

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ))
Академия гражданской авиации



Рабочая программа учебной дисциплины,
как компонент образовательной программы
среднего профессионального образования -
программы СПО
по специальности
Эксплуатация беспилотных авиационных систем,
утвержденная председателем цикловой комиссии
РУТ (МИИТ) Безряковым В.В.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ДПБ.02 Авиационная навигация и картография
по специальности - 25.02.08 «Эксплуатация беспилотных авиационных
систем»

Рабочая программа
учебной дисциплины в виде электронного документа
выгружена из единой корпоративной информационной
системы управления университетом и соответствует
оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 1305736 Дата: 06.03.2025
Подписал: председатель цикловой комиссии Безряков
Василий Витальевич

Рабочая программа дисциплины ДПБ.02 «Авиационная навигация и картография» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем (утв. приказом Минпросвещения России от 09.01.2023 г. № 2).

Составители:

Директор НОЦ ВТ АГА

С.А. Кудряков

Ведущий специалист НОЦ ВТ АГА

А.Г. Костылев

Специалист АГА

Е.С. Краснов

СОГЛАСОВАНО	СОГЛАСОВАНО
Заместитель директора академии гражданской авиации В.В. Безряков	Директор ФУМЦ БАС АГА Р.Р. Муксимова
« __ » _____ 2024 г.	« __ » _____ 2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	457
<i>1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы</i>	<i>457</i>
<i>1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины</i>	<i>457</i>
2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ.....	459
<i>2.1. Трудоемкость освоения дисциплины</i>	<i>459</i>
<i>2.2. Содержание дисциплины.....</i>	<i>460</i>
3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ	464
<i>3.1. Материально-техническое обеспечение.....</i>	<i>464</i>
<i>3.2. Учебно-методическое обеспечение</i>	<i>464</i>
4. Контроль и оценка результатов освоения ДИСЦИПЛИНЫ.....	465

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ДПБ.02 «Авиационная навигация и картография»

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины «ДПБ.02 «Авиационная навигация и картография»»: формирование компетенций, направленных на получение знаний и умений выполнения задач воздушной навигации и картографии, необходимых для выполнения полетов беспилотных воздушных судов.

Дисциплина «ДПБ.02 «Авиационная навигация и картография» включена в дополнительный профессиональный блок ОПОП-П в соответствии с ФГОС СПО по специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем.

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП-П).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

<i>Код ОК, ПК</i>	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК 01	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить	
	анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части	основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте	
	определять этапы решения задачи	алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях	
	выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы	методы работы в профессиональной и смежных сферах;	
	составлять план действия	структуру плана для решения задач	
	определять необходимые ресурсы	порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности	
	владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах		
	реализовывать составленный план		

ПК 1.1 ПК 2.1 ПК 3.1	использовать специализированные цифровые платформы	правила и порядок, установленные воздушным законодательством Российской Федерации	выполнять полетное задание
	анализировать метеорологическую, орнитологическую и аэронавигационную обстановку	получение разрешения на использование воздушного пространства	учитывать ограничения в районе выполнения полета
	использовать специальное программное обеспечение	порядок получения информации о запретных зонах и зонах ограничения полетов	подбирать и подготавливать стартово-посадочную площадку
	собирать и разбирать систему запуска (катапульту)	нормативные правовые акты, регламентирующие организацию и выполнение полетов	собирать и разбирать систему запуска (катапульту)
	составлять полетное задание и план полета	основы воздушной навигации, аэродинамики и метеорологии	оценивать метеорологическую, орнитологическую и аэронавигационную обстановку
	оценивать техническое состояние и готовность к использованию	требования эксплуатационной документации	подготовить программы полета
	оформлять полетную и техническую документацию	летно-технические характеристики	подготовить полетную документацию
		порядок планирования полета	проверить готовность беспилотной авиационной системы
		порядок подготовки программы полета	
		порядок проведения предполетной подготовки	

1.3.Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

№№ п/п	Дополнительные знания, умения, навыки	№, наименование дисциплины	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
1.	См. п. 1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины	ДПБ.02 «Авиационная навигация и картография»	70	Требование работодателя

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**2.1. Трудоемкость освоения дисциплины**

Наименование составных частей дисциплины	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	58	28
Самостоятельная работа	0	-
Промежуточная аттестация в <i>форме экзамена</i>	12	-
Всего	70	28

2.2. Содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, ак.ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак.ч.	Коды компетенций, формирование которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1. Основы авиационной навигации		20/10	
Тема 1.1. Курс самолета. Авиационные магнитные компасы, курсовые системы и их применение	Содержание Курсы самолета и зависимость между ними. Краткие сведения о земном магнетизме. Назначение, принцип действия и устройство совмещенного магнитного компаса КИ-13. Курсовая система ГМК-1 А. Основные данные и агрегаты ГМК-1 А. Принцип действия ГМК-1 А.	6/2	ОК 1 ПК 1.1 ПК 2.1 ПК 3.1
	В том числе практических занятий и лабораторных работ Практическое занятие 1. Изучение устройства и принцип работы магнитного компаса. Проверка работоспособности курсовой системы.	0/2	
	Тема 1.2. Высота полета. Устройство и применение барометрических высотомеров	Содержание Классификация высот полета по уровню начала отсчета. Барометрический метод измерения высоты. Назначение, устройство и использование барометрического высотомера ВД-10. Инструментальные и методические ошибки барометрических высотомеров и методика их учета. Определение истинной высоты полета по барометрическому высотомеру. Определение приборной высоты для заданной истинной высоты полета.	
В том числе практических занятий и лабораторных работ Практическое занятие 2. Изучение устройство и принцип работы вариометра. Анализ устройства барометрического высотомера ВД-10		0/2	
Тема 1.3. Воздушная скорость полета. Устройство и применение указателей		Содержание Аэродинамический метод измерения воздушной скорости. Приемники воздушных давлений. Назначение, устройство и использование указателя скорости УС-450. Инструментальные и методические ошибки указателей воздушной скорости и методика их учета. Навигационный треугольник скоростей и его элементы. Расчет элементов навигационного треугольника скоростей с помощью ветрочета,	6/4

воздушной скорости. Влияние ветра на полет БВС самолетного типа	навигационной линейки НЛ-10М и приближенно. Зависимость навигационных элементов от изменения воздушной скорости, курса самолета, направления и скорости ветра.		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	0/4	
	Практическое занятие 3. Изучение и принцип работы приемника воздушного давления. Изучение устройства и принципа работы указателя воздушной скорости.		
	Практическое занятие 4. Расчет элементов навигационного треугольника скоростей с помощью ветрочета, навигационной линейки НЛ-10М и приближенно в уме.		
Тема 1.4. Визуальная ориентировка	Содержание	4/2	ОК 1 ПК 1.1 ПК 2.1 ПК 3.1
	Отличительные признаки ориентиров. Правила ведения визуальной ориентировки. Способы определения места самолета по земным ориентирам. Ориентирование полетной карты в полете по компасу и земным ориентирам. Порядок ведения визуальной ориентировки. Чтение карты и распределение своего внимания при ведении визуальной ориентировки. Счисление и прокладка пути. Глазомерное определение направлений и расстояний. Определение путевой скорости, пройденного расстояния и времени полета подсчетом в уме. Определение обратного курса следования.		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	0/2	
	Практическое занятие 5. Приближенный расчет истинной и приборной воздушной скорости.		
Раздел 2. Радиотехнические средства самолетовождения		10/6	
Тема 2.1. Применение радиотехнических средств самолетовождения	Содержание	4/2	ОК 1 ПК 1.1 ПК 2.1 ПК 3.1
	Угломерные радиотехнические системы. Основные радионавигационные элементы: курсовой угол радиостанции (КУР), отсчет радиокompаса (ОРК), радиодевияция (DP), пеленг радиостанции (ПР), пеленг самолета (ПС) и зависимость между ними. Автоматический радиокompас АРК-15 и его данные. Порядок включения и настройки АРК-15. Полет на радиостанцию пассивным, курсовым и активным способами. Полет на радиопеленгатор курсовым способом. Полет от радиостанции с использованием АРК-15. Вывод самолета на линию предвычисленного радиопеленга.		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	0/2	
	Практическое занятие 6. Полет на и от радиостанции.		
Тема 2.2.	Содержание	6/4	ОК 1

Штурманская подготовка к полету	Общая, предварительная и предполетная штурманская подготовка летного состава и ее содержание. Изучение района полетов. Общая подготовка полетной и бортовой карты. Прокладка маршрута на полетной карте. Предварительный и окончательный расчет полета. Изучение маршрута полета, средств РТО и метеорологических условий. Разработка штурманского плана полета. Штурманская проверка готовности летчика (экипажа) к полету.		ПК 1.1 ПК 2.1 ПК 3.1
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	0/4	
	Практическое занятие 7. Расчет штурманского плана полета.		
Раздел 3. Авиационная картография		20/10	
Тема 3.1. Введение в картографию и геодезию, основные понятия	Содержание	4/2	ОК 1 ПК 1.1 ПК 2.1 ПК 3.1
	Физическая поверхность Земли. Основные сведения о гравитационном поле Земли. Вращение Земли вокруг своей оси и движение по орбите. Движение полюсов. Изменение скорости вращения Земли. Метод триангуляции. Понятие о геодезических сетях.		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	0/2	
	Практическое занятие 8. Элементарные геодезические расчеты на микрокалькуляторе		
Тема 3.2. Геодезические системы координат	Содержание	8/4	ОК 1 ПК 1.1 ПК 2.1 ПК 3.1
	Виды прямоугольных земных систем координат. Геоцентрические системы координат: инерциальные и гринвичские. Сферическая система координат. Ортодромические координаты как косые сферические. Геодезическая система координат. Радиусы кривизны меридиана и первого вертикала, средний радиус кривизны.		
	Понятия о системах высот. Ортометрическая, нормальная, геодезическая высоты. Понятие о системе отсчета. ITRS и ITRF. Основные геодезические системы и их связь. Преобразование геодезических координат. Прямая и обратная геодезические задачи, способы их решения.		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	0/4	
	Практическое занятие 9. Преобразование геодезических координат		
	Практическое занятие 10. Преобразование геодезических координат в сферические		
Тема 3.3. Основы математической картографии	Содержание	8/4	ОК 1 ПК 1.1 ПК 2.1 ПК 3.1
	Картографическая проекция, её сущность, общий вид уравнений картографических проекций. Главный масштаб. Частный масштаб. Основы теории искажений при картографическом проектировании: искажение расстояний, направлений, углов,		

	площадей. Главные направления на карте.		
	Эллипс искажений. Частные масштабы по меридиану и параллели. Классификация картографических проекций по характеру искажений и виду нормальной сетки, а также по расположению вспомогательной поверхности.		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	0/4	
	Практическое занятие 11. Анализ уравнений картографической проекции		
	Практическое занятие 12. Расчет координат порога ВПП		
Раздел 4. Основы авиационной картографии		16/2	
Тема 4.1. Аэронавигационные карты	Содержание Топографические карты, их содержание. Измерение направлений и расстояний на топографических картах. Сближение меридианов, дирекционный угол. Информационные функции карты. Документы ИКАО, регламентирующие стандарты и рекомендуемую практику по аэронавигационным картам. Аэронавигационные карты ИКАО.	8/0	ОК 1 ПК 1.1 ПК 2.1 ПК 3.1
Тема 4.2. Измерение времени и определение моментов естественного освещения	Содержание Небесная сфера. Системы небесных координат (горизонтальная, первая и вторая экваториальные). Параллактический треугольник. Часовой угол, звездное время, истинное солнечное время, среднее солнечное время, местное время, поясное, декретное, летнее времена. Преобразование времени. Понятие о часах. Поправка, ход, вариация, нестабильность часов. Атомное время. Всемирное координированное время. Календарь. Элементы естественного освещения: восход, заход, рассвет, наступление темноты, сумерки. Способы определения условий естественного освещения. Расчет по формулам. Авиационные астрономические ежегодники, календарные справочники. Определение элементов встречи с восходом и заходом, рассветом и темнотой.	8/2	ОК 1 ПК 1.1 ПК 2.1 ПК 3.1
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	0/2	
	Практическое занятие 13. Преобразование времени. Расчет элементов естественного освещения		
Промежуточная аттестация		12	
Всего:		70/28	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Оснащение функциональных зон по видам работ «Авиационная навигация и картография», оснащенные в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Авиационные приборы и пилотажно-навигационные комплексы: Методические указания : методические указания / составители В. И. Неводничий, В. Л. Рукавишников. — Санкт-Петербург : СПбГУ ГА, 2021. — 48 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167053> (дата обращения: 14.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Основы радионавигации воздушных судов : учебное пособие / А. Р. Бестугин, И. А. Киршина, О. И. Саута, А. Ю. Шатраков. — Санкт-Петербург : ГУАП, 2019. — 166 с. — ISBN 978-5-8088-1379-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/165238> (дата обращения: 14. 06.2024)

3. Аэронавигационное обеспечение полетов : методические указания / составители А. М. Будяк [и др.]. — Санкт-Петербург : СПбГУ ГА, 2017. — 67 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/145199> (дата обращения: 14. 06.2024)

4. Кашкаров, А. П. Система спутниковой навигации ГЛОНАСС / А. П. Кашкаров. — Москва : ДМК Пресс, 2018. — 96 с. — ISBN 978-5-97060-597-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/97338> (дата обращения: 14. 06.2024)

5. Ещенко, Е. Г. Картография : учебно-методическое пособие / Е. Г. Ещенко. — Барнаул : АГАУ, 2021. — 81 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/197214> (дата обращения: 14. 06.2024).

6. Комиссарова, Е. В. Общая картография с основами маткартографии : учебное пособие / Е. В. Комиссарова. — Новосибирск : СГУГиТ, 2021. — 160 с. — ISBN 978-5-907320-66-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/222359> (дата обращения: 14. 06.2024).

7. Основы картографии : учебное пособие / составители С. С. Рацеи [и др.]. — Тюмень : ГАУ Северного Зауралья, 2021. — 195 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/190123> (дата обращения: 14. 06.2024).

8. Идрисов, И. Р. Мировые и государственные системы координат и счета времени, используемые в географии, геодезии и картографии : учебно-методическое пособие / И. Р. Идрисов, А. Ф. Николаев, С. С. Николаева. — Тюмень : ТюмГУ, 2016. — 112 с. — ISBN 978-5-400-01331-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/109818> (дата обращения: 14. 06.2024).

9. Картография с основами топографии : учебно-методическое пособие / составитель Т. Н. Биче-оол. — Кызыл : ТувГУ, 2020. — 92 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/175179> (дата обращения: 14. 06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3.2.2. Дополнительные источники:

1. Ефимов, И. П. Авиационные приборы : учебное пособие / И. П. Ефимов. — Ульяновск : УлГТУ, 2018. — 255 с. — ISBN 978-5-9795-1842-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/165080> (дата обращения: 14. 06.2024)

2. Липин, А. В. Аэронавигация в международных полетах : учебное пособие / А. В.

Липин. — 2-е изд., доп. — Санкт-Петербург : СПбГУ ГА, 2021. — 278 с. — ISBN 978-5-907354-05-0-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167051> (дата обращения: 14. 06.2024).

3. Системы ориентации и наведения беспилотных летательных аппаратов : учебное пособие / В. В. Лентовский, Т. Н. Князева, А. В. Герт, Л. И. Васильева. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2019. — 86 с. — ISBN 978-5-907054-78-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/157075> (дата обращения: 14. 06.2024)

4. Измestьев, А. Г. Картография : учебное пособие / А. Г. Измestьев. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2012. — 75 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/69437> (дата обращения: 14. 06.2024).

5. Сарайский, Ю. Н. Геоинформационные основы навигации : учебное пособие / Ю. Н. Сарайский. — Санкт-Петербург : СПбГУ ГА, 2010. — 250 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/145645> (дата обращения: 14. 06.2024).

6. Сарайский, Ю. Н. Аэронавигация : учебное пособие / Ю. Н. Сарайский, И. И. Алешков. — Санкт-Петербург : СПбГУ ГА, 2011 — Часть 1 : Основы навигации и применение геотехнических средств — 2011. — 298 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/145154> (дата обращения: 14. 06.2024).

7. Геоинформационные основы навигации : методические указания / составитель Ю. Н. Сарайский. — 2-е изд. — Санкт-Петербург : СПбГУ ГА, 2015. — 94 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/145647> (дата обращения: 14. 06.2024)..

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоённости компетенций	Методы оценки
<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; - анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; - определять этапы решения задачи; - выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; - составить план действия; - определить необходимые ресурсы; - владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; - реализовать составленный план; - оценивать результат и последствия своих действий 	<p>Демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способность распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; - способность анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; - способность определять этапы решения задачи; - способность выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; - способность составить план действия; - способность определить необходимые ресурсы; - способность использовать актуальные методы работы в профессиональной и смежных 	<p>письменный опрос; устный опрос; тестирование. защита (зачёт) практических работ; компьютерное тестирование; экзамен.</p>

<p>(самостоятельно или с помощью наставника);</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять знания в области аэронавигации; - использовать аэронавигационные карты; - использовать аэронавигационную документацию. 	<p>сферах;</p> <ul style="list-style-type: none"> - способность реализовать составленный план; - способность оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника); - способность применять знания в области аэронавигации; - способность использовать аэронавигационные карты; - способность использовать аэронавигационную документацию. 	
--	--	--