

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Горбунов Алексей Александрович

Должность: Заместитель начальника университета по учебной работе

Дата подписания: 19.09.2024 17:25:58

Уникальный программный ключ:

286e49ee1471d400cc1f45539d51ed7bbf0e9cc7

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ОСНОВЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ**

**Бакалавриат по направлению подготовки
20.03.01 «Техносферная безопасность»**

**направленность (профиль) «Руководство проведением спасательных
операций особого риска»**

Санкт-Петербург

1. Цели и задачи дисциплины

Цель освоения дисциплины:

приобретение обучающимися теоретических знаний о беспилотных авиационных системах;

приобретение практических навыков по организации и осуществлению эксплуатации беспилотных авиационных систем различного типа с использованием их функциональных систем в ожидаемых условиях эксплуатации и особых ситуациях.

Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины

Компетенции	Содержание
ПК-11	Способен организовывать и осуществлять эксплуатацию беспилотных авиационных систем различного типа и робототехнических комплексов с использованием их функциональных систем в ожидаемых условиях эксплуатации и особых ситуациях

Задачи дисциплины:

- приобретение знаний нормативно-правовой базы использования воздушного пространства;
- формирование основ знаний в области применения беспилотных авиационных систем;
- приобретение знаний по основам правил подготовки и выполнения полетов беспилотных воздушных судов;
- приобретение и развитие умений и навыков, необходимых для работы с беспилотными авиационными системами;
- приобретение умений и навыков по разработке представлений на установление режимов ограничений при использовании воздушного пространства и составлении планов полетов;
- приобретение умений и навыков подготовки беспилотных авиационных систем к эксплуатации в условиях воздействия поражающих факторов чрезвычайных ситуаций.

2. Перечень планируемых результатов обучения дисциплины, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Тип задачи профессиональной деятельности: сервисно-эксплуатационный	
ПК-11.1. Знает требования нормативной базы	Знает: - руководящие документы по эксплуатации беспилотных авиационных систем; - нормативно-правовые документы, регламентирующие летную работу

ПК-11.2. Умеет правильно оценивать техническую готовность и организовывать рациональную эксплуатацию беспилотных авиационных систем различного типа и робототехнических комплексов с использованием их функциональных систем в зависимости от обстановки	Знает требования организации рациональной эксплуатации беспилотных авиационных систем различного типа
	Умеет - оценивать техническую готовность беспилотных авиационных систем различного типа; - организовывать рациональную эксплуатацию беспилотных авиационных систем различного типа в зависимости от обстановки
ПК-11.3. Владеет приемами управления и работы с беспилотными авиационными системами различного типа и робототехническими комплексами	Знает алгоритмы и методы работы с беспилотными авиационными системами различного типа
	Владеет приемами управления и работы с беспилотными авиационными системами различного типа

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» направленность (профиль) «Руководство проведением спасательных операций особого риска».

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

4.1 Распределение трудоемкости учебной дисциплины по видам работ по курсам и формам обучения

для очной формы обучения

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	з.е.	час.	по семестрам
			7
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2	72	72

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	з.е.	час.	по семестрам
			7
Контактная работа, в том числе:		36	36
Аудиторные занятия		36	36
Лекции (Л)		18	18
Практические занятия (ПЗ)		18	18
Семинарские занятия (СЗ)			
Лабораторные работы (ЛР)			
Консультации перед экзаменом			
Самостоятельная работа (СРС)		36	36
Зачет с оценкой			+

4.2. Тематический план, структурированный по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.

для очной формы обучения

№ п/п	Наименование тем	Всего часов	Количество часов по видам занятий			Контроль	Самостоятельная работа, в том числе консультация
			Лекции	Практические/Семинарские занятия	Лабораторные работы		
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Тема №1. Нормативно-правовая база, регламентирующая летную работу	8	2				6
2	Тема №2. Инженерно-авиационное обеспечение эксплуатации беспилотных авиационных систем	8	2				6
3	Тема №3. Особенности топографического и метеорологического обеспечения	10	4				6
4	Тема №4. Основные законы аэродинамики	8	2				6
5	Тема №5. Использование воздушного пространства	6	2				4
6	Тема №6. Особенности организации навигационного и штурманского обеспечения полетов беспилотных авиационных систем	6	2				4

7	Тема №7. Конструкция беспилотного воздушного судна	26	4	18			4
	Зачет с оценкой					+	
	Итого	72	18	18			36

4.3 Содержание дисциплины для обучающихся: очной формы обучения

Тема 1. Нормативно-правовая база, регламентирующая летную работу

Лекция. Задачи и распределение беспилотных авиационных систем (БАС) между авиационными центрами (АСЦ) МЧС России. Воздушный кодекс Российской Федерации. Федеральные авиационные правила производства полетов государственной авиации (ФАППП – 2004). Федеральные правила использования воздушного пространства Российской Федерации (ФАП ИВП). Руководство по предотвращению авиационных происшествий с государственными воздушными судами в Российской Федерации (РПАП). Федеральные авиационные правила поиска и спасения в государственной авиации. Правила расследования авиационных происшествий и авиационных инцидентов с государственными воздушными судами в Российской Федерации.

Самостоятельная работа. Документы, регламентирующие летную работу.

Рекомендуемая литература:

основная: [1];

дополнительная [1].

Тема 2. Инженерно-авиационное обеспечение эксплуатации беспилотных авиационных систем

Лекция. Организация выполнения работ на авиационной технике. Степени технической готовности БАС. Ответственность за поддержание готовности БАС. Хранение БАС. Учет АТ. Списание АТ.

Самостоятельная работа. Утилизация, разделка и использование списанной АТ.

Рекомендуемая литература:

основная: [1];

дополнительная [1].

Тема 3. Особенности топографического и метеорологического обеспечения

Лекция. Изображение на картах. Аэронавигационные и специальные карты. Общие правила чтения карт. Определение высоты сечения на картах. Определение на карте высот точек местности и их взаимного превышения. Определение координат объектов на картах. Основные методы исследования

атмосферы. Строение и состав атмосферы. Понятие о метеорологических элементах и явлениях погоды. Опасные метеорологические явления и условия, при которых полеты запрещены.

Самостоятельная работа. Особенности метеорологического обеспечения.

Рекомендуемая литература:

основная: [1];

дополнительная [1].

Тема 4. Основные законы аэродинамики

Лекция. Линия тока. Струйка как элемент тока. Закон постоянства массового расхода воздуха. Взаимосвязь между изменениями скорости и плотности воздуха в струйке. Влияние формы струйки на скорость движения воздуха. Взаимосвязь между изменениями давления и скорости в струйке воздуха (дифференциальные уравнения Бернулли).

Самостоятельная работа. Понятия в аэродинамике.

Рекомендуемая литература:

основная: [1];

дополнительная [1].

Тема 5. Использование воздушного пространства

Лекция. Пользователи воздушного пространства, права и обязанности пользователей. Государственные приоритеты в использовании воздушного пространства. Назначение и виды планирования воздушного движения. Правила составления формализованных заявок на использование воздушного пространства. Правила представления заявок. Правила запроса и выдача разрешений на использование воздушного пространства.

Самостоятельная работа. Правила запроса и выдача разрешений на использование воздушного пространства.

Рекомендуемая литература:

основная: [1];

дополнительная [1].

Тема 6. Особенности организации навигационного и штурманского обеспечения полетов беспилотных авиационных систем

Лекция. Основные руководящие документы, регламентирующие штурманское обеспечение. Штурманская подготовка к полету. Понятие о траектории полета, линии пути и маршруте полета. Основные линии и точки маршрута. Прокладка маршрута полета, порядок расчета и оформления маршрута полета на карте.

Самостоятельная работа. Система координат на земной поверхности.

Рекомендуемая литература:

основная: [1];

дополнительная [1].

Тема 7. Конструкция беспилотного воздушного судна

Лекция. Общее описание БАС. Конструкция планера. Двигательная установка. Система электроснабжения. Система управления летательным аппаратом. Система навигации. Система автоматического взлета и посадки. Наземное вспомогательное оборудование. Выбор и подготовка площадки взлета и посадки БАС. Действия РП БАС по контролю готовности площадки в период предполетной подготовки и в процессе летной смены. Определение направления запуска БВС. Сборка БАС.

Практическое занятие. Полеты БВС.

Самостоятельная работа. Виды БАС.

Рекомендуемая литература:

основная: [1];

дополнительная [1].

5. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

При реализации программы дисциплины используются лекционные и практические занятия.

Общими целями занятий являются:

- обобщение, систематизация, углубление, закрепление теоретических знаний по конкретным темам дисциплины;
- формирование умений применять полученные знания на практике, реализация единства интеллектуальной и практической деятельности;
- выработка при решении поставленных задач профессионально значимых качеств: самостоятельности, ответственности, точности, творческой инициативы.

Целями лекции являются:

- дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентируя внимание на наиболее сложных вопросах;
- стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

В ходе практического занятия обеспечивается процесс активного взаимодействия обучающихся с преподавателем; приобретаются практические навыки и умения. Цель практического занятия: углубить и закрепить знания, полученные на лекции, формирование навыков использования знаний для решения практических задач; выполнение тестовых заданий по проверке полученных знаний и умений.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку

навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим занятиям.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета с оценкой.

6. Оценочные материалы по дисциплине

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины, проводится в соответствии с содержанием дисциплины по видам занятий в форме опроса.

Промежуточная аттестация обеспечивает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине, проводится в форме зачета с оценкой.

6.1. Примерные оценочные материалы:

6.1.1. Текущего контроля

Типовые вопросы для опроса:

1. Задачи БАС.
2. Распределение БАС АСЦ МЧС России.
3. Организация выполнения работ на авиационной технике.
4. Степени технической готовности БАС.
5. Ответственность за поддержание готовности БАС.
6. Хранение БАС.
7. Учет АТ.
8. Списание АТ.
9. Определение высоты сечения на картах.
10. Определение на карте высот точек местности и их взаимного превышения.
11. Определение координат объектов на картах.
12. Понятие о метеорологических элементах и явлениях погоды.
13. Опасные метеорологические явления и условия, при которых полеты запрещены.
14. Линия тока.
15. Струйка как элемент тока.
16. Закон постоянства массового расхода воздуха.
17. Пользователи воздушного пространства, права и обязанности пользователей.
18. Назначение и виды планирования воздушного движения.
19. Понятие о траектории полета, линии пути и маршруте полета.
20. Система управления летательным аппаратом.

6.1.2. Промежуточной аттестации

Примерный перечень вопросов, выносимых на зачет с оценкой

1. Задачи БАС.
2. Распределение БАС АСЦ МЧС России.
3. Основные положения Воздушного кодекса Российской Федерации.
4. Основные положения Федеральных авиационных правил производства полетов государственной авиации.
5. Основные положения Федеральных правил использования воздушного пространства Российской Федерации.
6. Основные положения Руководства по предотвращению авиационных происшествий с государственными воздушными судами в Российской Федерации.
7. Основные положения Федеральных авиационных правил поиска и спасения в государственной авиации.
8. Основные положения Правил расследования авиационных происшествий и авиационных инцидентов с государственными воздушными судами в Российской Федерации.
9. Организация выполнения работ на авиационной технике.
10. Степени технической готовности БАС.
11. Ответственность за поддержание готовности БАС.
12. Хранение БАС.
13. Учет АТ.
14. Списание АТ.
15. Изображение на картах. Аэронавигационные и специальные карты.
16. Общие правила чтения карт.
17. Определение высоты сечения на картах.
18. Определение на карте высот точек местности и их взаимного превышения.
19. Определение координат объектов на картах.
20. Основные методы исследования атмосферы. Строение и состав атмосферы.
21. Понятие о метеорологических элементах и явлениях погоды.
22. Опасные метеорологические явления и условия, при которых полеты запрещены.
23. Линия тока.
24. Струйка как элемент тока.
25. Закон постоянства массового расхода воздуха.
26. Взаимосвязь между изменениями скорости и плотности воздуха в струйке.
27. Влияние формы струйки на скорость движения воздуха.
28. Взаимосвязь между изменениями давления и скорости в струйке воздуха (дифференциальные уравнения Бернулли).
29. Пользователи воздушного пространства, права и обязанности пользователей.
30. Государственные приоритеты в использовании воздушного пространства.

31. Назначение и виды планирования воздушного движения.
32. Правила составления формализованных заявок на использование воздушного пространства.
33. Правила представления заявок.
34. Правила запроса и выдача разрешений на использование воздушного пространства.
35. Правила запроса и выдача разрешений на использование воздушного пространства.
36. Основные руководящие документы, регламентирующие штурманское обеспечение.
37. Штурманская подготовка к полету.
38. Понятие о траектории полета, линии пути и маршруте полета.
39. Основные линии и точки маршрута.
40. Прокладка маршрута полета, порядок расчета и оформления маршрута полета на карте.
41. Система координат на земной поверхности.
42. Общее описание БАС.
43. Конструкция планера.
44. Двигательная установка. Система электроснабжения.
45. Система управления летательным аппаратом.
46. Система навигации.
47. Система автоматического взлета и посадки.
48. Наземное вспомогательное оборудование.
49. Выбор и подготовка площадки взлета и посадки БАС.
50. Действия РП БАС по контролю готовности площадки в период предполетной подготовки и в процессе летной смены.
51. Определение направления запуска БВС.
52. Сборка БАС.

6.2. Показатели и критерии оценивания промежуточной аттестации

Система оценивания включает:

Форма контроля	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Оценка
Зачет с оценкой	правильность и полнота ответа	дан правильный, полный ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; могут быть допущены недочеты, исправленные самостоятельно в процессе ответа	отлично
		дан правильный, недостаточно полный ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить суще-	хорошо

		ственные и несущественные признаки, причинно-следственные связи; могут быть допущены недочеты, исправленные с помощью преподавателя	
		дан недостаточно правильный и полный ответ; логика и последовательность изложения имеют нарушения; в ответе отсутствуют выводы	удовлетворительно
		ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу; присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения; дополнительные и уточняющие вопросы не приводят к коррекции ответа на вопрос	неудовлетворительно

7. Ресурсное обеспечение дисциплины

7.1. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

-Astra Linux Common Edition релиз Орел [ПО-25В-603] - Операционная система общего назначения "Astra Linux Common Edition" [Коммерческая (Full Package Product). Номер в Едином реестре российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных - 4433]

-МойОфис Образование [ПО-41В-124] - Полный комплект редакторов текстовых документов и электронных таблиц, а также инструментарий для работы с графическими презентациями [Свободно распространяемое. Номер в Едином реестре российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных - 4557]

7.2. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Информационная справочная система — Сервер органов государственной власти Российской Федерации <http://россия.рф/> (свободный доступ); профессиональные базы данных — Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru/> (свободный доступ); федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru> (свободный доступ); система официального опубликования правовых актов в электронном виде <http://publication.pravo.gov.ru/> (свободный доступ); федеральный портал «Совершенствование государственного управления» <https://ar.gov.ru> (свободный

доступ); электронная библиотека университета <http://elib.igps.ru> (авторизованный доступ); электронно-библиотечная система «ЭБС IPR BOOKS» <http://www.iprbookshop.ru> (авторизованный доступ).

7.3. Литература

Основная литература:

1. Гавкалюк Б.В., Марченко М.А., Преснов А.И., Печурин А.А., Сытдыков М.Р., Скрипка А.В. Пожарная техника: учебник. Ч.2. – СПб: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2022. – 448 с. *Режим доступа:* <http://elib.igps.ru/?4&type=card&cid=ALSFR-b6269fbc-2123-4323-8149-04905b96050c&remote=false>

Дополнительная литература:

1. Булатов В.О., Скрипка А.В., Шидловский А.Л., Брагиш А.В., Григорьев А.С. Использование беспилотных летательных аппаратов при проведении первоочередных аварийно-спасательных работ сотрудниками подразделений МЧС России: Учебное пособие –СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2016.-160 с. *Режим доступа:* <http://elib.igps.ru/?16&type=card&cid=ALSFR-ce493d3e-dbfd-40d6-987f-805338efd9cf&remote=false>

7.4. Материально-техническое обеспечение

Для проведения и обеспечения занятий используются помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: автоматизированное рабочее место преподавателя, маркерная доска, мультимедийный проектор, документ-камера, посадочные места обучающихся, беспилотный летательный аппарат.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде университета.

Автор: к.т.н., доцент Сытдыков М.Р.