроса, ориентируется во всех темах дисциплины, показывает умения и навыки использовать эти знания, обосновывая свою точку зрения на проблему и приводя конкретные примеры;

–8 баллов: студент демонстрирует полные и систематизированные знания, логически верно и грамотно излагает свои мысли, четко описывает проблематику вопроса, хорошо ориентируется во всех темах дисциплины, показывает умения и навыки использования этих знаний, делая выводы, приводя существующие в науке точки зрения, сравнивая их сильные и слабые стороны, обосновывая свою точку зрения, приводя конкретные примеры;

–9 баллов: студент демонстрирует полные и систематизированные знания, логически верно и грамотно излагает свои мысли, четко описывает проблематику вопроса, хорошо ориентируется во всех темах дисциплины, показывает умения и навыки использования этих знаний, делая выводы, пытаясь самостоятельно решать выявленные проблемы, приводя конкретные примеры;

–10 баллов: студент демонстрирует полные и систематизированные знания, логически верно и грамотно излагает свои мысли, четко описывает проблематику вопроса, хорошо ориентируется во всех темах дисциплины, использует для ответа знания, полученные в других дисциплинах, а также и информацию из источников, не указанных в курсе данной дисциплины, показывает умения и навыки использования этих знаний, делая выводы, пытаясь самостоятельно и творчески решать выявленные проблемы, приводя конкретные примеры.

Решение практического задания оценивается так:

–10 баллов: задание выполнено верно, выводы обоснованы, дана правильная и полная интерпретация выводов, студент аргументированно обосновывает свою точку зрения, уверенно и правильно отвечает на вопросы преподавателя, использует дополнительные источники;

–9 баллов: задание выполнено верно, выводы вполне обоснованы, дана правильная интерпретация выводов, студент обосновывает свою точку зрения, правильно отвечает на вопросы преподавателя;

–8 баллов: задание выполнено в целом верно, дана правильная, но не полная интерпретация выводов, студент дает правильные, но не полные

ответы на вопросы преподавателя, испытывает некоторые затруднения в интерпретации полученных выводов;

–7 баллов: ход решения практического задания правильный, студент допускает незначительные неточности; дает неполную интерпретацию выводов; формулирует правильные, но не полные ответы на вопросы преподавателя, испытывает определенные затруднения в интерпретации полученных выводов;

–от 6 до 4-х баллов: ход решения практического задания правильный, допускает ошибки, которые студент пытается исправить, затрудняется с выводами, не все ответы на вопросы преподавателя правильные;

–от 3 до 1 балла: решение содержит грубые ошибки, значительные затруднения с выводами, большинство ответов на вопросы преподавателя неверны.

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

Типовые контрольные задания для проведения текущего контроля успеваемости

Вопросы устного опроса:

1. Определение понятий «модель» и «моделирование».
2. Основные этапы моделирования.
3. Инструментарий моделирования.
4. Какая модель является адекватной?
5. Что такое концептуальная модель?
6. Понятие случайной величины, примеры. Дискретные и непрерывные случайной величины, примеры.
7. Свойства случайной величины.
8. Вероятность (примеры), ее определение, основные положения.
9. Вариационный ряд, определение.
10. Вариационный ряд, графическое представление вариационного ряда - полигон частот, гистограмма.
11. Статистики и параметры распределения. Группы статистик.
12. Основные ошибки статистик случайной величины. Точность опыта. Оптимальный объем выборки.
13. Доверительный интервал, уровень значимости.
14. Как соединены элементы технических систем обеспечения авиационной безопасности в вероятностном смысле?
15. В чем отличие расчета вероятности при параллельном и последовательном соединении элементов?
16. Что понимается под оптимизацией структур технических систем обеспечения авиационной безопасности? Каковы критерии оптимизации?

Перечень тем сообщений

1. Основы системного подхода к моделированию и основные этапы моделирования систем.
2. Модели и классификация систем массового обслуживания (СМО).
3. Ошибки статистических показателей. Определение оптимального объема выборки, точности опыта.
4. Статистические методы обработки экспериментальных данных.

Примерный перечень вопросов для дискуссии

1. Как определить необходимый объем выборки для статистических исследований?
2. Чему равен доверительный интервал для вероятностей, полученных в Вашем варианте?
3. Каким образом проводится аппроксимация экспериментальных данных?
4. Что включает в себя планирование экспериментов с моделью?

Примерные практические задания

1. Определить необходимый объем выборки для требуемой достоверности результатов, если измеряемая вероятность ошибки $P=10^{-3}$. Доверительная вероятность равна 0,95, доверительный интервал 0,05*P.
2. Определите необходимое количество испытаний системы обеспечения безопасности для подтверждения вероятности обнаружения не менее 90% при доверительной вероятности 95%.
3. Автоматический досмотр багажа осуществляется путем последовательного перемещения через три установки обнаружения взрывчатых веществ (ВВ), объединенных одной транспортной лентой. Если хотя бы две установки просигнализируют о срабатывании, то считается, что система досмотра багажа произвела обнаружение ВВ. Оцените вероятность обнаружения ВВ общей системой досмотра багажа, если вероятность обнаружения ВВ на каждой установке обнаружения ВВ составляет 90%.
4. Расчет характеристик одноканальной системы массового обслуживания.
5. Расчет характеристик многоканальной системы массового обслуживания.

Типовая ситуационная задача для проведения мастер-класса на практическом занятии № 3

При заданных параметрах по стоимость технических средств обеспечения транспортной безопасности (ТС ОТБ), производительности ТС ОТБ, численности сотрудников на конкретном типе ТС ОТБ, вероятности предотвращения АНВ при использовании данного типа ТС ОТБ,

оцениваются минимум затрат на обеспечение безопасности и максимум вероятности совершения АНВ.

Типовая ситуационная задача на практическом занятии № 4

Задается основные операционные показатели (пассажиропоток, кол-во зон входного контроля, пунктов предполетного досмотра) и технология проведения досмотра в зонах досмотра. Необходимо оценить потребное количество средств обеспечения транспортной (авиационной) безопасности для соответствия по пропускной способности аэропорта.

Примерный перечень теоретических вопросов для проведения промежуточной аттестации

1. Дайте определения понятий модели и оригинала.
2. Дайте определение понятия моделирования. Укажите его роль и место среди методов научного познания мира.
3. Определение понятий «модель» и «моделирование».
4. Функции моделей в современной науке и практике.
5. Основные свойства любой модели.
6. Моделирование как этап целенаправленной деятельности.
7. Основные этапы моделирования.
8. Методология моделирования.
9. Инструментарий моделирования.
10. Какая модель является адекватной?
11. Сколько может быть моделей у оригинала?
12. Объясните разницу между когнитивной и содержательной моделями.
13. На какие модели подразделяется содержательная модель?
14. Что такое концептуальная модель?
15. Понятие случайной величины, примеры. Дискретные и непрерывные случайной величины, примеры.
16. Свойства случайной величины.
17. Совокупность, выборочная и генеральная совокупности, примеры. Формирование выборочной совокупности. Большая и малая выборка.
18. Вероятность (примеры), ее определение, основные положения.
19. Вариационный ряд, графическое представление вариационного ряда - полигон частот, гистограмма.
20. Статистики и параметры распределения. Группы статистик.
21. Статистики расположения ряда распределения: среднее, виды среднего (способы определения для большой и малой выборки); соотношения между средними.

22. Мода, медиана (способы определения для большой и малой выборки); соотношение между модой, медианой и средним арифметическим.
23. Статистики изменчивости (рассеяния) ряда распределения: дисперсия, среднеквадратическое отклонение, коэффициент вариации; (способы определения для большой и малой выборки).
24. Основные ошибки статистик случайной величины. Точность опыта. Оптимальный объем выборки.
25. Модели и классификация систем массового обслуживания.
26. Модели сетей массового обслуживания.
27. Алгоритмы для расчета вероятностных характеристик сетей массового обслуживания.
28. Многоканальная система массового обслуживания.
29. Доверительный интервал, уровень значимости.
30. Для чего проводится сравнительный анализ авиапредприятий по степени их защищенности?
31. Как соединены элементы технических систем обеспечения авиационной безопасности в вероятностном смысле?
32. В чем отличие расчета вероятности при параллельном и последовательном соединении элементов?
33. Что понимается под оптимизацией структур технических систем обеспечения авиационной безопасности? Каковы критерии оптимизации?
34. Оценка устойчивости результатов моделирования.

10 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к изучению дисциплины «Моделирование в сфере авиационной безопасности» необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий и списком рекомендованной литературы. Студенту следует уяснить, что уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от его активной и систематической работы на лекциях и практических занятия (п. 5.1 – 5.4). В этом процессе большое значение имеет самостоятельная работа, направленная на вовлечение студента в самостоятельную познавательную деятельность с целью формирования самостоятельности мышления, способностей к профессиональному саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации в современных условиях социально-экономического развития.

Основными видами учебных занятий по дисциплине являются лекции, практические занятия.

Лекции являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся по дисциплинам. Назначение лекции в том, чтобы ознакомить обучающихся с основным содержанием, категориями, принципами и закономерностями изучаемой темы и предмета обучения в целом, его главными идеями и направлениями

развития, его прикладной стороной. На лекции преподаватель опирается на базовые знания студентов по общенаучным дисциплинам, чтобы основное время уделить специфическим вопросам дисциплины. Таким образом, формируется научное мировоззрение будущего специалиста, и закладываются теоретические основы фундаментальных знаний будущего специалиста, стимулируется его активная познавательная деятельность, решается целый ряд вопросов воспитательного характера. Основным методом в лекции выступает устное изложение лектором учебного материала, сопровождающееся демонстрацией слайдов, видеофильмов, схем, плакатов, моделей, с использованием мультимедийной техники.

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. Назначение практических занятий – закрепление, углубление и комплексное применение теоретических знаний, выработка умений и навыков обучающихся в решении практических задач. Вместе с тем, на этих занятиях, осуществляется активное формирование и развитие навыков и качеств, необходимых для последующей профессиональной деятельности. Практические занятия, закрепляя и углубляя знания, в то же время должны всемерно содействовать развитию мышления обучаемых.

По итогам лекций и практических занятий преподаватель выставляет полученные обучающимся баллы, согласно п. 9.1 и п. 9.2. Отсутствие студента на занятиях или его неактивное участие в них может быть компенсировано самостоятельным выполнением дополнительных заданий и представлением их на проверку преподавателю в установленные им сроки.

В современных условиях перед студентом стоит важная задача – научиться работать с массивами информации. Обучающимся необходимо развивать в себе способность и потребность использовать доступные информационные возможности и ресурсы для поиска нового знания и его распространения. Обучающимся необходимо научиться управлять своей исследовательской и познавательной деятельностью в системе «информация – знание – информация». Прежде всего, для достижения этой цели, в вузе организуется самостоятельная работа обучающихся. Кроме того, современное обучение предполагает, что существенную часть времени в освоении учебной дисциплины обучающийся проводит самостоятельно. Принято считать, что такой метод обучения должен способствовать творческому овладению обучающимися специальными знаниями и навыками.

Самостоятельная работа обучающегося включает следующие виды занятий (п. 5.6): самостоятельный поиск, анализ информации и проработка учебного материала; подготовку к устному опросу (перечень вопросов для опроса приведен в п. 9.6); подготовку сообщений (перечень тем сообщений приведен в п. 9.6).

Экзамен позволяет определить уровень освоения обучающимся компетенций (п. 9.5) за период изучения данной дисциплины. Экзамен предполагает ответы на 3 вопроса из перечня вопросов, вынесенных на промежуточную аттестацию (п. 9.6).

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 25.05.05 «Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения».

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры № 27 «Безопасности жизнедеятельности» 20 04 2021 года, протокол № 5.

Разработчики:

к.т.н. Илькухин Н. Ю.

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

Заведующий кафедрой № 27 «Безопасности жизнедеятельности»

д.т.н., профессор Балясников В.В.

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

Программа согласована:
Руководитель ОПОП

д.т.н., профессор Балясников В.В.

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

Программа одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета «16» 06 2021 года, протокол № 7.