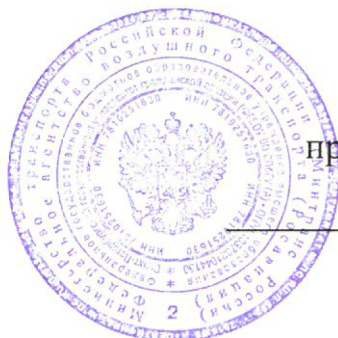


**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА
(РОСАВИАЦИЯ)
ФГБОУ ВО «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ»
(ФГБОУ ВО СПбГУ ГА)**



УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор-
проректор по учебной работе

Н.Н. Сухих

«21» февраля 2019 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Методы моделирования систем и процессов организации воздушного движения

Направление подготовки

**26.06.01 Аэронавигация и эксплуатация авиационной
и ракетно-технической техники**

Направленность программы

Навигация и управление воздушным движением

Квалификация выпускника

Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения

заочная

Санкт-Петербург
2019

1 Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Методы моделирования систем и процессов организации воздушного движения» является овладение культурой научного исследования в области аэронавигации и эксплуатации воздушного транспорта, техники и технологий воздушного транспорта, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий и готовностью к разработке новых методов, технологий, систем и средств повышения эффективности процессов навигации и управления воздушным движением, безопасности полетов и повышения эффективности использования воздушного пространства.

Задачами освоения дисциплины является:

- формирование системных знаний для проведения диссертационного исследования по направленности «Навигация и управление воздушным движением», ведения педагогической деятельности;
- формирование знаний и умений по выявлению, пониманию и решению проблем в области навигации и управления воздушным движением с учетом результатов современных исследований;
- подготовка к сдаче кандидатского минимума по научной специальности «Навигация и управление воздушным движением».

Дисциплина обеспечивает подготовку выпускника к видам профессиональной деятельности: научно-исследовательская и педагогическая деятельность в области навигации и управления воздушным движением.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Методы моделирования систем и процессов организации воздушного движения» представляет собой дисциплину, относящуюся Блоку 1 вариативной части.

Дисциплина базируется на результатах обучения, полученных при изучении естественно-научных и технических дисциплин при освоении программ бакалавриата, магистратуры, специалитета.

Дисциплина изучается на 2 курсе.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс освоения дисциплины «Методы моделирования систем и процессов организации воздушного движения» направлен на формирование следующих компетенций:

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области аэронавигации и эксплуатации	Знать: - основной круг проблем (задач), встречающихся в области аэронавигации и эксплуатации воздушного транспорта, и основные способы, методы, алгоритмы их решения; - порядок осуществления научно-

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
воздушного транспорта, техники и технологий воздушного транспорта (ОПК-1)	исследовательской работы (НИР) и экспериментальных исследований в области аэронавигации и эксплуатации воздушного транспорта, техники и технологий воздушного транспорта.
готовность к разработке новых методов, технологий, систем и средств повышения эффективности процессов навигации и управления воздушным движением, безопасности полетов и повышения эффективности использования воздушного пространства (ПК-3)	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы организации использования воздушного пространства и принципы информационного обмена полетными данными; - основные тенденции развития процессов навигации и управления воздушным движением; - актуальные направления решения проблем обеспечения безопасности полетов на требуемом уровне; - результаты новейших исследований и публикации в ведущих профессиональных журналах в выбранной сфере специализации, существующие междисциплинарные связи и возможности использования инструментария при проведении исследований на стыке наук. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять критерии оценки и отбора научно-исследовательских проектов, планируемых к реализации. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - опытом поиска отечественной и зарубежной научно-технической информации по теме организации использования воздушного пространства; - навыками критически оценивать достигнутые в личной практической работе результаты; - гибким взаимодействием с другими обучающимися

4 Объем дисциплины и виды учебной работы

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

Наименование	Всего часов	Курс 2
Общая трудоемкость дисциплины	72	72
Контактные часы:		
лекции	2	2

практические занятия (семинары)	2	2
Самостоятельная работа обучающегося	64	64
Контроль	4	4 зачёт

5 Содержание дисциплины

5.1 Соотнесения тем дисциплины и формируемых компетенций

Темы дисциплины	Количество часов	КОМПЕТЕНЦИИ		Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОПК-1	ПК-3		
Тема 1. Методы исследования закономерностей процессов навигации и УВД.	21	+	+	СР	Д, РЗ, УО
Тема 2. Методы моделирования систем и процессов обеспечения безопасности полётов при использовании воздушного пространства.	26	+	+	Л, ПЗ, СР	Д, РЗ, УО
Тема 3. Модели систем и процессов организации воздушного движения.	21	+	+	СР	Д, УО
Контроль	4				
Итого по дисциплине	72				

Сокращения: Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, СР – самостоятельная работа, ВК – входной контроль, Д – доклад, РЗ – решение задач, УО – устный опрос.

5.2 Темы дисциплины и виды занятий

Наименование темы дисциплины	Л	ПЗ	СР	Всего часов
Тема 1. Методы исследования закономерностей процессов навигации и УВД.			21	
Тема 2. Методы моделирования систем и процессов обеспечения безопасности полётов при использовании воздушного пространства.	2	2	22	
Тема 3. Модели систем и процессов организации воздушного движения.			21	
Контроль				4

Наименование темы дисциплины	Л	ПЗ	СР	Всего часов
Итого по дисциплине	2	2	64	4

5.3 Содержание дисциплины

Тема 1. Методы исследования закономерностей процессов навигации и УВД. Основные понятия, термины и определения. Методология исследований. Требования регламентирующих документов гражданской авиации. Критерии эффективности систем ОрВД и УВД. Иерархия ПИВП и децентрализация УВД. Аналитические и имитационные модели процессов ПИВП. Математическое программирование. Элементы теории случайных процессов. Исследование операций. Теория массового обслуживания. Приложения теории графов. Статистическое моделирование. Информационный образ плановой и фактической воздушной обстановки. Адаптационная модель ИВП.

Тема 2. Методы моделирования систем и процессов обеспечения безопасности полётов при использовании воздушного пространства. Установление структуры воздушного пространства. Исследование эффективности организации использования воздушного пространства. Инструментальные средства анализа структуры системы ОрВД. Комплекс имитационного моделирования процессов ОрВД. Формальное описание структуры воздушного пространства (ВП). Элементы структуры ВП. Компьютерное моделирование процессов УВД в задачах тренажа и обучения диспетчеров. Роль моделирования в задачах обучения и переподготовки диспетчерского персонала. Схема построения тренажного упражнения. Функции пилота-оператора и инструктора. Требования к компьютерным реализациям сценариев тренажных упражнений. Методы развития у обучаемых навыков обслуживания воздушного движения. Алгоритмы взаимодействия человека с машиной и обработки тренажной информации.

Тема 3. Модели систем и процессов организации воздушного движения. Суточный план ИВП как модель использования воздушного пространства. Схема составления суточного плана. Этап долгосрочного планирования. Назначение слотов по аэродромам. Этап стратегического планирования. Анализ изменений плана загрузки ВП по уточненным данным. Определение ресурсов, привлекаемых для бесконфликтного включения новых заявок на ИВП. Анализ соответствия изменений сводного плана ИВП пропускной способности элементов ВП и координация обновлений. Модель (технология) формирования сводного суточного плана. Инструментальные средства анализа загрузки элементов ВП. Модель оперативное регулирование потоков движения при изменении условий выполнения полетов. Принципы планирования ВД. Модели и методы предотвращения конфликтов ВД.

5.4 Практические занятия

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (часы)

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (часы)
2	Методы моделирования систем и процессов обеспечения безопасности полётов при использовании воздушного пространства.	2
Итого по дисциплине		2

5.5 Самостоятельная работа

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
1	Изучение, повторение учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе, выполнение заданий, подготовка к текущему контролю [3, 12-34]	21
2	Изучение, повторение учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе, выполнение заданий, подготовка к текущему контролю [7,14-34]	22
3	Изучение, повторение учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе, выполнение заданий, подготовка к текущему контролю [12-34]	21
Итого по дисциплине		64

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. **Воздушный кодекс России.** Федеральный закон. - М.: Воздушный транспорт, 1998, ББК 056/В64.

2. **Федеральные авиационные правила «Организация планирования использования ВП РФ».** - ББК 056/Ф32, - Екатеринбург: ИД «УЮИ», 2012.

3. **Федеральные правила использования воздушного пространства РФ.** ББК 056/Ф32, - М.: 2010.

4. **Воздушный транспорт в современном мире:** Учебн. Пособ. Для вузов. Допущ УМО [Текст] / В.В. Бабаскин и др. – СПб.: ГУГА. 2010 – 336 с. - 36

5. Шкляр, М.Ф. **Основы научных исследований** [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.Ф. Шкляр. - Электрон. дан. - Москва : Дашков и К, 2017. - 208 с. - Режим доступа:URL: <https://e.lanbook.com/book/93545>. - Загл. с экрана. свободный

6. **Организация НИОКР** [Электронный ресурс]: учеб. пособие/ Д.Н. Лапаев [и др.]; Нижегород. гос. техн. ун-т. им. Р.Е. Алексеева. – Н. Новгород,

2017. – 100 с. - Режим доступа: URL: https://citr.ntu.ru/upload/FCfinder/files/izdaniya/organizac_niokr.pdf свободный, дата обращения 01.01.2018

б) дополнительная литература:

1. Развитие рынка низкобюджетных авиаперевозок в Российской Федерации: Монография [Текст] / А.В. Губенко, ред. – М.: Студент, 2016. – 191 с. – ISBN 978-5-4363-0062-7 – 8

2. Развитие экономического механизма обновления парка воздушных судов: Монография [Текст] / А.В. Губенко, ред. – М.: Студент, 2017. – 191 с. – ISBN 978-5-4363-0066-5 – 230

4. Табель сообщений о движении воздушных судов в Российской Федерации. - М.: Воздушный транспорт, 2003

5. Рудельсон Л.Е. Программное обеспечение автоматизированных систем управления воздушным движением, часть II «Функциональное программное обеспечение», книга 4 «Модель использования воздушного пространства. Обработка плановой информации». / Учебное пособие. - М.: МГТУ ГА, 2008.

6. Малыгин В.Б., Нечаев Е.Е. Обеспечение безопасности полетов при управлении воздушным движением. / Учебное пособие. - М.: МГТУ ГА, 2011.

7. Федеральные авиационные правила «Радиотехническое обеспечение полетов воздушных судов и авиационная электросвязь». - Официальный текст. - ББК 056/Ф32, - М.: 2007.

8. Федеральные авиационные правила «Сертификация объектов Единой системы организации воздушного движения». - Официальный текст. - ББК 056/Ф32, - М.: 2008.

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

10 Высшая аттестационная комиссия [электронный ресурс]. - Режим доступа: URL: <http://vak.ed.gov.ru/> свободный

11 КонсультантПлюс. Официальный сайт компании [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <http://www.consultant.ru> дата

12 Федеральная служба государственной статистики. Официальный сайт [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <http://www.gks.ru>

13 Российская государственная библиотека [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <https://www.rsl.ru/>

14 Российская национальная библиотека [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <http://nlr.ru/>

15 Библиотека Академии наук [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <http://www.rasl.ru/>

16 Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU» [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <http://elibrary.ru>

17 Электронная библиотека «ЮРАЙТ» [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <https://biblio-online.ru>

18 **Киберленинка. Научная электронная библиотека.** [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <http://cyberleninka.ru/>;

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

20 **Официальный сервис публикации научных статей в базе данных Scopus** [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <https://www.scopus.com>

21 **Официальный сервис публикации научных статей в базе данных WoS(ESCI)** [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <https://apps.webofknowledge.com/>

22 **Федеральное агентство воздушного транспорта** [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <http://www.favt.ru>

23 **Транспортная клиринговая палата** [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <https://www.tch.ru/ru-ru/Pages/Home.aspx>

24 **Авиатранспортное обозрение** [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <http://www.ato.ru>

25 **Журнал АЕХ**, [электронный ресурс].- Режим доступа: www.aex.ru

26 **Авиация России** [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <http://aviation21.ru/category/samolyoty/grazhdanskie-samolyoty>

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории, среди которых аудитория (355), оборудованная МОК (мультимедийный обучающий комплекс) - компьютер, проектор, интерактивная доска. Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Windows 7 professional, Microsoft Windows office professional plus 2007, Acrobat professional 9 Windows International, English AOO License EDU, CorelDRAW Graphics Suite X5 Corporate Edition, Kasperskiy Anti-Virus Suite для WKS и FS

Презентационные материалы отдельных лекций в формате Power Point. Практические задания в электронном и печатном виде, а также сопутствующие материалы, необходимые для выполнения работы.

Для организации самостоятельной работы обучающимися также используются: библиотечный фонд Университета; читальный зал библиотеки, с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета, аудитория № 355.

8 Образовательные и информационные технологии

В структуре дисциплины в рамках реализации компетентного подхода в учебном процессе используются следующие образовательные технологии: лекции (Л), практические занятия (ПЗ), самостоятельная работа обучающегося (СР).

Лекция: предназначена для предоставления информации обучающимся по теоретическим вопросам, является главным звеном дидактического цикла обучения. Её цель – формирование ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Лекции

проводятся классно-урочной организационной форме, по типу управления познавательной деятельностью, являются традиционными классически-лекционными (объяснительно-иллюстративными), а также могут проводиться с использованием диалоговых технологий, в том числе мультимедиа-лекции, проблемные лекции. Ведущим методом в лекции выступает устное изложение учебного материала

Практические занятия: проводятся в целях: выработки практических умений и приобретения навыков обучающегося, в рамках дисциплины. Задачей практических занятий – закрепить отдельные аспекты проблемы в дополнение к лекционному материалу, обучить грамотно и аргументировано излагать свои мысли. На занятиях проводятся устные опросы по пройденным темам. На практических занятиях по темам 2,3,5,7,11 заслушиваются доклады обучающихся по выбранным ранее темам. Формируется умение аргументировать собственную точку зрения.

Самостоятельная работа: имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, поиск и приобретение новых знаний, а также выполнение заданий, подготовку к предстоящему зачету. Она предусматривает, как правило, самостоятельное изучение обозначенных тем, выполнение заданий в соответствии с учебной программой изучения дисциплины. Основной целью самостоятельной работы является обучение навыкам работы с научно-теоретической литературой и практическими материалами, которые необходимы для углубленного изучения дисциплины. Самостоятельная работа проводится для того, чтобы обучающийся умел самостоятельно изучать, анализировать, перерабатывать и излагать изученный материал. В процессе реализации образовательной программы при осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

1. презентационные материалы (слайды по отдельным темам лекционных и практических занятий);
2. доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС) «ЮРАЙТ» <http://biblio-online.ru>;
3. доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС) «Лань» <http://e.lanbook.com>
4. доступ в режиме on-line к официальному сервису публикаций научных статей в базе данных Scopus <https://www.scopus.com/>
5. доступ в режиме on-line к официальному сервису публикаций научных статей в базе данных WoS (ESCI) <https://apps.webofknowledge.com/>
6. доступ в режиме on-line к официальному сервису публикаций научных статей в базе данных «eLIBRARY.RU» <http://elibrary.ru>
7. доступ в электронную информационно-образовательной среду университета.

Успешное освоение материала курса предполагает большую самостоятельную работу и систематический контроль хода этой работой.

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

Уровень и качество знаний, обучающихся оцениваются по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в виде зачета. На первом занятии преподаватель доводит до сведения обучающихся график текущего контроля освоения дисциплины и критерии оценки знаний при текущем контроле успеваемости, а также сроки и условия промежуточной и итоговой аттестации.

Текущий контроль успеваемости по дисциплине обеспечивает оценивание хода ее освоения в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы. Основными задачами текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине являются:

- проверка хода и качества усвоения обучающимися учебного материала;
- определение уровня текущей успеваемости обучающихся, выявление причин неуспеваемости, выработка и принятие оперативных мер по устранению недостатков;
- поддержание ритмической (постоянной и равномерной) работы обучающихся в течение семестра;
- стимулирование учебной работы обучающихся и совершенствование методики организации, обеспечения и проведения занятий.

Результаты текущего контроля по дисциплине используются преподавателем в целях:

- оценки степени готовности обучающихся к изучению учебной дисциплины (назначение внутреннего контроля), а в случае необходимости, проведения дополнительной работы для повышения уровня требуемых знаний;
- доведения до обучающихся и иных заинтересованных лиц (законных представителей) информации о степени освоения обучающимися программы учебной дисциплины;
- своевременного выявления отстающих обучающихся и оказания им содействия в изучении учебного материала;
- анализа качества используемой рабочей программы учебной дисциплины и совершенствование методики ее изучения и преподавания;
- разработки предложений по корректировке или модификации рабочей программы учебной дисциплины и учебного плана.

Текущий контроль успеваемости обучающихся включает устный опрос и контроль выполнения заданий (доклад, решения задач). Оценка выставляется обучающемуся после каждого практического занятия.

Текущий контроль успеваемости по дисциплине обеспечивает оценивание хода ее освоения в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям Основной профессиональной образовательной программы (далее, образовательная программа).

Промежуточная аттестация является формой оценки качества освоения обучающимися учебного материала по дисциплине, полноты приобретённых ими компетенций.

Промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине имеет задачей определить степень достижения учебных целей по данной учебной дисциплине по результатам обучения в семестре в целом и проводится в форме зачёта во 2 семестре.

Промежуточная аттестация обучающихся проводится с использованием оценочных средств, которые представляются в виде фонда оценочных средств. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине – комплект методических и контрольных измерительных материалов, предназначенных для оценивания компетенций на разных этапах обучения.

Оценочные средства включают: вопросы для проведения устного опроса в рамках текущего контроля успеваемости, темы учебных заданий (докладов, задачи), вопросы к зачёту.

Устный опрос: предназначен для выявления уровня текущего усвоения компетенций обучающимся по мере изучения дисциплины. Проводится на практических и лекционных (если учебным планом не предусмотрено практическое занятие) занятиях в течение 15 минут с целью контроля усвоения теоретического материала, излагаемого на предыдущей лекции. Перечень вопросов определяется уровнем подготовки учебной группы, а также индивидуальными особенностями обучающихся.

Контроль выполнения задания (доклад, задачи): предназначен для оценки уровня сформированности навыков и умений, коррекции действий обучающегося при выполнении задания.

Решение задач: как вида учебного задания, имитирующего ситуации, которые могут возникнуть в реальной действительности, предусмотрено по отдельным темам практических занятий. Все задания, выносимые на самостоятельную работу, выполняются обучающимся в конспекте. Контроль выполнения заданий, выносимых на самостоятельную работу, осуществляет преподаватель, контроль предназначен для оценки уровня сформированности навыков и умений, коррекции действий обучающегося при выполнении задания.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в виде зачета во 2 семестре. Зачет позволяет оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины. Зачет предполагает устный ответ на 2 теоретических вопроса из перечня вопросов, вынесенных на зачет. К моменту сдачи зачета должны быть положительно пройдены предыдущие формы контроля (2 доклада, не менее 60 % зачтенных устных опросов, 100 % решение задач).

9.1 Методические рекомендации по проведению процедуры оценивания знаний, умений и навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценка текущего контроля этапов формирования компетенций осуществляется по итогам выполнения следующих заданий: доклада, устного опроса, решения задач. На первом занятии преподаватель доводит до сведения обучающихся график текущего контроля освоения дисциплины и критерии оценки знаний при текущем контроле успеваемости, а также сроки и условия промежуточной и итоговой аттестации.

Активность обучающегося на занятиях оценивается на основе выполненных заданий, предусмотренных рабочей программой дисциплины (доклад) и устного опроса. Обучающемуся, пропустившему практические занятия, необходимо выполнить задания самостоятельно и защитить их выполнение перед преподавателем практических занятий.

Устный опрос позволяет оценить знания и кругозор обучающегося, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки. Опрос - важнейшее средство развития мышления и речи. Он обладает большими возможностями воспитательного воздействия преподавателя. Обучающая функция состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий.

Устный опрос проводится, как правило, в течение 15 минут в начале лекции или практического занятия по теме предыдущего занятия. Перечень вопросов определяется уровнем подготовки учебной группы, а также индивидуальными особенностями обучающихся. Ответы обучающихся при устном опросе оцениваются преподавателем с записью в журнале учета успеваемости.

Доклад - продукт самостоятельной работы обучающегося, являющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы. Доклад должен быть выполнен в машинописном варианте в соответствии с требованиями: рекомендуемый объем работы – 5-8 печатных листов. Способ оформления: 12 кегль, *Times New Roman*, интервал одинарный.

В течение семестра обучающимся выполняется один, два доклада по выбранной в начале семестра теме (в зависимости от численности группы). Выступление осуществляется на практическом занятии. На выступление отводится не более 15 минут, 10 минут на вопросы и обсуждения. Предварительно выполненная обучающимся работа сдается на проверку преподавателю, который, в случае необходимости, делает замечания, подлежащие к исправлению. Обучающийся должен внести исправления в соответствии с замечаниями преподавателя и передать работу на повторную проверку. При отправке работы на повторную проверку обязательно представлять работу с указанными в первый раз замечаниями. Доклады, представленные без соблюдения указанных правил, на проверку не принимаются.

Показателями, характеризующими текущую учебную работу обучающихся, являются: активность посещения занятий и работы на занятиях; подготовка и выступление по заданной теме.

Сроки промежуточной аттестации определяются графиком учебного процесса

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

9.2.1. Описание показателей и критериев оценивания, описание шкал оценивания для текущего контроля

Образовательные технологии и оценочные средства текущего контроля: выполнение доклада, решение задач. Для оценки 1 вида работ используется 4-х балльная система.

Доклад. Оценка при выполнении данного вида работы:

«отлично» – содержание доклада соответствует заявленной в названии тематике; оформлен в соответствии с общими требованиями написания и техническими требованиями оформления доклада; текст структурно выдержан, написан самостоятельно и понятно, материал изложен логично и аргументировано, присутствуют выводы, выступление не является «читкой с листа», обозначены дискуссионные вопросы, в ходе беседы отвечает на вопросы; корректно оформлены и в полном объёме представлены список использованной литературы и ссылки на использованную литературу в тексте доклада; отсутствуют орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; доклад представляет собой самостоятельное исследование, представлен качественный анализ найденного материала, отсутствуют факты плагиата;

«хорошо» – содержание доклада соответствует заявленной в названии тематике; доклад оформлен в соответствии с общими требованиями написания доклада, но есть погрешности в техническом оформлении; имеет чёткую композицию и структуру; в тексте доклада отсутствуют логические нарушения в представлении материала; в полном объёме представлены список использованной литературы, но есть ошибки в оформлении; корректно оформлены и в полном объёме представлены ссылки на использованную литературу в тексте доклада; отсутствуют орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; доклад представляет собой самостоятельное исследование, представлен качественный анализ найденного материала, отсутствуют факты плагиата;

«удовлетворительно» – содержание доклада соответствует заявленной в названии тематике; в целом доклад оформлен в соответствии с общими требованиями написания доклада, но есть погрешности в техническом оформлении; в целом доклад имеет чёткую композицию и структуру, но в тексте доклада есть логические нарушения в представлении материала; в полном объёме представлен список использованной литературы, но есть ошибки в оформлении; некорректно оформлены или не в полном объёме представлены ссылки на использованную литературу в тексте доклада; есть единичные орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические,

стилистические и иные ошибки в авторском тексте; в целом доклад представляет собой самостоятельное исследование, представлен анализ найденного материала, отсутствуют факты плагиата;

«неудовлетворительно» – содержание доклада соответствует заявленной в названии тематике; в докладе отмечены нарушения общих требований написания; есть погрешности в техническом оформлении; в целом доклад имеет чёткую композицию и структуру, но в тексте доклада есть логические нарушения в представлении материала; в полном объёме представлен список использованной литературы, но есть ошибки в оформлении; некорректно оформлены или не в полном объёме представлены ссылки на использованную литературу в тексте доклада; есть частые орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; доклад не представляет собой самостоятельного исследования, отсутствует анализ найденного материала, текст доклада представляет собой переработанный текст другого автора (других авторов).

При оценивании доклада на неудовлетворительно он должен быть переделан в соответствии с полученными замечаниями и сдан на проверку заново не позднее срока окончания приёма докладов. Обучающийся имеет право с разрешения преподавателя доработать доклад, исправить замечания и вновь сдать доклад на проверку.

Устный опрос:

- «зачтено» в том случае, если обучающийся четко и ясно, по существу дает ответ на поставленный вопрос, или же не сразу дал верный ответ, но смог дать его правильно при помощи ответов на наводящие вопросы.

- «не зачтено» в том случае, если обучающийся затрудняется отвечать на поставленные вопросы, дает не полный ответ при наводящих вопросах, отказывается отвечать на поставленный вопрос, либо отвечает на него неверно и при формулировании дополнительных (вспомогательных) вопросов.

Решение задач.

«зачтено», если обучающийся самостоятельно правильно решает задачу, дает обоснованную оценку по итогу решения; верное решение, вывод без существенных неточностей; обучающийся не способен полностью самостоятельно решить задачу, но может решить ее при помощи преподавателя или других обучающихся.

«не зачтено», если обучающийся отказывается от выполнения задачи, или не способен ее решить самостоятельно, а также с помощью преподавателя (в случае неподготовленности по изученным темам, имеющим отношение к решению данной задачи).

9.2.2. Описание показателей и критериев оценивания, описание шкал оценивания для промежуточной аттестации

По промежуточной аттестации по дисциплине предусмотрен зачет, который позволяет оценить степень сформированности компетенций на этапе текущего семестра. Зачет проводится в форме устного ответа на два вопроса.

Этапы	Показатели оценивания компетенций
<p>владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области аэронавигации и эксплуатации воздушного транспорта, техники и технологий воздушного транспорта (ОПК-1)</p>	
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основной круг проблем (задач), встречающихся в области аэронавигации и эксплуатации воздушного транспорта, и основные способы, методы, алгоритмы их решения; - порядок осуществления научно-исследовательской работы (НИР) и экспериментальных исследований в области аэронавигации и эксплуатации воздушного транспорта, техники и технологий воздушного транспорта. 	<ul style="list-style-type: none"> - называет основной круг проблем, встречающийся в области аэронавигации и эксплуатации воздушного транспорта; - называет возможные способы, методы и алгоритмы решения проблем в области навигации и УВД; - определяет порядок формирования проектной команды для осуществления НИР на предприятии воздушного транспорта; - описывает деятельность проектной команды для осуществления НИР на предприятии воздушного транспорта; - называет порядок организации выполнения НИР.
<p>готовность к разработке новых методов, технологий, систем и средств повышения эффективности процессов навигации и управления воздушным движением, безопасности полетов и повышения эффективности использования воздушного пространства (ПК-3)</p>	
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы организации использования воздушного пространства и принципы информационного обмена полетными данными; - основные тенденции развития процессов навигации и управления воздушным движением; - актуальные направления решения проблем обеспечения безопасности полетов на требуемом уровне; - результаты новейших исследований и публикации в ведущих профессиональных журналах в выбранной сфере 	<ul style="list-style-type: none"> - называет основы и принципы организации использования воздушного пространства; - называет принципы информационного обмена полетными данными в системе УВД; - основные тенденции развития процессов навигации и управления воздушным движением; - раскрывает актуальные направления решения проблем обеспечения безопасности полетов на требуемом уровне; - делает обзор результатов новейших исследований в выбранной сфере специализации навигации и УВД - освещает публикации в ведущих профессиональных журналах в выбранной сфере специализации; - называет возможности использования инструментария при проведении исследований на стыке наук и

специализации, существующие междисциплинарные связи и возможности использования инструментария при проведении исследований на стыке наук.	междисциплинарных связях в выбранной сфере специализации.
Уметь: - применять критерии оценки и отбора научно-исследовательских проектов, планируемых к реализации	- применять критерии оценки и отбора научно-исследовательских проектов, планируемых к реализации
Владеть: - опытом поиска отечественной и зарубежной научно-технической информации по теме организации ИВП навыками поддержания безопасности движения ВС; - навыками критически оценивать достигнутые в личной практической работе результаты - гибким взаимодействием с другими обучающимися	- навыками оценки и отбора научно-исследовательских проектов по актуальным экономическим проблемам, планируемых к реализации; - навыками критически оценивать достигнутые в личной практической работе результаты - гибким взаимодействием с другими обучающимися.

Шкала оценивания компетенции

«зачтено» - выставляется обучающемуся, когда он самостоятельно излагает теоретический материал по рассматриваемой компетенции (допустимы неточности, которые исправляются при ответах на уточняющие вопросы), при необходимости ссылается на авторов, разработавших соответствующую проблематику, приводит конкретные примеры, использует научную терминологию, видит взаимосвязи, отвечает на большую часть дополнительных вопросов.

«не зачтено» - выставляется обучающемуся, когда он испытывает серьезные затруднения при изложении теоретического материала по рассматриваемой компетенции, не может ответить на дополнительные вопросы, не может привести примеры, допускает серьезные терминологические неточности, не видит взаимосвязи, демонстрирует непонимание проблемной ситуации и не видит путей ее решения.

Шкала оценивания промежуточной аттестации

«зачтено» демонстрирует «зачтено» по всем компетенциям

«не зачтено» не демонстрирует «зачтено» по одной из компетенций

9.3 Типовые контрольные задания для проведения входного контроля, текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам обучения по дисциплине

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

Не предусмотрено

9.3.2. Примерные темы докладов

Модели эффективной организации использования воздушного пространства.

Современные модели планирования и координирования использования воздушного пространства.

Модели движения ВС, применяемые в АС УВД.

Основные недостатки моделей современных АС УВД.

Основные пути устранения недостатков современных АС УВД.

Варианты построения перспективных АС УВД.

9.3.3. Примерный перечень контрольных вопросов для проведения устного опроса

1. Пути совершенствования ДО в АС УВД.
2. Пути совершенствования ПИО в АС УВД.
3. Внедрение элементов RNAV в АС УВД.
4. Внедрение элементов RVSM в АС УВД.
5. Учет в АС УВД спутного следа.
6. Методы оценки влияния спутного следа в АС УВД.
7. Введение функций АЗН-Р в АС УВД.
8. Введение функций АЗН-К в АС УВД.
9. Каналы связи АС УВД при АЗН-Р.
10. Каналы связи АС УВД при АЗН-К.
11. АС УВД для наземного наблюдения.
12. Варианты реализации АС УВД для наземного наблюдения.
13. Введение в АС УВД моделей возникновения ПКС.

9.3.4. Примерные теоретические вопросы, выносимые на зачет

1. Этапы организации работы по проведению научного исследования по актуальным проблемам навигации и УВД.
2. Формирование проектной команды.
3. Критерии оценки и отбора проектов.
4. Организация и порядок выполнения НИР.
5. Модели возникновения ПКС в ситуации «догон».
6. Модели возникновения ПКС в ситуации «встреча».
7. Модели возникновения ПКС в ситуации «пересечение».
8. Модели возникновения ПКС при смене эшелона.
9. Изменения в работе АС УВД при использовании канала канала CPDLC.

10. Место канала CPDLC в общей структуре обмена информации «борт-Земля».

11. Возможности развития АС УВД для обеспечения точного захода на посадку.

12. Возможности развития АС УВД для обеспечения неточного захода на посадку.

13. Возможности развития АС УВД для прогнозирования траекторий движения ВС.

14. Возможности развития АС УВД для принятия решений.

10 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Изучение дисциплины «Методы моделирования систем и процессов организации воздушного движения» обучающимися организуется в виде лекций, практических занятий 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.

Лекция – основная форма систематического, последовательного устного изложения учебного материала. Чтение лекций, как правило, осуществляется наиболее профессионально подготовленными преподавателями университета. Основными задачами лекций являются: ознакомление обучающихся с целями, задачами и структурой изучаемой 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 экономической деятельности.

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. Кроме того, необходимо научиться делать понятные для обучающегося сокращения при записи текста лекции и, в целом, стремиться освоить быструю манеру письма. Конспект лекции предпочтительно писать в одной тетради, а не на отдельных листках, которые потом могут затеряться. Также для записи текста лекции можно воспользоваться ноутбуком, или планшетом. При ведении конспекта лекции необходимо четко фиксировать рубрикацию материала – разграничение разделов, тем, вопросов, параграфов и т. п.

Практические занятия по дисциплине проводятся в соответствии с учебно-тематическим планом. Цель практических занятий – закрепить теоретические знания, полученные обучающимися на лекциях и в результате самостоятельного изучения соответствующих разделов рекомендуемой

литературы, а также приобрести начальные практические навыки методологии научного исследования. В рамках практического занятия обучающиеся отвечают на вопросы устного опроса, заслушивают доклады, используя технику активного слушания, решают задачи.

В процессе самостоятельной работы обучающийся должен воспринимать, осмысливать и углублять получаемую информацию, подготавливать доклады, выполнять домашние задания, овладевать профессионально необходимыми навыками. Самостоятельная работа включает следующие виды занятий: – самостоятельный подбор, изучение, конспектирование, анализ учебно-методической и научной литературы, периодических научных изданий, нормативно-правовых документов, статистической информации, учетно-отчетной информации, содержащейся в документах организаций; – индивидуальная творческая работа по осмыслению собранной информации, проведению сравнительного анализа и синтеза материалов, полученных из разных источников, интерпретации информации, выполнение заданий; – завершающий этап самостоятельной работы – подготовка к сдаче зачета по дисциплине, предполагающая интеграцию и систематизацию всех полученных при изучении учебной дисциплины знаний.

Следование принципам систематичности и последовательности в самостоятельной работе составляет необходимое условие ее успешного выполнения. Систематичность занятий предполагает равномерное распределение объема работы в течение всего предусмотренного учебным планом срока овладения данной дисциплиной. Такой подход позволяет избежать дефицита времени, перегрузок, спешки и т.п. в завершающий период изучения дисциплины. Последовательность работы означает преемственность и логику в овладении знаниями по дисциплине. Данный принцип изначально заложен в учебном плане при определении очередности изучения дисциплин. Аналогичный подход применяется при определении последовательности в изучении тем дисциплины.

Для повышения эффективности обучения на лекциях и практических занятиях желательно использовать мультимедийные проекторы. В целях экономии учебного времени целесообразно предоставлять обучающимся раздаточные материалы с наиболее сложными графическими материалами.

IT-методы используются при проведении всех видов занятий. Это позволяет сформировать у аспирантов систему знаний, умений и навыков по методике и технологии использования Интернет-ресурсов в процессе обучения, обеспечить продуктивный и творческий уровень деятельности при выполнении заданий.

Методические рекомендации по представлению доклада.

Доклад – публичное сообщение, представляющее собой развернутое изложение на определенную тему, вид самостоятельной работы, который используется в учебных и внеаудиторных занятиях и способствует формированию навыков исследовательской работы, расширяет познавательные интересы, приучает критически мыслить. Чтобы выступление было удачным, оно должно хорошо восприниматься на слух, быть интересным

для слушателей. При выступлении приветствуется активное использование мультимедийного сопровождения доклада (презентация, видеоролики, аудиозаписи).

Доклад подготавливается в письменной форме, в конце даётся список использованной литературы. Все приводимые в тексте цитаты, примеры, статистические данные приводятся со ссылками на их источники. Ссылки на источники, также как и список использованной литературы, оформляются в строгом соответствии с требованиями библиографического стандарта.

При использовании цитат нужно иметь в виду, что цитирование должно быть точным (дословным). Возможно сокращение цитируемого текста с использованием знака для замены изъятых фрагментов.

Пример ссылки на цитату из учебника (монографии, статьи)

А.И.Травников, характеризуя правовую природу Стандартов и рекомендуемой практики ИКАО, пишет, что «приводится текст.....» [2, с 23-24], где 12 – номер учебника в списке использованной литературы, с.23-24, номер цитируемой страницы

В самом списке оформление литературы следующее:

2. Стрельникова, А.Г. **Правила оформления диссертаций** [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Г. Стрельникова. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург: СпецЛит, 2016. - 92 с. - Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/103983>

Если цитата приводится не дословно, а передается общее содержание написанного, то ссылка все равно необходима. В этом случае после ее порядкового обозначения ставится [См.:2, гл.4] При таком свободном изложении используемого текстового фрагмента важно, чтобы точно, без искажений передавалась мысль автора.

В тех случаях, когда в одном литературном источнике содержится цитата из другого произведения, но её не представляется возможным проверить по первоисточнику в силу объективных причин, то подобная цитата оформляется так: [Цит. по 2, с. 18]. Когда в докладе приводится позиция учёного (или ряда ученых), то в тексте пишутся сначала инициалы автора, затем его фамилия. Например: «При рассмотрении этого вопроса мы не согласны с мнением Е.В. Ивановой и Л. Ю. Чернышевым о[2, с15-16, 18,с.234-236], далее обосновывается собственная позиция.....» либо «В данном случае мы присоединяемся к точке зрения Л. Ю. Чернышева[18, с.98], действительно.....».

Подготовка выступления. Этапы подготовки доклада: 1. Определение цели доклада (информировать, объяснить, обсудить что-то (проблему, решение, ситуацию и т.п.), спросить совета и т.п.). 2. Подбор для доклада необходимого материала из литературных источников. 3. Составление плана доклада, распределение собранного материала в необходимой логической последовательности. 4. Композиционное оформление доклада в виде текста и презентации. 5. Заучивание, запоминание текста доклада. 6. Репетиция, т.е. произнесение доклада с одновременной демонстрацией презентации.

Общая структура доклада Построение доклада включает три части: вступление, основную часть и заключение. Вступление. Формулировка темы доклада (она должна быть не только актуальной, но и оригинальной, интересной по содержанию). Актуальность выбранной темы (чем она интересна, в чем заключается ее важность, почему учащимся выбрана именно эта тема). Анализ литературных источников (рекомендуется использовать данные за последние 5 лет). Основная часть. Состоит из нескольких разделов, постепенно раскрывающих тему. Возможно использование иллюстрации (графики, диаграммы, фотографии, карты, рисунки) Если необходимо, для обоснования темы используется ссылка на источники с доказательствами, взятыми из литературы (цитирование авторов, указание цифр, фактов, определений). Изложение материала должно быть связным, последовательным, доказательным. Способ изложения материала для выступления должен носить конспективный или тезисный характер. Заключение. Подводятся итоги, формулируются главные выводы, подчеркивается значение рассмотренной проблемы, предлагаются самые важные практические рекомендации.

Обучающиеся должны быть готовы к участию в обсуждении докладов.

На что обратить внимание при выступлении (докладе):

1. Общее впечатление: внешний вид; речь (грамотная, самостоятельная, без использования шпаргалок, уверенная, свидетельствующая о знании темы); корректное и вежливое отношение к другим участникам учебного процесса.

2. Логика построения выступления: наличие обращения к слушателям учебной группы; определение актуальности работы; выявление проблемы, цели и задач работы; сообщение о наиболее важных содержательных элементах доклада; примеры, иллюстрирующие представленные сюжеты работы; выводы по итогам работы; наличие завершающей фразы (общий итог, перспективы разработки проблемы и т.д.).

3. Правильное использование специальных (юридических) понятий в разработке темы.

4. Грамотное использование наглядности (применение компьютерных технологий, наличие схем, графиков, таблиц, т.д., работающих на раскрытие темы).

Готовясь к устной презентации следует: - продумать свое обращение к слушателям учебной группы; - составить структуру устной презентации (не обязательно она полностью повторить письменный вариант работы, но непременно будет в целом соответствовать ему); - в том случае, если планируется использовать электронную презентацию: сделать ее в соответствии со структурой устного выступления; подобрать иллюстративный ряд; избегать стремления включить всю информацию (проговариваемые тексты) в слайды презентации; добиться синхронизации устного выступления и представления слайдов электронной презентации; быть готовым к тому, что могут возникнуть неполадки с техникой (стоит продумать вариант презентации без использования техники); - выучить структуру ответа:

ключевая фраза, самые важные определения, идеи; - к каждой части выступления желательно привести пример и прокомментировать его.

Обучающийся должен показать в докладе, что теоретические положения связаны с правовой действительностью и находят в ней отражение. Обучающийся также должен показать и умение работать с нормативным материалом. При этом ссылки на законодательство должны быть точными и сопровождаться указанием полного названия, даты принятия, номера с обозначением места официального опубликования. Продолжительность доклада не должна превышать 10-12 минут в форме презентаций. После этого докладчику могут быть заданы вопросы. Текст доклада (вместе с презентационным материалом) в конце занятия передаётся преподавателю. По итогу выставляется оценка.

Методические рекомендации по самостоятельному освоению пропущенных тем дисциплины.

Преподаватель называет обучающемуся даты пропущенных занятий и количество пропущенных учебных часов. Форма отработки обучающимся пропущенного занятия выбирается преподавателем. Отработка обучающимся пропущенных лекций проводится в следующих формах:

- 1) самостоятельное написание обучающимся краткого конспекта по теме пропущенной лекции с последующим собеседованием с преподавателем
- 2) подготовки доклада по пропущенной теме

На отработку занятия обучающийся должен явиться согласно расписанию консультативных часов преподавателя, которое имеется на кафедре. При себе обучающийся должен иметь: выданное ему задание и отчет по его выполнению. Далее под контролем преподавателя выполняется практическая работа, обучающийся устно или письменно отвечает на вопросы преподавателя. Пропущенные лекции и практические занятия должны отрабатываться своевременно, до рубежного контроля по соответствующему разделу учебной дисциплины. Отработка засчитывается, если обучающийся демонстрирует зачётный уровень теоретической осведомлённости по пропущенному материалу. В процессе изучения дисциплины важно постоянно пополнять и расширять свои знания. Изучение рекомендованной литературы и других источников информации является важной составной частью восприятия и усвоения новых знаний. Кроме того, необходимо отметить, что, в определенном смысле, качественный уровень всей самостоятельной работы обучающегося определяется уровнем самоконтроля.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 25.06.01 Аэронавигация и эксплуатация авиационной и ракетно-космической техники направленности Навигация и управление воздушным движением.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры № 22 от « 12 » января 2019 года, протокол № 05-01.

Разработчики:
д.т.н., профессор _____ Г.А.Крыжановский

д.т.н., доцент _____ И.Н.Шестаков

Заведующий кафедрой
д.т.н., профессор _____ Г.А.Крыжановский

Руководитель ООП
д.т.н., доцент _____ И.Н.Шестаков

Программа согласована:
Проректор
по научной работе и экономике
д.э.н., профессор _____ А.В. Губенко

Начальник управления
аспирантуры и докторантуры
доцент _____ А.А. Цветков

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета «19» февраля 2019 года, протокол № 5.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины «Методы моделирования систем
и процессов организации воздушного движения»**

п/п		№ протокола и дата заседания кафедры	ФИО и подпись заведующего кафедрой
1.	Рабочая программа дисциплины актуализирована на 20__ - 20__ учебный год		
2.	Рабочая программа дисциплины актуализирована на 20__ - 20__ учебный год		
3	Рабочая программа дисциплины актуализирована на 20__ - 20__ учебный год		
4	Рабочая программа дисциплины актуализирована на 20__ - 20__ учебный год		
5	Рабочая программа дисциплины актуализирована на 20__ - 20__ учебный год		
6	Рабочая программа дисциплины актуализирована на 20__ - 20__ учебный год		
7	Рабочая программа дисциплины актуализирована на 20__ - 20__ учебный год		