

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНТРАНС РОССИИ)
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА
(РОСАВИАЦИЯ)
ФГБОУ ВО «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ»
(ФГБОУ ВО СПбГУ ГА)

УТВЕРЖДАЮ

Первый

проректор - проректор
по учебной работе

 Н.Н. Сухих

«16» 02 2017 года



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Аэронавигация

Специальность:

**25.05.05 Эксплуатация воздушных судов и организация
воздушного движения**

Специализация:

Организация летной работы

Квалификация выпускника:

инженер

Форма обучения:

очная, заочная

Санкт-Петербург

2017

1 Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является дать студентам знания на современном научно-техническом уровне по теории и практике вождения воздушных судов с использованием различных технических средств в различных условиях аэронавигационной обстановки.

Задачи дисциплины:

- изучение основ теории аэронавигации, принципов решения навигационных задач в навигационных комплексах, отдельных системах и приёмоиндикаторах, правил и особенностей их использования в полете;
- освоение средств и методов решения навигационных задач с учётом аэронавигационной обстановки, правил и порядка применения навигационных средств и систем в полёте.

Дисциплина обеспечивает подготовку выпускника к эксплуатационно-технологической профессиональной деятельности.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВПО

Дисциплина «Аэронавигация» представляет собой дисциплину, относящуюся к Вариативной части Профессионального цикла.

Дисциплина «Аэронавигация» базируется на результатах обучения, полученных при изучении дисциплин: «Математика», «Информатика», «Информационные основы навигации», «Сведения о Земле».

Дисциплина «Аэронавигация» является обеспечивающей для изучения дисциплин: «Летная эксплуатация воздушных судов», «Аэродинамика и динамика полета», «Аэронавигационное обеспечение полетов», «Правила полетов», «Практическая аэродинамика», «Метеорологическое обеспечение полетов воздушных судов», «Метеорологическое обеспечение международных полетов», «Конструкция и летная эксплуатация однодвигательного учебного самолета тип 1», «Конструкция и летная эксплуатация однодвигательного учебного самолета тип 2», «Конструкция и летная эксплуатация силовой установки однодвигательного учебного самолета тип 1», «Конструкция и летная эксплуатация силовой установки однодвигательного учебного самолета тип 2», «Приборное оборудование однодвигательного учебного самолета тип 1», «Приборное оборудование однодвигательного учебного самолета тип 2», «Радиооборудование однодвигательного учебного самолета тип 1», «Радиооборудование однодвигательного учебного самолета тип 2», «Конструкция и летная эксплуатация двухдвигательного учебного самолета тип 1», «Конструкция и летная эксплуатация двухдвигательного учебного самолета тип 2», «Конструкция и летная эксплуатация силовой установки двухдвигательного учебного самолета тип 1», «Конструкция и летная эксплуатация силовой установки двухдвигательного учебного самолета тип 2», «Аэронавигационная тренажерная подготовка».

Дисциплина изучается в 2,3,4,5 семестрах (очная форма), на 1, 2,3 курсах (заочная форма).

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Способностью использовать математические, аналитические и численные методы решения профессиональных задач с использованием готовых программных средств (ПК-23)	Знать: методы расчета навигационных элементов положения и движения воздушного судна. Уметь: рассчитывать навигационные элементы положения и движения воздушного судна. Владеть: навыками пересчета навигационных величин в различные единицы измерения.
Способностью формулировать профессиональные задачи и находить пути их решения (ПК-32)	Знать: методы решения основных навигационных задач. Уметь: выбирать и использовать оптимальные методы и средства навигации; осуществлять навигационную подготовку к полету; производить необходимые навигационные измерения и расчёты. Владеть: навыками определения навигационных параметров и контроля их правильности.
Владением принципами и современными методами управления операциями в различных сферах профессиональной деятельности (ПК-44)	Знать: основные правила навигации; правила комплексного применения навигационных средств; перспективы развития средств и методов навигации; технологию навигационной деятельности экипажа при подготовке к полету и в полете. Уметь: правильно оценивать аэронавигационную обстановку. Владеть: навыками определения положения и движения воздушного судна по показаниям навигационных средств.
Владением методами и способами безопасного выполнения эксплуатационных процедур на воздушных судах соот-	Знать: особенности аэронавигации в различных условиях; условные обозначения на аэронавигационных картах. Уметь:

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ветствующих видов и типов (ПСК-1.13)	выбирать наиболее рациональные средства и методы решения навигационных задач с учётом аэронавигационной обстановки. Владеть: навыками расчета безопасных высот полета.
Способностью организовывать и осуществлять летную эксплуатацию воздушных судов и их систем в соответствии с руководством по летной эксплуатации воздушного судна соответствующего вида и типа (ПСК-1.15)	Знать: возможности современных навигационных средств, систем и комплексов; особенности применения технических средств навигации в различных условиях аэронавигационной обстановки. Уметь: выполнять навигацию в полете по маршруту и в районе аэродрома в соответствии с установленными правилами. Владеть: навыками работы с навигационным оборудованием.

4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 11 зачетных единиц, 396 академических часов.

Наименование	Очная форма				Заочная форма		
	Семестр				Курс		
	2	3	4	5	1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины	72	108	108	108	72	216	108
Контактная работа:	44	42	84	56	8	18	8
лекции	22	14	36	28	4	4	2
практические занятия	22	28	48	28	4	14	6
лабораторные работы	–	–	–	–	–	–	–
курсовой проект (работа)	–	–	–	–	–	–	–
Самостоятельная работа студента	19	30	15	34	60	189	91
Промежуточная аттестация	За 9	Э 36	ЗаО 9	Э 18	За 4	Э 9	Э 9

Сокращения: За – зачет, ЗаО –зачет с оценкой, Э – экзамен.

5 Содержание дисциплины

5.1 Соотнесения тем (разделов) дисциплины и формируемых в них компетенций

Очная форма

Темы дисциплины	Количество часов	Компетенции					Образовательные технологии	Оценочные средства	
		ПК-23	ПК-32	ПК-44	ПСК-1.13	ПСК-1.15			
2 семестр									
Тема 1. Введение	5	+		+			ВК, Л, СРС	УО, УЗ	
Тема 2. Основные навигационные понятия	9	+	+		+		Л, ПЗ, СРС	УО, УЗ	
Тема 3. Влияние ветра на полет воздушного судна	16	+		+		+	Л, ПЗ, СРС	УО, УЗ	
Тема 4. Измерение курса воздушного судна	11	+			+		Л, ПЗ, СРС	УО, УЗ	
Тема 5. Измерение воздушной скорости и высоты полета	13	+	+	+		+	Л, ПЗ, СРС	УО, УЗ	
Тема 6. Счисление пути	9	+			+		Л, ПЗ, СРС	УО, УЗ	
Итого	63								
Промежуточная аттестация	9								За
Итого за семестр	72								
3 семестр									
Тема 7. Аэронавигация в полете по маршруту	6				+	+	Л, СРС	УО, УЗ	
Тема 8. Теоретические основы радионавигации	10	+		+	+		Л, СРС	УО, УЗ	
Тема 9. Применение угломерных, дальномерных и угломерно-дальномерных РНС	32		+		+		Л, ПЗ, СРС	УО, УЗ	
Тема 10. Применение бортовых радиолокационных станций	12			+		+	Л, СРС	УО, УЗ	
Тема 11. Применение спутниковых навигационных систем	14			+	+		Л, ПЗ, СРС	УО, УЗ	
Итого	72								

Темы дисциплины	Количество часов	Компетенции					Образовательные технологии	Оценочные средства
		ПК-23	ПК-32	ПК-44	ПСК-1.13	ПСК-1.15		
Промежуточная аттестация	36						К	Э
Итого за семестр	108							
4 семестр								
Тема 12. Маневрирование в районе аэродрома	42			+	+	+	Л, ПЗ, СРС	УО, КЗ
Тема 13. Применение наземных радиолокационных станций и пеленгаторов	28	+	+	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	УО, УЗ
Тема 14. Автоматизированное счисление координат	29	+	+			+	Л, ПЗ, СРС	УО, УЗ
Итого	99							
Промежуточная аттестация	9							ЗаО
Итого за семестр	108							
5 семестр								
Тема 15. Применение пилотажно-навигационных комплексов	22	+		+		+	Л, СРС	УО, УЗ
Тема 16. Аэронавигационное обеспечение безопасности полетов	36		+	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	УО, УЗ
Тема 17. Навигационная подготовка к полету	32	+			+		Л, ПЗ, СРС	УО, УЗ
Итого	90							
Промежуточная аттестация	18						К	Э
Итого за семестр	108							
Итого по дисциплине	396							

Сокращения: Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, СРС – самостоятельная работа студента, ВК – входной контроль, УО – устный опрос, УЗ – учебное задание, К – консультация, За – зачет, ЗаО – зачет с оценкой, Э – экзамен.

Заочная форма

Темы дисциплины	Количество часов	Компетенции					Образовательные технологии	Оценочные средства	
		ПК-23	ПК-32	ПК-44	ПСК-1.13	ПСК-1.15			
1 курс									
Тема 1. Введение	3,6	+		+			ВК, Л, СРС	УО, УЗ	
Тема 2. Основные навигационные понятия	8,4	+	+		+		Л, ПЗ, СРС	УО, УЗ	
Тема 3. Влияние ветра на полет воздушного судна	16,6	+		+		+	Л, ПЗ, СРС	УО, УЗ	
Тема 4. Измерение курса воздушного судна	13,4	+			+		Л, ПЗ, СРС	УО, УЗ	
Тема 5. Измерение воздушной скорости и высоты полета	14,6	+	+	+		+	Л, ПЗ, СРС	УО, УЗ	
Тема 6. Счисление пути	11,4	+			+		Л, ПЗ, СРС	УО, УЗ	
Итого	68								
Промежуточная аттестация	4								За
Итого за курс	72								
2 курс									
Тема 7. Аэронавигация в полете по маршруту	10,4				+	+	Л, СРС	УО, УЗ	
Тема 8. Теоретические основы радионавигации	11,4	+		+	+		Л, СРС	УО, УЗ	
Тема 9. Применение угломерных, дальномерных и угломерно-дальномерных РНС	39,2		+		+		Л, ПЗ, СРС	УО, УЗ	
Тема 10. Применение бортовых радиолокационных станций	16,9			+		+	Л, СРС	УО, УЗ	
Тема 11. Применение спутниковых навигационных систем	16,9			+	+		Л, ПЗ, СРС	УО, УЗ	
Тема 12. Маневрирование в районе аэродрома	54,4			+	+	+	Л, ПЗ, СРС	УО, КЗ	
Тема 13. Применение наземных радиолокационных станций и пеленгаторов	30,4	+	+	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	УО, УЗ	
Тема 14. Автоматизированное	27,4	+	+			+	Л, ПЗ,	УО, УЗ	

Темы дисциплины	Количество часов	Компетенции					Образовательные технологии	Оценочные средства
		ПК-23	ПК-32	ПК-44	ПСК-1.13	ПСК-1.15		
счисление координат							СРС	
Итого	207							
Промежуточная аттестация	9						К	Э
Итого за семестр	216							
3 курс								
Тема 15. Применение пилотажно-навигационных комплексов	19,4	+		+		+	Л, СРС	УО, УЗ
Тема 16. Аэронавигационное обеспечение безопасности полетов	40,3		+	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	УО, УЗ
Тема 17. Навигационная подготовка к полету	39,3	+			+		Л, ПЗ, СРС	УО, УЗ
Итого	99							
Промежуточная аттестация	9						К	Э
Итого за курс	108							
Итого по дисциплине	396							

Сокращения: Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, СРС – самостоятельная работа студента, УО – устный опрос, УЗ – учебное задание, За - зачет, К – консультация, Э – экзамен.

5.2 Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

Очная форма

Наименование темы дисциплины	Л	ПЗ	СРС	Всего часов
2 семестр				
Тема 1. Введение	4	–	1	5
Тема 2. Основные навигационные понятия	4	4	1	9
Тема 3. Влияние ветра на полет воздушного судна	4	6	6	16
Тема 4. Измерение курса воздушного судна	4	4	3	11
Тема 5. Измерение воздушной скорости и высоты полета	4	4	5	13
Тема 6. Счисление пути	2	4	3	9
Промежуточная аттестация				9

Наименование темы дисциплины	Л	ПЗ	СРС	Всего часов
Итого за семестр	22	22	19	72
3 семестр				
Тема 7. Аэронавигация в полете по маршруту	2	2	2	6
Тема 8. Теоретические основы радионавигации	2	4	4	10
Тема 9. Применение угломерных, дальномерных и угломерно-дальномерных РНС	4	10	18	32
Тема 10. Применение бортовых радиолокационных станций	2	6	4	12
Тема 11. Применение спутниковых навигационных систем	4	6	4	14
Промежуточная аттестация				36
Итого за семестр	14	28	30	108
4 семестр				
Тема 12. Маневрирование в районе аэродрома	16	20	6	42
Тема 13. Применение наземных радиолокационных станций и пеленгаторов	8	14	6	28
Тема 14. Автоматизированное счисление координат	12	14	3	29
Промежуточный аттестация				9
Итого за семестр	36	48	15	108
5 семестр				
Тема 15. Применение пилотажно - навигационных комплексов	8	8	6	22
Тема 16. Аэронавигационное обеспечение безопасности полетов	10	10	16	36
Тема 17. Навигационная подготовка к полету	10	10	12	32
Промежуточная аттестация				18
Итого за семестр	28	28	34	108
Итого по дисциплине	100	126	98	396

Заочная форма

Наименование темы дисциплины	Л	ПЗ	СРС	Всего часов
1 курс				
Тема 1. Введение	0,6	–	3	3,6
Тема 2. Основные навигационные понятия	0,6	0,8	7	8,4
Тема 3. Влияние ветра на полет воздушного судна	0,8	0,8	15	16,6
Тема 4. Измерение курса воздушного судна	0,6	0,8	12	13,4
Тема 5. Измерение воздушной скорости и высоты полета	0,8	0,8	13	14,6

Наименование темы дисциплины	Л	ПЗ	СРС	Всего часов
Тема 6. Счисление пути	0,6	0,8	10	11,4
Промежуточная аттестация				4
Итого за курс	4	4	60	72
2 курс				
Тема 7. Аэронавигация в полете по маршруту	0,4	1	9	10,4
Тема 8. Теоретические основы радионавигации	0,4	1	10	11,4
Тема 9. Применение угломерных, дальномерных и угломерно-дальномерных РНС	1,2	2	36	39,2
Тема 10. Применение бортовых радиолокационных станций	0,4	1,5	15	16,9
Тема 11. Применение спутниковых навигационных систем	0,4	1,5	15	16,9
Тема 12. Маневрирование в районе аэродрома	0,4	3	51	54,4
Тема 13. Применение наземных радиолокационных станций и пеленгаторов	0,4	2	28	30,4
Тема 14. Автоматизированное счисление координат	0,4	2	25	27,4
Промежуточная аттестация				9
Итого за курс	4	14	189	216
3 курс				
Тема 15. Применение пилотажно - навигационных комплексов	0,4	1	18	19,4
Тема 16. Аэронавигационное обеспечение безопасности полетов	0,8	2,5	37	40,3
Тема 17. Навигационная подготовка к полету	0,8	2,5	36	39,3
Промежуточная аттестация				9
Итого за курс	2	6	91	108
Итого по дисциплине	10	24	340	396

5.3 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение

Предмет аэронавигации. Основные исторические этапы развития аэронавигации. Значение дисциплины для профессиональной подготовки пилота. Структура курса.

Тема 2. Основные навигационные понятия

Основные линии и точки траектории: траектория, пространственное место самолёта, место самолёта, линия пути.

Системы координат, применяемые в навигации: географическая, полярная, ортодромическая. Линейное боковое уклонение, пройденное и оставшееся расстояние.

Измерение направлений на земной поверхности. Направление магнитного меридиана. Магнитное склонение.

Правило учёта поправок в навигации.

Задание траектории полёта: маршрут, пункты маршрута, линия заданного пути, профиль полёта. Заданный путевой угол.

Навигация и пилотирование. Пилотажные элементы: крен, тангаж, курс. Навигационные элементы положения (координаты).

Навигационные элементы движения. Истинная воздушная скорость. Курс ВС. Полная скорость. Вертикальная скорость. Путевая скорость. Направление вектора путевой скорости.

Условие движения ВС по линии заданного пути.

Радиус, время и линейное упреждение разворота.

Тема 3. Влияние ветра на полёт воздушного судна

Ветер и его характеристики: метеорологическое и навигационное направление ветра, скорость ветра и единицы её измерения, понятие об изменчивости ветра.

Навигационный треугольник скоростей и его элементы. Связи между элементами навигационного треугольника скоростей.

Зависимость навигационных элементов от угла ветра. Частные случаи (попутный, встречный, боковой ветер). Типовые задачи навигационного треугольника скоростей и способы их решения.

Эквивалентный ветер и его применение.

Тема 4. Измерение курса воздушного судна

Физические принципы измерения курса. Виды курсовых приборов.

Основные сведения о магнитном поле Земли: вектор напряжённости, магнитное склонение и наклонение, магнитный меридиан.

Принцип действия магнитных компасов, чувствительные элементы, индикаторы. Понятие о девиации. Учёт девиации в полёте. Магнитный компас КИ-13.

Гироскоп и его свойства. Уход гироскопа за счёт вращения Земли и его компенсация.

Понятие об ортодромичности курсового гироскопа. Гиropolукомпас НГПК-52. Понятие о погрешностях гироскопических курсовых приборов.

Опорный меридиан. Ортодромический курс. Азимутальная поправка и условное магнитное склонение. Преобразование курсов.

Понятие о курсовых системах.

Определение путевых углов и выполнение полёта с локсодромическими курсовыми приборами. Определение путевых углов и выполнение полёта с гироскопическими курсовыми приборами.

Тема 5. Измерение воздушной скорости и высоты полёта

Высота. Классификация высот полёта: истинная, абсолютная, относительная высота.

Основные понятия о радиовысотомерах.

Понятие об атмосфере. Изменение температуры, давления, плотности воздуха с высотой. Стандартная атмосфера. Изобарическая поверхность. Барическая ступень.

Принцип работы барометрического высотомера. Барометрическая высота. Уровни начала отсчёта высоты на различных этапах полёта. Минимальное приведенное давление.

Вертикальное эшелонирование.

Правила установки шкалы барометрического высотомера в соответствии с ФАП. Высота и эшелон перехода.

Расчёт набора и снижения.

Погрешности барометрического высотомера: инструментальная, аэродинамическая, методическая температурная. Учёт погрешностей высотомера в полёте. Основные сведения о термометрах наружного воздуха.

Принцип действия указателя скорости. Скоростной напор. Приборная скорость. Погрешности указателя скорости: инструментальные, аэродинамические, за изменение сжимаемости, методическая температурная. Комбинированный указатель скорости.

Классификация скоростей (приборная, индикаторная земная, индикаторная, истинная скорости).

Тема 6. Счисление пути

Два принципа определения координат. Абсолютные и относительные координаты. Понятие о счислении пути. Автоматизированное и неавтоматизированное счисление пути.

Полная прокладка. Штилевая прокладка. Понятие об обратной прокладке. Навигационная характеристика ДИСС.

Тема 7. Аэронавигация в полете по маршруту

Понятие о навигационной деятельности экипажа. Аэронавигационная и метеорологическая обстановка. Основные правила навигации. Понятие о комплексном применении навигационных средств в полёте. Контроль и исправление пути. Боковое уклонение, дополнительная поправка, поправка в курс.

Определение путевой скорости и угла сноса на контрольном этапе. Визуальная ориентировка. Технология навигационной работы экипажа в полёте по маршруту: в наборе, горизонтальном полёте и на снижении.

Тема 8. Теоретические основы радионавигации

Обобщенный метод линий положения. Навигационный параметр. Поверхность и линия положения. Основные виды линий положения и их прокладка на карте. Классификация РНС по виду навигационного параметра.

Основные сведения из теории погрешностей. Понятие о точности измерения навигационных параметров и определения места самолёта.

Основные сведения о распространении радиоволн. Максимальная и минимальная дальность действия РНС.

Тема 9. Применение угломерных, дальномерных и угломерно-дальномерных РНС

Классификация УРНС: радиокомпасные, радиопеленгаторные, радиомаячные.

Навигационная характеристика радиокомпасных систем. Автоматический радиокомпас: принцип работы, органы управления и индикации, порядок работы с АРК. Курсовой угол радиостанции, пеленг самолета и радиостанции. Пассивный, курсовой, активный способы полета по ЛЗП.

Контроль пути по направлению при полёте на/от РНТ. Исправление пути с выходом на ЛЗП и в ППМ. Индикаторы типа РМИ и УГР. Систематическая погрешность ЛБУ при полёте по ЛРПР. Полёт по внутреннему и внешнему створу радиостанций.

Контроль пути по дальности, определение МС по двум радиостанциям.

Навигационная характеристика VOR. Характеристика бортового оборудования (КУРС-МП, CDI) и его применение для полёта по ЛЗП.

Навигационная характеристика DME и самолётных дальномеров. Наклонная и горизонтальная дальность. Необходимость пересчёта. Применение для контроля пути и измерения путевой скорости. Определение МС дальномерным способом.

Общая характеристика угломерно-дальномерных систем. Определение МС и понятие о точности его определения. Общие сведения о РСБН.

Тема 10. Применение бортовых радиолокационных станций

Принцип действия БРЛС. Навигационная характеристика БРЛС. Органы управления и работа с БРЛС «Гроза». Понятие о других типах БРЛС. Способы определения МС графически на карте. Определение угла сноса и путевой скорости.

Тема 11. Применение спутниковых навигационных систем

Псевдодальномерный способ определения координат. Элементы орбит спутников. Характеристика Navstar GPS и ГЛОНАСС. Параметры, определяемые с помощью спутниковых систем. Приемники СНС: классы, характеристики, требования. Спутниковые и наземные функциональные дополнения СНС. Контроль целостности. Базы аэронавигационных данных приемников СНС. Режимы работы приемников СНС и их применение для подготовки и выполнения полетов.

Навигационное наведение. Понятие о зональной навигации и навигации, основанной на характеристиках.

Тема 12. Маневрирование в районе аэродрома

Характеристика навигации в районе аэродрома. Понятие о процедурах вылета, прибытия, захода на посадку, ухода на второй круг. Категории ВС, классификационная скорость. Принципы построения заданных траекторий, контрольные точки. Способы задания контрольных точек.

Процедуры вылета и прибытия, SID, STAR, их обозначение. Процедура ожидания.

Заход на посадку и его этапы. Виды процедур начального этапа захода на посадку: с прямолинейной линией пути, по дуге, с участком счисления пути, стандартные развороты, процедура типа ипподром. Правила входа в процедуру типа «ипподром».

Заходы на посадку точные, неточные и с вертикальным наведением. Высота принятия решения и минимальная высота снижения. Основные сведения о системах захода на посадку ОСП, РМС. Понятие о других системах (РСР, МЛС, КРМ, VOR, ОПРС). Виды захода на посадку по СНС.

Понятие о минимумах воздушного судна, командира, аэродрома, эксплуатанта и их применении. Категории захода на посадку ИКАО.

Выполнение полета по прямоугольному маршруту. Порядок работы экипажа в полете по прямоугольному маршруту. Особенности захода на посадку по ОСП. Расчёт основных элементов захода на посадку с учетом ветра. Упрощенные методы расчета (способ коэффициентов).

Обеспечение выдерживания траектории при заходе на посадку: контроль ширины прямоугольного маршрута, контроль четвертого разворота, коррекция вертикальной скорости.

Понятие о других видах захода на посадку: радиолокационное наведение (векторение), визуальный заход на посадку (Visual approach), заход на посадку с применением кругового маневрирования (Circle-to-land).

Тема 13. Применение наземных радиолокационных станций и пеленгаторов

Навигационная характеристика наземных радиопеленгаторов. Прямой и обратный пеленги. Контроль пути по АРП.

Навигационная характеристика наземных РЛС. Диспетчерские и обзорные РЛС, их применение для контроля пути.

Тема 14. Автоматизированное счисление координат

Принцип автоматизированного счисления координат. Уравнения курсодоплеровского и курсовоздушного счисления пути в частноортодромической системе координат. Погрешности счисления координат и необходимость коррекции.

Инерциальный способ счисления пути. Понятие о счислении пути в сферической системе координат. Структура и состав ИНС. Выставка, горизонтирование и гирокомпасирование. Информация, выдаваемая ИНС. Бесплатформенные ИНС. Особенности погрешностей счисления в инерциальных навигационных системах. Навигационная характеристика ИНС, применяемых в ГА.

Тема 15. Применение пилотажно-навигационных комплексов

Принцип автоматизированного вождения ВС. Структура типового ПНК. История развития ПНК на примере комплексов Ту-154, Ил-86, Ту-204: ввод информации о маршруте полёта, счисление и преобразование координат, кор-

рекция, порядок работы в полёте по маршруту и при заходе на посадку.

Бортовые системы управления полетов (FMS, BCC) современного ВС, состав, решаемые задачи.

Базы аэронавигационных данных. Основные сведения о работе с FMS.

Тема 16. Аэронавигационное обеспечение безопасности полётов

Понятие о навигационных инцидентах. Причины и пути предотвращения столкновений ВС с земной поверхностью.

Общий принцип расчёта барометрических безопасных высот. Расчет температурной поправки высотомера. Расчёт безопасных высот для полёта по ППП и ПВП в соответствии Федеральными авиационными правилами. Понятие о системах предупреждения близости земли.

Причины и пути предотвращения опасных сближений и столкновений воздушных судов друг с другом. Системы предотвращения столкновений

Предотвращение попадания в зоны опасных метеоусловий. Требования нормативных документов по обходу зон грозовой деятельности. Обход гроз без изменения высоты полета. Оценка возможности обхода грозы сверху.

Понятие термина «потеря ориентировки». Основные причины потерь ориентировки и отклонений от ЛЗП. Действия экипажа ВС и диспетчера УВД при потере ориентировки. Основные способы восстановления ориентировки. Анализ наиболее характерных случаев потери ориентировки.

Тема 17. Навигационная подготовка к полёту

Назначение и виды навигационной подготовки к полёту. Требования международных (ИКАО) и отечественных (ФАП) нормативных документов к планированию полетов.

Общая навигационная подготовка: цели, сроки проведения, содержание.

Предварительная навигационная подготовка, её цели и задачи. Понятие о подборе и подготовке полётной карты.

Предполётная навигационная подготовка. Задачи предполётной навигационной подготовки и порядок проведения. Выбор маршрута и запасных аэродромов. Рабочий план полета (OFP). Требования к наличию и актуальности аэронавигационной информации (карты, сборники, бюллетени). Требования к полетам увеличенной дальности для самолетов с двумя двигателями.

Составляющие общего количества топлива на полет. Требования к количеству топлива для самолетов с поршневыми и газотурбинными двигателями. Способы расчёта заправки ВС топливом.

Расчёт удаления рубежа возврата и ухода на запасные аэродромы. Порядок заполнения рабочего плана полета и палетки «Взлёт-Посадка».

5.4 Практические занятия (семинары)

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий
2	Практическое занятие №1. Навигационная линейка НЛ-10М. Назначение, устройство. Выполнение простейших расчетов с помощью НЛ 10М.
2	Практическое занятие №2. Основные навигационные понятия. Аэронавигационные карты. Расчет элементов разворота.
3	Практическое занятие №3. Навигационный треугольник скоростей и его элементы. Построение НТС. Связь между элементами. Определение путевой скорости и угла сноса по известному ветру.
3	Практическое занятие №4. Решение задач по определению путевой скорости и угла сноса по известному ветру на НЛ-10М. Определение ветра в полете.
3	Практическое занятие №5. Решение задач по определению ветра в полете на НЛ-10. Решение задач по определению элементов НТС расчетом в уме.
4	Практическое занятие №6. Решение задач по преобразованию курсов. Расчет азимутальной поправки. Определение локсодромических и ортодромических путевых углов.
4	Практическое занятие №7. Ознакомление с компьютерными программами, обеспечивающими самостоятельную работу.
5	Практическое занятие №8. Связь между высотами, отсчитанными от различных уровней.
5	Практическое занятие №9. Расчет элементов вертикального маневрирования ВС. Расчет истинной скорости полета для различных указателей скорости. Решение задач по расчет истинной скорости полета для различных указателей скорости.
6	Практическое занятие №10. Работа с картой. Определение координат точек. Измерение расстояний и направлений.
6	Практическое занятие №11. Полная и штилевая прокладка.
7	Практическое занятие №12. Расчет элементов контроля пути по направлению (БУ, ДП, ПК, ЛБУ). Исправление пути с выходом в ППМ.
8	Практические занятия №13, №14. Измерение направлений. Элементы радионавигации (КУР, пеленг).
9	Практическое занятие №15. Расчет МПР и МПС, их использование для контроля пути по направлению. Решение задач по определению стороны уклонения.
9	Практическое занятие №16. Решение задач по контролю и исправлению пути при полете на/от радиостанции. Отсчет пока-

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий
	занятий РМИ.
9	Практическое занятие №17. Подготовка к полету по маршруту на компьютерном тренажере с использованием АРК. Полет по маршруту на компьютерном тренажере с использованием АРК.
9	Практическое занятие №18. Определение места самолета по двум радиостанциям. Применение VOR и CDI. Пересчет наклонной дальности в горизонтальную. Определение МС с применением УДРНС.
9	Практическое занятие №19. Контроль пути по VOR/DME. Определение путевой скорости и угла сноса на контрольном этапе.
10	Практическое занятие №20. Органы управления БРЛС.
10	Практическое занятие №21. Определение МС с применением БРЛС на карте.
10	Практическое занятие №22. Определение путевой скорости и угла сноса по БРЛС.
11	Практическое занятие №23. Анализ принципа работы и характеристик СНС.
11	Практическое занятие №24. Органы управления приемоиндикаторов СНС.
11	Практическое занятие №25. Работа с приемоиндикаторами СНС.
12	Практическое занятие №26. Подготовка к полету по маршруту с комплексным использованием РТС.
12	Практическое занятие №27. Расчет составляющих ветра, посадочного курса, высоты пролета ДПРС.
12	Практическое занятие №28. Расчет параметров схемы захода на посадку на НЛ-10.
12	Практическое занятие №29. Расчет элементов захода на посадку на НЛ-10.
12	Практическое занятие №30. Решение задач по расчету элементов захода на посадку на НЛ-10.
12	Практическое занятие №31. Расчет элементов захода на посадку методом коэффициентов.
12	Практическое занятие №32. Технология захода на посадку.
12	Практическое занятие №33. Правила входа в процедуру типа «ипподром».
12	Практическое занятие №34. Подготовка к выполнению захода на посадку.

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий
12	Практическое занятие №35. Заход на посадку на компьютерном тренажере МАУС.
13	Практические занятия №36, №37, №38. Контроль пути с помощью наземных РЛС.
13	Практические занятия №39, №40, №41, №42. Контроль пути с помощью АРП.
14	Практические занятия №43, №44, №45, №46. Ознакомление с НАС-1.
14	Практические занятия №47, №48, №49. Ознакомление с органами управления и индикации ИНС.
15	Практические занятия №50, №51. Ознакомление с НК-154.
15	Практические занятия №52, №53. Работа с ВСС-95, FMS.
16	Практическое занятие №54. Температурная погрешность высотомера.
16	Практическое занятие №55. Расчет безопасных высот полета.
16	Практическое занятие №56. Расчет курса для обхода грозы сбоку.
16	Практическое занятие №57. Анализ случаев потери ориентировки.
16	Практическое занятие №58. Ознакомление с системами предупреждения столкновений.
17	Практическое занятие №59. Получение аэронавигационной информации.
17	Практическое занятие №60. Подготовка карты для выполнения полета по маршруту
17	Практическое занятие №61. Расчет количества топлива на полет и рубежа ухода
17	Практическое занятие №62. Выполнение предварительного навигационного расчета полета,
17	Практическое занятие №63. Ознакомление с автоматизированным рабочим планом полета

5.5 Лабораторный практикум

Лабораторный практикум учебным планом не предусмотрен.

5.6 Самостоятельная работа

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы
1	Ведение конспекта по темам дисциплины. Изучение и доработка конспекта лекций по темам дисциплины. Изучение теоретического материала по истории аэронавигации [1].
2	Ведение конспекта по темам дисциплины. Изучение и доработка конспекта лекций по темам дисциплины. Изучение теоретического материала по основным навигационным понятиям. Подготовка к практическим занятиям и устному опросу [1,4].
3	Ведение конспекта по темам дисциплины. Изучение и доработка конспекта лекций по темам дисциплины. Изучение теоретического материала по влиянию ветра на полет. Подготовка к практическим занятиям и устному опросу [1,4]. Решение задач [3].
4	Ведение конспекта по темам дисциплины. Изучение и доработка конспекта лекций по темам дисциплины. Изучение теоретического материала по измерению курса. Подготовка к практическим занятиям и устному опросу [1,4]. Решение задач [3].
5	Ведение конспекта по темам дисциплины. Изучение и доработка конспекта лекций по темам дисциплины. Изучение теоретического материала по измерению высоты и скорости. Подготовка к практическим занятиям и устному опросу [1, 4]. Решение задач [3].
6	Ведение конспекта по темам дисциплины. Изучение и доработка конспекта лекций по темам дисциплины. Изучение теоретического материала по счислению пути. Подготовка к практическим занятиям и устному опросу [1, 4]. Решение задач [3].
7	Ведение конспекта по темам дисциплины. Изучение и доработка конспекта лекций по темам дисциплины. Изучение теоретического материала по аэронавигации в полете по маршруту. Подготовка к практическим занятиям и устному опросу [2,4]. Решение задач [3].
8	Ведение конспекта по темам дисциплины. Изучение и доработка конспекта лекций по темам дисциплины. Изучение материала по теоретическим основам аэронавигации. Подготовка к практическим занятиям и устному опросу [2].
9	Ведение конспекта по темам дисциплины. Изучение и дора-

	ботка конспекта лекций по темам дисциплины. Изучение теоретического материала по применению радионавигационных средств. Подготовка к практическим занятиям и устному опросу [2, 4]. Решение задач [3]. Выполнение полета на компьютерном тренажере.
10	Ведение конспекта по темам дисциплины. Изучение и доработка конспекта лекций по темам дисциплины. Изучение теоретического материала по применению БРЛС. Подготовка к практическим занятиям и устному опросу [2,4]. Решение задач [3].
11	Ведение конспекта по темам дисциплины. Изучение и доработка конспекта лекций по темам дисциплины. Изучение теоретического материала по применению спутниковых систем. Подготовка к практическим занятиям и устному опросу [2,5,6,7].
12	Ведение конспекта по темам дисциплины. Изучение и доработка конспекта лекций по темам дисциплины. Изучение теоретического материала по маневрированию в районе аэродрома. Подготовка к практическим занятиям и устному опросу [2, 4]. Решение задач [4]. Выполнение полета на компьютерном тренажере.
13	Ведение конспекта по темам дисциплины. Изучение и доработка конспекта лекций по темам дисциплины. Изучение теоретического материала по применению наземных РЛС и пеленгаторов. Подготовка к практическим занятиям и устному опросу [2, 4]. Решение задач [3,4].
14	Ведение конспекта по темам дисциплины. Изучение и доработка конспекта лекций по темам дисциплины. Изучение теоретического материала по автоматизированному счислению пути. Подготовка к практическим занятиям и устному опросу [2, 4].
15	Ведение конспекта по темам дисциплины. Изучение и доработка конспекта лекций по темам дисциплины. Изучение теоретического материала по применению ПНК. Подготовка к практическим занятиям и устному опросу [2, 7].
16	Ведение конспекта по темам дисциплины. Изучение и доработка конспекта лекций по темам дисциплины. Изучение теоретического материала по обеспечению безопасности аэронавигации. Подготовка к практическим занятиям и устному опросу [2, 4]. Решение задач [3].
17	Ведение конспекта по темам дисциплины. Изучение и доработка конспекта лекций по темам дисциплины. Изучение теоретического материала по подготовке к полету. Подготовка к практическим занятиям и устному опросу [1,43].

5.7 Курсовые работы

Выполнение курсовой работы учебным планом не предусмотрено.

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Сарайский Ю.Н. **Аэронавигация. Ч.1. Основы навигации и применение геотехнических средств:** Учеб.пособ.для вузов [Текст, электронный ресурс] / Ю. Н. Сарайский, И.И.Алешков. - СПб: ГУГА, 2013. - 298с. Количество экземпляров 50. Режим доступа:

<http://85.142.11.206/MarcWeb/MObjectDown.asp?MacroName=%D0%90%D1%8D%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%B0%D0%B2%D0%B8%D0%B3%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F%20%D1%87%201&MacroAcc=&DbVal=41> свободный.

2. Сарайский Ю.Н. **Аэронавигация. Ч.2. Радионавигация в полете по маршруту:** Учеб.пособ.для вузов [Текст, электронный ресурс] / Ю. Н. Сарайский. - СПб: ГУГА, 2013. - 383с. Количество экземпляров 240. Режим доступа: <http://85.142.11.206/MarcWeb/MObjectDown.asp?MacroName=%D0%90%D1%8D%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%B0%D0%B2%D0%B8%D0%B3%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F%20%D1%87%D0%B0%D1%81%D1%82%D1%8C%202&MacroAcc=&DbVal=41> – свободный.

3. Алешков, И.И. **Решение задач по основам аэронавигации:** Учеб.пособ.для вузов. Допущ. УМО [Текст, электронный ресурс] / И. И. Алешков. - СПб: ГУГА, 2009. - 104с. Количество экземпляров 202. Режим доступа: [http://85.142.11.206/MarcWeb/MObjectDown.asp?MacroName=%D0%A0%D0%B5%D1%88%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5%20%20%D0%B7%D0%B0%D0%B4%D0%B0%D1%87%20\(%D1%83%D1%87%20%D0%BF%D0%BE%D1%81%D0%BE%D0%B1%D0%B8%D0%B5\)&MacroAcc=&DbVal=41](http://85.142.11.206/MarcWeb/MObjectDown.asp?MacroName=%D0%A0%D0%B5%D1%88%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5%20%20%D0%B7%D0%B0%D0%B4%D0%B0%D1%87%20(%D1%83%D1%87%20%D0%BF%D0%BE%D1%81%D0%BE%D0%B1%D0%B8%D0%B5)&MacroAcc=&DbVal=41) – свободный.

б) дополнительная литература

4. Черный М.А. **Самолетовождение:** Учеб.пособ.для вузов [Текст] / М. А. Черный. - М: КДУ, 2007. - 368с. Количество экземпляров – 13.

5. **Зональная навигация с применением навигационных характеристик:** Учеб.пособ.для вузов. Допущ. УМО [Текст] / А. В. Липин, Ю. И. Ключников. - Саратов: Вузовское образование, 2017. - 150с. - ISBN 978-5-4487-0041-5. Количество экземпляров – 190.

6. **Аэронавигация:** Метод.указ. по работе с приемником KLN 90 спутниковой навигационной системы. Для студентов ФЛЭ специализации ЛЭГВС [электронный ресурс, текст] / Либерман Ю.И., сост. - СПб. : ГУГА, 2010. - 53с. Количество экземпляров – 280.

7. Липин А.В. **Эксплуатация системы управления полетом при использовании GNSS.** Тексты лекций. [Текст]. СПб:СПбГУГА, 2015. Количество экземпляров – 50.

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

8. «**Aviation Explorer. Содружество авиационных экспертов**» – сайт [Электронный ресурс]/Режим доступа: <https://www.aex.ru/> свободный (дата обращения 17.12.2016).

9. **SKYbrary**, сайт [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.skybrary.aero/index.php/Category:Airport> свободный (дата обращения 17.12.2016).

10. **JEPPESEN**, сайт [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.jepesen.com> свободный (дата обращения 17.12.2016).

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

11. Автоматизированная система «Брифинг». (Госконтракт №8852 от 03.12.2008, бессрочное пользование).

12. Компьютерный навигационный тренажер «МАУС». Собственная разработка коллектива кафедры.

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Университет располагает материально-технической базой для обеспечения проведения занятий, в том числе промежуточной аттестации по данной дисциплине, соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Учебные аудитории Университета используются для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации в соответствии с расписанием учебных занятий и включают:

1) *Модуль теоретической профессиональной подготовки* размещается в мультимедийной аудитории №312 и, среди прочего, включает в себя следующее оборудование, используемое в учебном процессе:

- сервер (с монитором), обеспечивающий выход в Интернет,
- Компьютеры Celeron 3 (системные блоки и ЖК-мониторы), объединенные в сеть – 13 штук,
- мультимедиапроектор SANYO,
- аудиосистема YAMAHA,
- автоматический экран Bardnet,

2) *Интегрированный мультимедийный комплекс* в аудитории №315, оснащенный следующим оборудованием, используемым в учебном процессе:

- интерактивная доска QOMO,
- проектор NEC U310W с возможностью выводить объемные 3D-изображения,
- презентационный компьютер - FTP-сервер,
- компьютеры (ноутбуки) Lenovo с установленным программным обеспечением UltraVNC – 25 штук,

- документ-камера QOMO QD3700,
- интерактивный планшет,
- планшетный компьютер Samsung Galaxy Tab GT-P1010,
- видеокамера SONY EVI-070p,
- беспроводная микрофонная гарнитура Beyerdynamic OPUS 650,
- громкоговоритель потолочного монтажа APART,
- устройство записи Eriphon Lecture recorder,
- многофункциональный стол-сейф преподавателя,
- магнитомаркерная доска Magnetoplan,

3) *Класс астронавигации*, располагающийся в ауд.601, в котором установлены:

- аппарат Малый планетарий (фирма «Карл Цейс-иена»);
- диапроектор.

4) *Наглядные пособия по картографии*: аэронавигационный глобус, макеты систем координат, плакаты.

В Университете имеются помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Компьютерные классы оборудованы средствами оргтехники, персональными компьютерами, объединенными в сеть с выходом в Интернет.

Компьютерный класс (ауд. 139) с выходом в сеть Интернет, оснащенный компьютерами и оргтехникой и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета, также обеспечивает обучающихся рабочими местами во время самостоятельной подготовки.

Для организации самостоятельной работы обучающимися также используются:

библиотечный фонд Университета, библиотека;

читальный зал библиотеки с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения. Перечень лицензионного программного обеспечения, используемый для дисциплины: Microsoft Windows 7 Professional (лицензия № 46231032 от 4 декабря 2009 г.); Microsoft Windows 8.1 Pro (лицензия № 66373655 от 28 января 2016 г.); ADOBE ACROBAT PROFESSIONAL 9_0 (лицензия № 4400170412 от 13 января 2010 года); Kaspersky Anti-Virus Suite для WKS и FS (лицензия № 1D0A170720092603110550 от 20 июля 2017 г.).

Лекционные занятия проводятся в аудиториях для студенческих потоков, оборудованных экраном для проектора, проектором для просмотра видео и графического материала, ноутбуками преподавателей.

Презентационные материалы лекций выполнены в формате PowerPoint, в виде схем и плакатов.

8 Образовательные и информационные технологии

Образовательная технология (технология в сфере образования, общепринятый термин для обозначения педагогической технологии) рассматривается как система средств, процессов и операций, обеспечивающих формирование, применение, определение, оценивание и осуществление всего учебного процесса преподавания и усвоения знаний, приобретения умений и навыков с учетом материально-технических, социально-психологических, информационных и иных необходимых ресурсов и их взаимодействия. Такая технология предполагает планирование, организацию, мотивацию и контроль всего учебного процесса.

Образовательная технология включает совокупность научно и практически обоснованных принципов, педагогических методов, процессов и способов организации и построения теоретической и практической деятельности, а также средств и инструментов для достижения запланированных результатов в области образования, формирования обучающимися необходимых компетенций.

Применение конкретных образовательных технологий в учебном процессе определяется спецификой учебной деятельности, ее ресурсного обеспечения и видов учебной работы.

В процессе преподавания дисциплины используются классические формы и методы обучения: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента.

В рамках изучения дисциплины предполагается использовать образовательные технологии, описание которых приведено ниже.

Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме, по типу управления познавательной деятельностью, являются традиционными классически-лекционными (объяснительно-иллюстративными) с использованием диалоговых технологий, в том числе мультимедиа лекции, проблемные лекции.

Традиционная лекция составляет основу теоретического обучения в рамках дисциплины и направлена на систематизированное изложение накопленных и актуальных научных знаний. Лекция предназначена для раскрытия состояния и перспектив в области воздушных перевозок и авиационных работ в современных условиях. На лекции концентрируется внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулируется их активная познавательная деятельность.

Ведущим методом в лекции выступает устное изложение учебного материала, который сопровождается одновременной демонстрацией слайдов, созданных в среде PowerPoint, при необходимости привлекаются открытые Интернет-ресурсы, а также демонстрационные и наглядно-иллюстрационные материалы.

Практические занятия по дисциплине проводятся в соответствии с учебно-тематическим планом по отдельным группам. Практические занятия организованы с использованием технологий развивающего обучения, проводятся в традиционной форме (объяснительно-иллюстративные и проверочные). Главной целью практических занятий индивидуальная, практическая работа каждого

обучающегося, направленная на формирование у него компетенций, определенных в рамках дисциплины.

Важная задача практических занятий – закрепить теоретические знания, полученные обучающимися на лекциях и в результате самостоятельного изучения соответствующих разделов рекомендуемой и, при необходимости, дополнительно подобранной (самостоятельно) литературы. Практические занятия предназначены для более глубокого освоения и анализа тем, изучаемых в рамках данной дисциплины. Учебные задания (в т. ч. практические задания) выполняются в целях практического закрепления теоретического материала, излагаемого на лекции, отработки навыков использования пройденного материала. Выполнение учебного задания предполагает подготовку докладов, решение задач, анализ ситуаций и примеров.

Рассматриваемые в рамках практических занятий вопросы, задачи, ситуации, примеры и проблемы имеют профессиональную направленность и содержат элементы, необходимые для формирования компетенций в рамках подготовки обучающихся.

Чтение лекций и проведение практических занятий также предполагает применение интерактивных форм обучения (интерактивных лекций, групповых дискуссий, анализа ситуаций и имитационных моделей и др., в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей) для развития у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств.

Интерактивные лекции могут проводиться в нескольких вариантах:

проблемная лекция начинается с постановки проблемы, которую необходимо решить в процессе изложения материала;

лекция-визуализация учит студентов преобразовывать устную и письменную информацию в визуальную форму, что формирует у них профессиональное мышление за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов содержания обучения;

лекция-беседа предполагает непосредственный контакт преподавателя с аудиторией, позволяет привлечь внимание студентов к наиболее важным вопросам темы, вовлечь в двусторонний обмен мнениями, выяснить уровень их осведомленности по рассматриваемой теме, степени их готовности к восприятию последующего материала, позволяет адресовать вопрос к конкретному студенту, спросить его мнение по обсуждаемой проблеме;

лекция-дискуссия: преподаватель при изложении лекционного материала не только использует ответы студентов на свои вопросы, но и организует свободный обмен мнениями в интервалах между логическими разделами.

Самостоятельная работа обучающихся является неотъемлемой частью процесса обучения. Самостоятельная работа обучающегося организована с использованием традиционных видов работы (отработка лекционного материала, отработка отдельных тем по списку основной и дополнительной литературы и др.). Ее основной целью является формирование навыка самостоятельного приобретения знаний по некоторым вопросам теоретического курса, закрепление и углубле-

ние полученных знаний, самостоятельная работа со справочниками, периодическими изданиями и научно-популярной литературой, в том числе находящимися в глобальных компьютерных сетях, и др.

Самостоятельная работа является специфическим педагогическим средством организации и управления самостоятельной деятельностью обучающихся в учебном процессе. Самостоятельная работа может быть представлена в качестве средства организации самообразования и воспитания самостоятельности как личностного качества. В качестве явления самовоспитания и самообразования, самостоятельная работа обучающихся обеспечивается комплексом профессиональных умений обучающихся, в частности умением осуществлять планирование деятельности, искать ответ на непонятное, неясное, рационально организовывать свое рабочее место и время. Самостоятельная работа приводит обучающегося к получению нового знания, упорядочению и углублению имеющихся знаний, формированию у него профессиональных умений и навыков.

Консультации являются одной из форм руководства самостоятельной работой студентов (обучающихся) и оказания им помощи в освоении учебного материала и подготовке к промежуточной аттестации. На консультациях повторно рассматриваются и уточняются вопросы, возникающие у обучающихся при освоении дисциплины и подготовке к промежуточной аттестации.

Информационная технология обучения – педагогическая технология, использующая специальные способы, программные и технические средства (кино, аудио- и видео средства, компьютеры, телекоммуникационные сети) для работы с информацией.

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» <https://biblio-online.ru>;
- 3) доступ в электронную информационно-образовательной среде университета.

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

Оценочные средства по дисциплине представляются в виде фонда оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Согласно п. 26 приказа Министерства образования и науки РФ от 05 апреля 2017 г. № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры» (далее – Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – про-

граммам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры) (зарегистрирован в Минюсте России 14 июля 2017 г., регистрационный номер 47415), при осуществлении образовательной деятельности по образовательной программе ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации» (далее – Университет) обеспечивает реализацию дисциплин посредством проведения учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) и промежуточной аттестации обучающихся.

В соответствии с п. 30 приказа Министерства образования и науки РФ от 05 апреля 2017 г. № 301 учебные занятия по дисциплинам и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

По п. 39 приказа Министерства образования и науки РФ от 05 апреля 2017 г. № 301, текущий контроль успеваемости по дисциплинам обеспечивает оценивание хода освоения дисциплин, промежуточная аттестация обучающихся по дисциплинам – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплинам (в том числе результатов выполнения курсовых работ).

Согласно п. 40 приказа Министерства образования и науки РФ от 05 апреля 2017 г. № 301, формы промежуточной аттестации, ее периодичность и порядок ее проведения, а также порядок и сроки ликвидации академической задолженности устанавливаются локальными нормативными актами организации.

В соответствии с п. 40 приказа Министерства образования и науки РФ от 05 апреля 2017 г. № 301 порядок проведения промежуточной аттестации включает в себя систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Если указанная система оценивания отличается от системы оценок «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», «зачтено», «не зачтено» (далее – пятибалльная система), то организация устанавливает правила перевода оценок, предусмотренных системой оценивания, установленной Университетом, в пятибалльную систему.

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся в Университете проводятся в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации», обучающихся по программам высшего образования – программам бакалавриата и программам специалитета (формы, периодичность и порядок) (Приложение к приказу от 26.12.2014 № 02-6-176 с изменениями, внесенными приказом от 12.02.2016 № 02-6-020) (далее – Положение).

Уровень и качество знаний обучающихся по дисциплине оцениваются по результатам текущего (внутрисеместрового) контроля успеваемости, включающего промежуточную аттестацию по итогам освоения дисциплины.

Текущий (внутрисеместровый) контроль успеваемости по дисциплине обеспечивает оценивание хода ее освоения в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы (согласно п. 2.1 Положения).

Основными задачами текущего (внутрисеместрового) контроля успеваемости обучающихся по дисциплине являются (согласно п. 2.2 Положения):

- 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;

- обеспечение по завершению семестра готовности обучающихся и их допуска к экзаменационной сессии;

- стимулирование учебной работы обучающихся и совершенствование методики организации, обеспечения и проведения занятий.

Результаты текущего контроля успеваемости по дисциплине используются преподавателем в целях (в соответствии с п. 2.17 Положения):

- оценки степени готовности обучающихся к изучению учебной дисциплины, 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 устные опросы и учебные задания (включая типовые и практические задания, контрольные работы, практикумы и проч.).

Критерии оценки текущей успеваемости студентов определены п. 2.10 Положения. К ним, в частности, относятся:

- посещение студентами лекций, практических занятий, консультаций;

- качество оформления и сдачи практических заданий;

- качественные результаты работы на занятиях, показанные при этом знания по учебной дисциплине, усвоение навыков практического применения теоретических знаний, степень активности на практических занятиях;

- результаты и активность участия на практических занятиях и др.

Промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине имеет целью определить степень достижения учебных целей по данной учебной дисциплине по результатам обучения в целом.

Промежуточная аттестация обучающихся проводится с использованием оценочных средств, которые представляются в виде фонда оценочных средств. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации обучающихся по дис-

циплине (контрольно-измерительные материалы по дисциплине) – комплект методических и контрольных измерительных материалов, предназначенных для оценивания компетенций на разных этапах обучения студентов (согласно пп.4.8, 4.9 Положения).

Оценочные средства по дисциплине включают: вопросы для проведения устного опроса в рамках текущего контроля успеваемости, учебные задания (включая тесты, типовые и практические задания, доклады, контрольные работы, практикумы), вопросы к промежуточной аттестации.

Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям ОПОП ВПО «Организация летной работы» (текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация) создан фонд оценочных средств, включающий типовые задания, контрольные работы, тесты, практические задания, практикумы, и методы контроля, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций.

Фонд оценочных средств является полным и адекватным отражением требований ФГОС ВПО по данному направлению подготовки специалиста, соответствует целям и задачам ОПОП ВПО по специализации № 1 «Организация летной работы» и ее учебному плану. Он призван обеспечивать оценку качества общекультурных и профессиональных компетенций, приобретаемых выпускником в соответствии с этими требованиями.

При разработке оценочных средств для контроля качества изучения дисциплины учтены все виды связей между включенными в них знаниями, умениями, навыками, позволяющие установить качество сформированных у обучающихся компетенций по видам деятельности и степень общей готовности выпускников к профессиональной деятельности.

При проектировании оценочных средств предусмотрена оценка способности обучающихся к творческой деятельности, их готовности вести поиск решения новых задач, связанных с недостаточностью конкретных специальных знаний и отсутствием общепринятых алгоритмов профессионального поведения.

Университетом созданы условия для максимального приближения программы, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации к условиям их будущей профессиональной деятельности.

Порядок проведения промежуточной аттестации обучающихся определен разделами 7 «Порядок проведения и приема (сдачи) зачетов и экзаменов» и 8 «Порядок защиты курсовых проектов (работ) и отчетов по практике» Положения. Раздел 6 Положения определяет порядок допуска студентов к зачетно-экзаменационной сессии (сдаче зачетов и экзаменов), раздел 9 – сроки и порядок ликвидации академических задолженностей.

В соответствии с п. 4.6 Положения «знания, умения и навыки обучающегося определяются с использованием оценочных средств следующими оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» (по четырех балльной системе), и «зачтено» и «не зачтено» (по двухбалльной системе). На дифференцированном зачете используется четырех балльная система. На зачетах, как правило, двухбалльная система. Защита отчетов по всем видам практики и защита курсовых проектов (работ) производится с выставлени-

ем оценок по четырех балльной системе».

9.1 Балльно-рейтинговая оценка текущего контроля успеваемости и знаний студентов

Применение балльно-рейтинговой системы оценки знаний и обеспечения качества учебного процесса данной рабочей программой по дисциплине не предусмотрено (п. 1.9 Положения).

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

Этапы формирования компетенций

Название и содержание этапа	Коды формируемых на этапе компетенций
Этап 1. Формирование базы знаний: лекции; практические занятия по темам теоретического содержания; самостоятельная работа обучающихся по вопросам тем теоретического содержания	ПК-23; ПК-32; ПК-44; ПСК-1.13; ПСК-1.15
Этап 2. Формирование навыков практического использования знаний: работа с текстом лекции, работа с учебниками, учебными пособиями и проч. из перечня основной и дополнительной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», баз данных, информационно-справочных и поисковых систем и т.п.; самостоятельная работа по подготовке к практическим занятиям, устным опросам, тестированию и т.д.	ПК-23; ПК-32; ПК-44; ПСК-1.13; ПСК-1.15
Этап 3. Проверка усвоения материала: проверка подготовки материалов к практическим занятиям; проведение устных опросов, тестирования	ПК-23; ПК-32; ПК-44; ПСК-1.13; ПСК-1.15

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы (этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы представлены отдельным документом: «Траектории (этапы) формирования компетенций»).

Уровни приобретенных компетенций

В части «Уровни приобретенных компетенций» дается описание признаков трех уровней приобретенных компетенций: порогового, достаточного и высокого. Основное назначение уровней компетенций – выстраивание на их основе этапности обучения путем постепенного повышения сложности задач, которые способны самостоятельно решать обучающиеся Университета при освоении ОПОП ВПО по направлению подготовки.

Пороговый уровень является обязательным уровнем по отношению ко всем обучающимся к моменту завершения ими обучения по ОПОП ВПО. Пороговый уровень предполагает отражение тех ожидаемых результатов, которые имеют минимальный и достаточный набор знаний, умений и навыков для решения типовых профессиональных задач в соответствии с уровнем квалификации.

Достаточный уровень превосходит пороговый уровень по одному или нескольким существенным признакам. Достаточный уровень предполагает способность выпускника Университета самостоятельно использовать потенциал интегрированных знаний, умений и навыков для решения профессиональных задач повышенной сложности с учетом существующих условий.

Высокий уровень превосходит пороговый уровень по всем существенным признакам, предполагает максимально возможную выраженность компетенций. Высокий уровень предполагает способность выпускника творчески решать любые профессиональные задачи, определенные в рамках формируемой деятельности, самостоятельно осуществлять поиск новых подходов для решения профессиональных задач, комбинировать и преобразовывать ранее известные способы решения профессиональных задач применительно к существующим условиям.

Для оценки формирования компетенций на каждом из этапов и уровней сформированности компетенций применяются показатели, критерии и шкалы оценивания компетенций.

Характеристика уровней сформированности компетенций

Наименование уровня	Сформированности компетенций, характерные признаки уровня	Оценка («неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично», «зачтено», «не зачтено»)
–	Компетенция не сформирована	«неудовлетворительно» («не зачтено»)
Пороговый уровень Компетенция сформирована на пороговом уровне	Пороговый уровень предусматривает обязательное прохождение обучающимся Этапа 1. Формирование базы знаний. Пороговый уровень предполагает отражение тех ожидаемых результатов, которые имеют минимальный и	«удовлетворительно» («зачтено»)

Наименование уровня	Сформированности компетенций, характерные признаки уровня	Оценка («неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично», «зачтено», «не зачтено»)
	достаточный набор знаний, умений и навыков для решения типовых профессиональных задач в соответствии с уровнем квалификации.	
Достаточный уровень	<p>Компетенция сформирована на достаточном уровне</p> <p>Достаточный уровень предусматривает обязательное прохождение обучающимся Этапа 1. Формирование базы знаний и Этапа 2. Формирование навыков практического использования знаний.</p> <p>Достаточный уровень предполагает способность выпускника Университета самостоятельно использовать потенциал интегрированных знаний, умений и навыков для решения профессиональных задач повышенной сложности с учетом существующих условий.</p>	«хорошо» («зачтено»)
Высокий уровень	<p>Компетенция сформирована на высоком уровне</p> <p>Высокий уровень предусматривает обязательное прохождение обучающимся Этапа 1. Формирование базы знаний, Этапа 2. Формирование навыков практического использования знаний и Этапа 3. Проверка усвоения материала.</p> <p>Высокий уровень предполагает способность выпускника творчески решать любые профессиональные задачи, определенные в рамках формируемой деятельности, самостоятельно осуществлять поиск новых подходов для решения профессиональных задач, комбинировать и преобразовывать ранее известные способы решения профессиональных задач применительно к суще-</p>	«отлично» («зачтено»)

Наименование уровня	Сформированности компетенций, характерные признаки уровня	Оценка («неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично», «зачтено», «не зачтено»)
	ствующим условиям.	

Методические рекомендации по проведению процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Устный опрос по вопросам входного контроля

Устный опрос по вопросам входного контроля осуществляется по вопросам дисциплин, на которых базируется читаемая дисциплина, и которые не выходят за пределы изученного материала по этим дисциплинам в соответствии с рабочими программами дисциплин.

Устный опрос

Устный опрос проводится на практических занятиях с целью контроля усвоения теоретического материала по изученному материалу тем дисциплины. Устный опрос проводится, как правило, в течение 5–10 минут. Перечень вопросов определяется уровнем подготовки учебной группы, а также индивидуальными особенностями обучающихся.

При оценке опросов анализу подлежит точность формулировок, определенных терминов и понятий, связность изложения материала, обоснованность суждений, опора на учебную литературу, источники нормативно-правового, статистического, фактологического и т.д. плана.

Также анализируется понимание обучающимся конкретной ситуации, правильность применения практических методов и приемов, способность обоснования выбранной точки зрения, глубина проработки практического материала.

Учебное задание

Учебное задание – вид задания, в том числе для самостоятельного выполнения обучающимися, в котором содержится требование выполнить какие-либо теоретические или практические учебные действия. Учебные задания предполагают активизацию знаний, умений и действий, либо – актуализацию ранее усвоенного материала. Учебным заданием может быть: типовое задание, контрольная работа, тест, практическое задание, практикум, доклад и т.п.

Самостоятельная работа также подразумевает выполнение учебных заданий. Все задания, выносимые на самостоятельную работу, выполняются обучающимся либо в конспекте, либо на отдельных листах формата А4 (по указанию преподавателя). Контроль выполнения заданий, выносимых на самостоятельную работу, осуществляет преподаватель. Учебные задания, выполненные в виде докладов, могут быть представлены в печатной или рукописной форме, также обучающемуся необходимо сделать устный доклад (сообщение) продолжительностью 7–10 минут.

Типовое задание – вид учебного задания, связанного с усвоением (открытием, преобразованием и применением) учебной информации по материалам дисциплины и с планируемыми результатами обучения по дисциплине.

Контрольная работа – вид учебного задания, в том числе в виде теста, проводимого для текущего контроля успеваемости обучающихся с целью проверки усвоения знаний, навыков, умений по отдельным вопросам, темам, разделам или по дисциплине в целом.

Тестирование – вид учебного задания, которое предполагает проверку усвоения программного материала обучающихся с использованием тестов – системы стандартизированных заданий, позволяющих унифицировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающихся.

Тестирование проводится, как правило, в течение 10 минут (при необходимости и более) по темам в соответствии с данной программой и предназначено для проверки обучающихся на предмет освоения изученного материала.

Практическое задание – вид учебного задания, которое может быть предложено преподавателем. Это, в частности, может быть ситуационная задача, расчетная задача и т.п., выполняемая студентами в письменном или устном виде с последующим обсуждением, либо задание, выполняемое на компьютере.

Практикум – вид учебного задания, предполагающее выполнение обучающимися практических задач. Проводится при завершении освоения разделов дисциплины. Практические задачи, включенные в практикум, представляют собой сравнительный анализ исследования и направлены на проверку достоверности определенных положений и др.

Доклад – вид учебного задания, предполагающего развернутое устное сообщение на одну из предлагаемых или назначаемых тем, сделанное публично. Представляет собой информацию и отображает суть вопроса или исследования применительно к одной из тем дисциплины. Докладчик не просто излагает информацию, а приводит ее доказательный анализ, дает собственную оценку, подтверждает или опровергает мнения других авторов или источников.

Зачет

Зачет, как правило, является формой проверки усвоения учебного материала и полученных обучающимися практических знаний и навыков как по дисциплине в целом, так и по ее отдельным частям (разделам), выполнения обучающимися учебных заданий, усвоения учебного материала практических занятий и др. для оценки степени сформированности соответствующих компетенций.

Зачет по дисциплине представляет собой форму проверки усвоения учебного материала и полученных обучающимися практических знаний и навыков, выполнения обучающимися учебных заданий, усвоения учебного материала

практических занятий и др. для оценки степени сформированности соответствующих компетенций. Зачет позволяет оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины.

Обучающиеся имеют право сдавать зачет по дисциплине при условии успешного прохождения всех контрольных мероприятий предусмотренных рабочей программой данной дисциплины в период семестра, предшествующий данному испытанию промежуточной аттестации.

Зачет проводится в виде устного ответа на вопросы билета (из перечня вопросов, вынесенных на зачет). При проведении промежуточной аттестации в форме зачета вопросы и другие задания обучающемуся могут быть выданы непосредственно преподавателем.

При проведении устного опроса по билету обучающемуся предоставляется необходимое время на подготовку к ответу, по окончании которого обучающийся может быть приглашен преподавателем для ответа. Обучающийся может заявить преподавателю о своем желании отвечать без подготовки.

При подготовке к устному зачету обучающийся может вести записи в листе устного ответа.

При устной форме проведения зачета преподавателю предоставляется право задавать обучающемуся по программе дисциплины дополнительные вопросы, давать в пределах программы дисциплины для решения тесты, задачи, примеры и др.

Прием зачета может проводиться с даты выдачи зачетной ведомости и должен быть завершен не позднее дня, предшествующего экзаменационной сессии.

Зачет с оценкой – форма проверки и оценки уровня теоретических знаний, практических навыков обучающихся по изученной дисциплине для оценки степени сформированности соответствующих компетенций. Зачет с оценкой позволяет оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины.

Обучающиеся имеют право сдавать зачет с оценкой по дисциплине при условии успешного прохождения всех контрольных мероприятий, предусмотренных рабочей программой данной дисциплины в период семестра, предшествующий данному испытанию промежуточной аттестации.

Зачет с оценкой проводится в виде устного ответа на вопросы билета (из перечня вопросов, вынесенных на зачет). Билеты рассматриваются на заседании кафедры и утверждаются (подписываются) заведующим кафедрой. Перечень вопросов к зачету с оценкой доводится до обучающихся кафедрой (преподавателями) не позднее, чем за месяц до зачетно-экзаменационной сессии. Преподаватели проводят с обучающимися учебных групп консультации, направленные на подготовку к зачетно-экзаменационной сессии.

При проведении устного зачета с оценкой по билету обучающемуся предоставляется не менее 30 минут на подготовку к ответу. По окончании указанного времени обучающийся может быть приглашен экзаменатором для ответа. Обучающийся может заявить преподавателю о своем желании отвечать без подго-

товки.

При подготовке к устному зачету с оценкой обучающийся может вести записи в листе устного ответа.

Экзамен

Экзамен – форма проверки и оценки уровня теоретических знаний, практических навыков обучающихся по изученной дисциплине для оценки степени сформированности соответствующих компетенций. Экзамен позволяет оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины.

Обучающиеся имеют право сдавать экзамен по дисциплине при условии успешного прохождения всех контрольных мероприятий, предусмотренных рабочей программой данной дисциплины в период семестра, предшествующий данному испытанию промежуточной аттестации.

Экзамен проводится в виде устного ответа на вопросы билета (из перечня вопросов, вынесенных на экзамен). Экзаменационные билеты рассматриваются на заседании кафедры и утверждаются (подписываются) заведующей кафедрой. Перечень вопросов к экзамену доводится до обучающихся кафедрой (преподавателями) не позднее, чем за месяц до зачетно-экзаменационной сессии.

Преподаватели проводят с обучающимися учебных групп консультации, направленные на подготовку к зачетно-экзаменационной сессии.

При проведении устного экзамена по билету обучающемуся предоставляется не менее 30 минут на подготовку к ответу. По окончании указанного времени обучающийся может быть приглашен экзаменатором для ответа. Обучающийся может заявить преподавателю о своем желании отвечать без подготовки.

При подготовке к устному экзамену экзаменуемый может вести записи в листе устного ответа.

9.3 Темы курсовых работ (проектов) по дисциплине

Выполнение курсовой работы учебным планом не предусмотрено.

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

1. Что называется матрицей, элементом матрицы?
2. Сформулируйте теорему Кронекера-Капелли.
3. Напишите уравнение прямой с угловым коэффициентом.
4. Что называется областью определения и областью значений функции?
5. Дайте определение точек разрыва первого и второго рода.
6. Элементы управления. Свойства, события, методы.
7. Перечислите основные этапы работы с электронной таблицей?
8. При поиске информации в сети Интернет какой поисковой системой Вы пользуетесь? Обоснуйте свой выбор.
9. Перечислите форматы графических файлов. Для каких целей, какие форматы используются?

10. Что такое разрешение монитора, принтера, сканера, изображения?
11. Что такое ортодромия? Каковы ее основные свойства?
12. Что называется главным масштабом?
13. Как называется время, которое у Вас на часах?
14. Что называется видимым восходом и заходом? Почему они отличаются от истинных?
15. Что такое часовой угол светила, склонение светила, высота светила?
16. Какую форму имеет Земля? Что такое геоид, квазигеоид, эллипсоид?
17. Что такое геодезические широта и долгота? Чем они отличаются от сферических?
18. Что такое частный масштаб?
19. Разъясните, что такое картографическая проекция?
20. На какую величину различаются поясные времена в двух часовых поясах?

Вопросы входного контроля по дисциплинам, указанным в разделе 2 данной РПД, соотносятся с вопросами промежуточной аттестации в РПД по этим дисциплинам (раздел 9.6).

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

Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Название этапа	Показатели оценивания компетенций	Критерии оценивания компетенций
Этап 1. Формирование базы знаний	Посещение лекционных и практических занятий	Посещаемость не менее 90 % лекционных и практических занятий
	Ведение конспекта лекций	Наличие конспекта по всем темам, вынесенным на лекционное обсуждение
	Участие в обсуждении теоретических вопросов на практических занятиях	Участие в обсуждении теоретических вопросов тем на каждом практическом занятии
	Наличие на практических занятиях, требуемых материалов (учебная литература, конспекты и проч.)	Требуемые для занятий материалы (учебная литература, конспекты и проч.) в наличии
	Наличие выполненных самостоятельных учебных заданий по теоретическим вопросам тем	Задания для самостоятельной работы выполнены своевременно

Название этапа	Показатели оценивания компетенций	Критерии оценивания компетенций
Этап 2. Формирование навыков практического использования знаний	Правильное и своевременное выполнение практических, учебных заданий	Выступления по темам практических занятий выполнены и представлены в установленной форме (устно или письменно)
	Способность обосновать свою точку зрения, опираясь на изученный материал, практические методы и подходы	Способность обосновать свою точку зрения, опираясь на полученные знания, практические методы и подходы
	Составление конспекта	Обучающийся может применять различные источники при подготовке к практическим занятиям
	Наличие правильно выполненной самостоятельной работы по подготовке к выступлениям на практических занятиях	Обучающийся способен подготовить качественное выступление, качественно выполнить задание, в т.ч. правильно решить задачу и т.п.
Этап 3. Проверка усвоения материала	Степень активности и эффективности участия обучающегося по итогам каждого практического занятия	Участие обучающегося в обсуждении теоретических вопросов тем на каждом практическом занятии является результативным, его доводы подкреплены весомыми аргументами и опираются на проверенный фактологический материал
	Степень готовности обучающегося к участию в практическом занятии, как интеллектуальной, так и материально-технической	Представленные учебные задания (доклады, решенные задачи и т.п.) соответствуют требованиям по содержанию и оформлению Практические вопросы решены с использованием необходимых первоисточников Требуемые для занятий материалы (учебная литература, первоисточники, конспекты и проч.) в наличии
	Степень правильности выступлений и ответов устного	Ответы на вопросы сформулированы, практические во-

Название этапа	Показатели оценивания компетенций	Критерии оценивания компетенций
	опроса, выполнения учебных заданий (в т.ч. решения задач, тестирования и проч.)	просы и задачи решены, задания выполнены с использованием необходимых и достоверных, корректных первоисточников, методик, алгоритмов
	Успешное прохождение текущего контроля успеваемости	Устный опрос, учебные задания текущего контроля пройдены и выполнены самостоятельно в установленное время
	Успешное прохождение промежуточной аттестации	Промежуточная аттестация по вопросам билета (при необходимости – дополнительных вопросов и т. п.) пройдена самостоятельно в установленные сроки

Шкалы оценивания

Устный опрос

(в том числе по вопросам входного контроля)

«Отлично»: обучающийся четко и ясно, по существу дает ответ на поставленный вопрос.

«Хорошо»: обучающийся дает ответ на поставленный вопрос по существу и правильно отвечает на уточняющие вопросы.

«Удовлетворительно»: обучающийся не сразу дал верный ответ, но смог дать его правильно при помощи ответов на наводящие вопросы.

«Неудовлетворительно»: обучающийся отказывается отвечать на поставленный вопрос, либо отвечает на него неверно и при формулировании дополнительных (вспомогательных) вопросов.

Тестирование

«Отлично»: правильные ответы даны на не менее чем 85 % вопросов.

«Хорошо»: правильные ответы даны на не менее чем 75 % вопросов.

«Удовлетворительно»: правильные ответы даны на не менее чем 60% вопроса(а).

«Неудовлетворительно»: правильные ответы даны на 59% вопросов и менее.

Учебное задание

Оценка «отлично» ставится в том случае, если:

задание выполнено полностью, в соответствии с поставленными требованиями;

при ответе обучающийся демонстрирует знание программного материала; ответ обучающегося аргументирован.

Оценка «хорошо» ставится в том случае, если:

задание выполнено полностью, в соответствии с поставленными требованиями;

при ответе обучающийся демонстрирует знание программного материала; ответ обучающегося аргументирован;

если в задании и (или) ответах имеются ошибки, то они незначительны.

Оценка «удовлетворительно» ставится в том случае, если:

задание выполнено полностью, в соответствии с поставленными требованиями;

при ответе обучающийся в недостаточной степени демонстрирует знание программного материала;

ответ обучающегося в недостаточной степени аргументирован;

если в задании и (или) ответах имеются несущественные ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится в том случае, если:

обучающийся не выполнил задания, или результат выполнения задания не соответствует поставленным требованиям;

обучающийся демонстрирует незнание программного материала;

обучающийся не может аргументировать свой ответ;

в заданиях и (или) ответах имеются существенные ошибки.

Доклад

Доклад, соответствующий требованиям, оценивается на «отлично».

Доклад, соответствующий требованиям не полностью, может быть оценен на «хорошо» или на «удовлетворительно».

Доклад, не соответствующий требованиям, оценивается на «неудовлетворительно».

Основаниями для выставления оценки «отлично» являются:

грамотное, связное и непротиворечивое изложение сути вопроса;

актуальность используемых в докладе сведений;

высокое качество изложения материала докладчиком;

способность обучающегося сделать обоснованные выводы или рекомендации;

уверенные ответы на заданные в ходе обсуждения вопросы;

отсутствие у преподавателя обоснованных сомнений в самостоятельности выполнения задания обучающимся.

Основаниями для выставления оценки «хорошо» являются:

грамотное, связное и непротиворечивое изложение сути вопроса;

актуальность используемых в докладе сведений;

удовлетворительное качество изложения материала докладчиком;

способность обучающегося сделать обоснованные выводы или рекомендации;

уверенные ответы на большую часть заданных в ходе обсуждения вопросов;

отсутствие у преподавателя обоснованных сомнений в самостоятельности выполнения задания обучающимся.

Основаниями для выставления оценки «удовлетворительно» являются:

отсутствие грамотного, связного и непротиворечивого изложения сути вопроса;

использование в докладе устаревших сведений.

Основаниями для выставления оценки «неудовлетворительно» являются:

неудовлетворительное качество изложения материала докладчиком;

неспособность обучающегося сделать обоснованные выводы или рекомендации;

неспособность ответить на большую часть заданных в ходе обсуждения вопросов;

обоснованные сомнения в самостоятельности выполнения задания обучающимся.

За активное участие в обсуждении докладов и вопросов обучающиеся могут быть поощрены дополнительным баллом.

Решение типовых задач

Оценивается на «отлично», если обучающийся самостоятельно правильно решает задачу.

Оценивается на «хорошо» или «удовлетворительно», если обучающийся не способен полностью самостоятельно решить задачу, но может решить ее при помощи преподавателя или других обучающихся.

Оценивается на «неудовлетворительно», 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).

Зачет

Знания, умения и навыки обучающегося определяются с использованием оценочных средств следующими оценками: «зачтено» и «не зачтено» (по двухбалльной системе).

Спецификой зачета, как формы академического испытания обучающихся, является дихотомический альтернативный выбор результата. Весь спектр результатов сводится либо к «зачтено», либо к «не зачтено».

«Не зачтено» предполагает, что обучающийся показывает недостаточные знания программного материала, не способен аргументировано и последовательно излагать материал, допускает грубые ошибки в ответах, неправильно отвечает на поставленный вопрос или затрудняется с ответом.

В остальных случаях ставится оценка «зачтено».

Зачет с оценкой

Проведение зачета с оценкой состоит из ответов на вопросы билета. На за-

чет с оценкой выносятся вопросы, охватывающие все содержание учебной дисциплины.

Знания, умения и навыки обучающегося определяются с использованием оценочных средств следующими оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» (по четырехбалльной системе).

Оценка «отлично» при приеме зачета с оценкой выставляется в случае:

полного, правильного и уверенного изложения обучающимся учебного материала по каждому из вопросов билета;

уверенного владения обучающимся понятийно-категориальным аппаратом учебной дисциплины;

логически последовательного, взаимосвязанного и правильно структурированного изложения обучающимся учебного материала, умения устанавливать и прослеживать причинно-следственные связи между событиями, процессами и явлениями, о которых идет речь в вопросах билета;

приведения обучающимся надлежащей аргументации, наличия у обучающегося логически и нормативно обоснованной точки зрения при освещении проблемных, дискуссионных аспектов учебного материала по вопросам билета;

лаконичного и правильного ответа обучающегося на дополнительные вопросы преподавателя.

Оценка «хорошо» при приеме зачета с оценкой выставляется в случае:

недостаточной полноты изложения обучающимся учебного материала по отдельным (одному или двум) вопросам билета при условии полного, правильного и уверенного изложения учебного материала по, как минимум, одному вопросу билета;

допущения обучающимся незначительных ошибок и неточностей при изложении учебного материала по отдельным (одному или двум) вопросам билета;

допущения обучающимся незначительных ошибок и неточностей при использовании в ходе ответа отдельных понятий и категорий дисциплины;

нарушения обучающимся логической последовательности, взаимосвязи и структуры изложения учебного материала по отдельным вопросам билета, недостаточного умения обучающегося устанавливать и прослеживать причинно-следственные связи между событиями, процессами и явлениями, о которых идет речь в вопросах;

приведения обучающимся слабой аргументации, наличия у обучающегося недостаточно логически и нормативно обоснованной точки зрения при освещении проблемных, дискуссионных аспектов учебного материала по вопросам;

допущения обучающимся незначительных ошибок и неточностей при ответе на дополнительные вопросы преподавателя.

Любой из указанных недостатков или их определенная совокупность могут служить основанием для выставления обучающемуся оценки «хорошо».

Оценка «удовлетворительно» при приеме зачета с оценкой выставляется в случае:

невозможности изложения обучающимся учебного материала по любому из вопросов билета при условии полного, правильного и уверенного изложения

учебного материала по как минимум одному из вопросов билета;

допущения обучающимся существенных ошибок при изложении учебного материала по отдельным (одному или двум) вопросам билета;

допущении обучающимся ошибок при использовании в ходе ответа основных понятий и категорий учебной дисциплины;

существенного нарушения обучающимся или отсутствия у обучающегося логической последовательности, взаимосвязи и структуры изложения учебного материала, неумения обучающегося устанавливать и проследивать причинно-следственные связи между событиями, процессами и явлениями, о которых идет речь в вопросах билета;

отсутствия у обучающегося аргументации, логически и нормативно обоснованной точки зрения при освещении проблемных, дискуссионных аспектов учебного материала по вопросам билета;

невозможности обучающегося дать ответы на дополнительные вопросы преподавателя.

Любой из указанных недостатков или их определенная совокупность могут служить основанием для выставления обучающемуся оценки «удовлетворительно».

Оценка «неудовлетворительно» при приеме зачета с оценкой выставляется в случае:

отказа обучающегося от ответа по билету с указанием, либо без указания причин;

невозможности изложения обучающимся учебного материала по двум или всем вопросам билета;

допущения обучающимся существенных ошибок при изложении учебного материала по двум или всем вопросам билета;

скрытое или явное использование обучающимся при подготовке к ответу нормативных источников, основной и дополнительной литературы, конспектов лекций и иного вспомогательного материала, кроме случаев специального указания или разрешения преподавателя;

не владения обучающимся понятиями и категориями данной дисциплины;

невозможность обучающегося дать ответы на дополнительные вопросы преподавателя.

Любой из указанных недостатков или их совокупность могут служить основанием для выставления обучающемуся оценки «неудовлетворительно».

Обучающийся, испытавший затруднения при подготовке к ответу по выбранному им билету, по разрешению преподавателя-экзаменатора может выбрать второй билет, при этом первоначально предоставляемое время на подготовку к ответу при этом не увеличивается. При окончательном оценивании такого ответа обучающегося оценка снижается на один балл. Преподаватель вправе отказать обучающемуся в выборе второго билета. Выдача третьего билета студенту не разрешается и не допускается.

При проведении зачета с оценкой вопросы и другие задания студенту могут быть выданы непосредственно преподавателем.

Дополнительные вопросы могут быть заданы обучающемуся в случае:

необходимости конкретизации и изложенной обучающимся информации по вопросам билета с целью проверки глубины знаний отвечающего по связанным между собой темам и проблемам;

необходимости проверки знаний обучающегося по основным темам и проблемам изученной дисциплины при недостаточной полноте его ответа по вопросам билета.

Экзамен

Проведение экзамена состоит из ответов на вопросы билета. На экзамен выносятся вопросы, охватывающие все содержание учебной дисциплины.

Знания, умения и навыки обучающегося определяются с использованием оценочных средств следующими оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» (по четырехбалльной системе).

Оценка «отлично» при приеме экзамена выставляется в случае:

полного, правильного и уверенного изложения обучающимся учебного материала по каждому из вопросов билета;

уверенного владения обучающимся понятийно-категориальным аппаратом учебной дисциплины;

логически последовательного, взаимосвязанного и правильно структурированного изложения обучающимся учебного материала, умения устанавливать и прослеживать причинно-следственные связи между событиями, процессами и явлениями, о которых идет речь в вопросах билета;

приведения обучающимся надлежащей аргументации, наличия у обучающегося логически и нормативно обоснованной точки зрения при освещении проблемных, дискуссионных аспектов учебного материала по вопросам билета;

лаконичного и правильного ответа обучающегося на дополнительные вопросы преподавателя.

Оценка «хорошо» при приеме экзамена выставляется в случае:

недостаточной полноты изложения обучающимся учебного материала по отдельным (одному или двум) вопросам билета при условии полного, правильного и уверенного изложения учебного материала по, как минимум, одному вопросу билета;

допущения обучающимся незначительных ошибок и неточностей при изложении учебного материала по отдельным (одному или двум) вопросам билета;

допущения обучающимся незначительных ошибок и неточностей при использовании в ходе ответа отдельных понятий и категорий дисциплины;

нарушения обучающимся логической последовательности, взаимосвязи и структуры изложения учебного материала по отдельным вопросам билета, недостаточного умения обучающегося устанавливать и прослеживать причинно-следственные связи между событиями, процессами и явлениями, о которых идет речь в вопросах билета;

приведения обучающимся слабой аргументации, наличия у обучающегося недостаточно логически и нормативно обоснованной точки зрения при освещении проблемных, дискуссионных аспектов учебного материала по вопросам

билета;

допущения обучающимся незначительных ошибок и неточностей при ответе на дополнительные вопросы преподавателя.

Любой из указанных недостатков или их определенная совокупность могут служить основанием для выставления обучающемуся оценки «хорошо».

Оценка «удовлетворительно» при приеме экзамена выставляется в случае: невозможности изложения обучающимся учебного материала по любому из вопросов билета при условии полного, правильного и уверенного изложения учебного материала по как минимум одному из вопросов билета;

допущения обучающимся существенных ошибок при изложении учебного материала по отдельным (одному или двум) вопросам билета;

допущении обучающимся ошибок при использовании в ходе ответа основных понятий и категорий учебной дисциплины;

существенного нарушения обучающимся или отсутствия у обучающегося логической последовательности, взаимосвязи и структуры изложения учебного материала, неумения обучающегося устанавливать и прослеживать причинно-следственные связи между событиями, процессами и явлениями, о которых идет речь в вопросах билета;

отсутствия у обучающегося аргументации, логически и нормативно обоснованной точки зрения при освещении проблемных, дискуссионных аспектов учебного материала по вопросам билета;

невозможности обучающегося дать ответы на дополнительные вопросы преподавателя.

Любой из указанных недостатков или их определенная совокупность могут служить основанием для выставления обучающемуся оценки «удовлетворительно».

Оценка «неудовлетворительно» при приеме экзамена выставляется в случае:

отказа обучающегося от ответа по билету с указанием, либо без указания причин;

невозможности изложения обучающимся учебного материала по двум или всем вопросам билета;

допущения обучающимся существенных ошибок при изложении учебного материала по двум или всем вопросам билета;

скрытое или явное использование обучающимся при подготовке к ответу нормативных источников, основной и дополнительной литературы, конспектов лекций и иного вспомогательного материала, кроме случаев специального указания или разрешения преподавателя;

невладения обучающимся понятиями и категориями данной дисциплины;

невозможность обучающегося дать ответы на дополнительные вопросы преподавателя.

Любой из указанных недостатков или их совокупность могут служить основанием для выставления обучающемуся оценки «неудовлетворительно».

Обучающийся, испытавший затруднения при подготовке к ответу по выбранному им билету, по разрешению преподавателя-экзаменатора может вы-

брать второй билет, при этом первоначально предоставляемое время на подготовку к ответу при этом не увеличивается. При окончательном оценивании такого ответа обучающегося оценка снижается на один балл. Преподаватель вправе отказать обучающемуся в выборе второго билета. Выдача третьего билета студенту не разрешается и не допускается.

Дополнительные вопросы могут быть заданы обучающемуся в случае: необходимости конкретизации и изложенной обучающимся информации по вопросам билета с целью проверки глубины знаний отвечающего по связанным между собой темам и проблемам;

необходимости проверки знаний обучающегося по основным темам и проблемам изученной дисциплины при недостаточной полноте его ответа по вопросам билета.

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

Типовые примеры практических заданий за 2 семестр

1. Определить радиус, линейное упреждение и время разворота, если истинная скорость 750 км/ч, $ZMPY_1=340^\circ$, $ZMPY_2=45^\circ$, крен 20° .

2. Определить скорость, а также навигационное и метеорологическое направления ветра, если:

$$V = 550 \text{ км/ч}; \quad W = 400 \text{ км/ч}; \quad UC = -7^\circ; \quad MK = 145^\circ; \quad \Delta M = -8^\circ.$$

$$3. ZMPY = 222^\circ \quad V = 180 \text{ км/ч} \quad \delta = 170^\circ \quad u = 60 \text{ км/ч} \quad \Delta M = +3^\circ \quad S = 48 \text{ км}$$

Рассчитать угол сноса, путевую скорость, время полета и магнитный курс следования.

Вопросы текущего контроля и для подготовки к промежуточной аттестации за 2 семестр

1. Основные линии и точки траектории: траектория, пространственное место самолёта, место самолёта, линия пути.

2. Системы координат, применяемые в навигации: географическая, полярная, ортодромическая. Линейное боковое уклонение, пройденное и оставшееся расстояние.

3. Измерение направлений на земной поверхности. Направление магнитного меридиана. Магнитное склонение.

4. Правило учёта поправок в навигации.

5. Задание траектории полёта: маршрут, пункты маршрута, линия заданного пути, профиль полёта. Заданный путевой угол.

6. Навигация и пилотирование. Пилотажные элементы: крен, тангаж, курс. Навигационные элементы положения (координаты).

7. Навигационные элементы движения. Истинная воздушная скорость. Курс ВС. Полная скорость. Вертикальная скорость. Путевая скорость. Направление вектора путевой скорости.

8. Условие движения ВС по линии заданного пути.
9. Радиус, время и линейное упреждение разворота.
10. Ветер и его характеристики: метеорологическое и навигационное направление ветра, скорость ветра и единицы её измерения, понятие об изменчивости ветра.
11. Навигационный треугольник скоростей и его элементы. Связи между элементами навигационного треугольника скоростей.
12. Зависимость навигационных элементов от угла ветра. Частные случаи (попутный, встречный, боковой ветер). Типовые задачи навигационного треугольника скоростей и способы их решения.
13. Эквивалентный ветер и его применение.
14. Физические принципы измерения курса. Виды курсовых приборов.
15. Основные сведения о магнитном поле Земли: вектор напряженности, магнитное склонение и наклонение, магнитный меридиан.
16. Принцип действия магнитных компасов, чувствительные элементы, индикаторы. Понятие о девиации. Учёт девиации в полёте. Магнитный компас КИ-13.
17. Гироскоп и его свойства. Уход гироскопа за счёт вращения Земли и его компенсация.
18. Понятие об ортодромичности курсового гироскопа. Гирополукомпас НГПК-52. Понятие о погрешностях гироскопических курсовых приборов.
19. Опорный меридиан. Ортодромический курс. Азимутальная поправка и условное магнитное склонение. Преобразование курсов.
20. Понятие о курсовых системах: принцип работы, органы управления и индикации, согласование, выставка. Работа курсовой системы в режиме магнитной коррекции.
21. Определение путевых углов и выполнение полёта с локсодромическими курсовыми приборами. Определение путевых углов и выполнение полёта с гироскопическими курсовыми приборами.

Типовые примеры практических заданий за 3 семестр

1. Рассчитать истинную воздушную скорость по показаниям широкой стрелки.

$$V_{\text{пр}} = 550 \quad N_{\text{эш}} = 9450 \quad t_{\text{Нпр}} = -30 \quad \Delta V_{\text{инс}} = +5 \quad \Delta V_{\text{аэр}} = +4$$

2. Длина участка 190 км, Время полета 11 мин, Путевая скорость 380 км/ч $Z_{\text{МПУ}} = 2$ $M_{\text{К}} = 206$ $K_{\text{УР}} = 3$ $U_{\text{вых}} = 20$

Рассчитать данные для исправления пути с углом выхода ($M_{\text{Квых}}$, $K_{\text{УРвых}}$), для исправления пути с выходом в ППМ и курс для следования по ЛЗП ($M_{\text{Ксл}}$).

3. Опорным меридианом является магнитный меридиан точки $\lambda_0 = 87^\circ$
 $\varphi_0 = 48^\circ$ $\Delta M_0 = -6^\circ$

$$\text{Место самолета: } \lambda = 92^\circ \quad \varphi = 46^\circ \quad \Delta M = -2^\circ$$

$$\Delta K = -3^\circ \quad OK = 253^\circ$$

Найти все виды курсов ($M_{\text{К}}$, OK , KK , IK)

4. С использованием компьютерной программы определить сторону уклонения от ЛЗП (20 раз за 2 минуты).
5. По показаниям РМИ определить сторону уклонения от ЛЗП.
6. Выполнить полет по маршруту (ark1.lzp) с использованием АРК на компьютерном тренажере МАУС.

Примерный перечень вопросов и практических заданий для промежуточной аттестации за 3 семестр

Теоретические вопросы

1. Системы координат, применяемые в навигации (сферическая, полярная, ортодромические).
2. Навигационные и пилотажные элементы.
3. Ветер и его характеристики. Эквивалентный ветер.
4. Навигационный треугольник скоростей. Зависимость путевой скорости и угла сноса от угла ветра.
5. Принципы измерения курса и виды курсовых приборов.
6. Девиация, ее виды, учет в полете.
7. Гироскопический принцип измерения курса. Выставка оси гироскопа, горизонтальная и азимутальная коррекция.
8. Гирополукомпас ГПК-52. Ортодромичность гирополукомпаса
9. Опорный меридиан и ортодромический курс. Преобразование курсов.
10. Основные сведения о курсовых системах. Режим магнитной коррекции.
11. Классификация высот полета. Радиовысотомер.
12. Принцип работы и устройство и погрешности барометрического высотомера.
13. Уровни начала отсчета барометрической высоты. Правила установки давления на шкале барометрического высотомера.
14. Принцип работы однострелочного указателя воздушной скорости. Приборная скорость.
15. Комбинированный указатель скорости. Погрешности указателя скорости.
16. Понятие о счислении пути. Полная и штилевая прокладка.
17. Доплеровский измеритель скорости и сноса.
18. Основные правила аэронавигации. Контроль пути и его виды.
19. Визуальная ориентировка.
20. Обобщенный метод линий положения. Навигационный параметр, поверхность и линия положения.
21. Виды линий положения.
22. Классификация радионавигационных средств.
23. Виды погрешностей. Средняя квадратическая погрешность.
24. Навигационная характеристика радиокомпасной системы.
25. Принцип работы АРК и порядок его настройки.
26. Способы полета на РНТ (пассивный, курсовой, активный).

27. Контроль пути по направлению с помощью АРК при полете на и от РНТ.
28. Контроль пути по дальности с помощью АРК.
29. Расчет ИПС и определение МС по двум радиостанциям.
30. Исправление пути с выходом в ППМ и с углом выхода.
31. Указатели типа РМИ. Полет по ЛЗП с их использованием.
32. Минимальная и максимальность действия РНС.
33. Радиомаячная система VOR и ее применение для полета по ЛЗП, определения МС.
34. Принцип действия дальномерных систем. Наклонная и горизонтальная дальности.
35. Угломерно-дальномерные системы. Основные сведения о РСБН и ТАСАН.
36. Аналитический способ определения частноортодромических координат по УДРНС.
37. Принцип работы БРЛС.
38. Органы управления и режимы работы БРЛС «Гроза».
39. Обзорно-сравнительный метод радиолокационной ориентировки.
40. Определение места самолета с помощью БРЛС на карте.
41. Псевдодальномерный способ определения координат.
42. Элементы орбит спутников.
43. Характеристика Navstar GPS и ГЛОНАСС.
44. Параметры, определяемые с помощью спутниковых систем.
45. Приемники СНС: классы, характеристики, требования.
46. Спутниковые и наземные функциональные дополнения СНС.
47. Контроль целостности.
48. Базы аэронавигационных данных приемников СНС.
49. Режимы работы приемников СНС и их применение для подготовки и выполнения полетов.
50. Навигационное наведение. Понятие о зональной навигации и навигации, основанной на характеристиках.

Примеры практических заданий для промежуточной аттестации

1. Длина участка 190 км, Время полета 11 мин, Путевая скорость 380 км/ч ЗМПУ= 20 МК= 206 КУР= 354 Увых = 20
 Рассчитать данные для исправления пути с углом выхода (МКвых, КУР-вых) и курс для следования по ЛЗП (МКсл).
2. Опорным меридианом является магнитный меридиан точки $\lambda_0 = 87^\circ$
 $\varphi_0 = 48^\circ$ $\Delta M_0 = -6^\circ$
 Место самолета: $\lambda = 92^\circ$ $\varphi = 46^\circ$ $\Delta M = -2^\circ$
 $\Delta K = -3^\circ$ $OK = 253^\circ$
 Найти все виды курсов (МК, ОК, КК, ИК)
3. Определить скорость, а также навигационное и метеорологическое направления ветра, если:

$V = 550$ км/ч; $W = 400$ км/ч; $УС = -7^\circ$; $МК = 145^\circ$; $\Delta M = -8^\circ$.

4. $ЗМПУ = 222^\circ$ $V = 180$ км/ч $\delta = 170^\circ$ $u = 60$ км/ч $\Delta M = +3^\circ$ $S = 48$ км

Рассчитать угол сноса, путевую скорость, время полета и магнитный курс следования.

5. Рассчитать истинную воздушную скорость по показаниям широкой стрелки.

$V_{пр} = 550$ $N_{эш} = 9450$ $t_{Нпр} = -30$ $\Delta V_{инс} = +5$ $\Delta V_{аэр} = +4$

6. Определить место самолета на карте Р-5 по VOR/DME Уральск (N 51 08.8 E051 32.5), если измерен радиал 265, дальность 147 км.

7. Определить место самолета на карте Р-5 по двум ОПРС.

ОПРС Красноармейск (N51 02.6 E045 38.9) КУР=88

ОПРС Балаково (N51 53.8 E047 47.8) КУР=177

Магнитный курс 172, УС=+8.

8. Определить место самолета в 19.41 методом полной прокладки по следующим записям в штурманском бортовом журнале.

19.07. Красный Кут (N50 58.0 E046 57.0) МК=252 УС=-7 W=420

19.26. МК=144 УС=+3 W=350

9. Определить место самолета по карте Р-5 по двум радиомаякам VOR.

VOR Оренбург (N51 47.9 E055 27.2) радиал 12,

VOR Магнитогорск (N53 24.2 E058 45.4) радиал 261.

Магнитный курс 113, УС=-4, температура за бортом -24.

Типовые практические задания за 4 семестр

1. Выполнить полет по маршруту (файл lur3.lzp) на компьютерном тренажере МАУС с комплексным использованием навигационных средств.

2. ПМПУ= 37° $\delta = 330^\circ$ $U = 15$ м/с $УНГ = 3^\circ 00'$ $H_{г} = 600$ $S_{д} = 4400$ м
 $S_{грм} = 300$ м $V_{пл} = 240$ км/ч.

Рассчитать удаление точки входа в глиссаду, время снижения по глиссаде, высоту пролета ДПРС, посадочный курс, вертикальную скорость.

3. ПМПУ= 74° $\delta = 30^\circ$ $U = 15$ м/с круг левый.

Рассчитать боковую и встречную составляющие ветра, посадочный курс, вертикальную скорость, МК₃, МК₄, КУР и МПР траверза.

4. Выполнить заход на посадку (файл lur3.lzp) на компьютерном тренажере МАУС.

Вопросы текущего контроля и для промежуточной аттестации за 4 семестр

Характеристика навигации в районе аэродрома. Понятие о процедурах вылета, прибытия, захода на посадку, ухода на второй круг. Категории ВС, классификационная скорость. Принципы построения заданных траекторий, контрольные точки. Способы задания контрольных точек.

Процедуры вылета и прибытия, SID, STAR, их обозначение. Процедура ожидания.

Заход на посадку и его этапы. Виды процедур начального этапа захода на посадку: с прямолинейной линией пути, по дуге, с участком счисления пути, стандартные развороты, процедура типа ипподром. Правила входа в процедуру типа «ипподром».

Заходы на посадку точные, неточные и с вертикальным наведением. Высота принятия решения и минимальная высота снижения. Основные сведения о системах захода на посадку ОСП, РМС. Понятие о других системах (РСЦ, МЛС, КРМ, VOR, ОПРС). Виды захода на посадку по СНС.

Понятие о минимумах воздушного судна, командира, аэродрома, эксплуатанта и их применении. Категории захода на посадку ИКАО.

Выполнение полета по прямоугольному маршруту. Порядок работы экипажа в полете по прямоугольному маршруту. Особенности захода на посадку по ОСП. Расчёт основных элементов захода на посадку с учетом ветра. Упрощенные методы расчета (способ коэффициентов).

Обеспечение выдерживания траектории при заходе на посадку: контроль ширины прямоугольного маршрута, контроль четвертого разворота, коррекция вертикальной скорости.

Понятие о других видах захода на посадку: радиолокационное наведение (векторение), визуальный заход на посадку (Visual approach), заход на посадку с применением кругового маневрирования (Circle-to-land).

Навигационная характеристика наземных радиопеленгаторов. Прямой и обратный пеленги. Контроль пути по АРП.

Навигационная характеристика наземных РЛС. Диспетчерские и обзорные РЛС, их применение для контроля пути.

Принцип автоматизированного счисления координат. Уравнения курсодоплеровского и курсовоздушного счисления пути в частноортодромической системе координат. Погрешности счисления координат и необходимость коррекции.

Инерциальный способ счисления пути. Понятие о счислении пути в сферической системе координат. Структура и состав ИНС. Выставка, горизонтирование и гирокомпасирование. Информация, выдаваемая ИНС. Бесплатформенные ИНС. Особенности погрешностей счисления в инерциальных навигационных системах. Навигационная характеристика ИНС, применяемых в ГА.

Типовые практические задания за 5 семестр

1. Написать формулу, рассчитать Нбез.760 и нижний безопасный эшелон для следующих условий.

Макс. превышение рельефа 1870 м. Минимальная температура у земли -25°. Минимальное приведенное давление по маршруту 737 мм рт.ст. Истинная скорость полета 250 км/ч.

2. Написать формулу и рассчитать безопасную высоту полета по маршруту ниже нижнего эшелона для следующих условий.

Макс. превышение препятствия 2640 м. Температура на аэродроме вылета -10°, а на аэродроме посадки -20°. Минимальное приведенное давление по

маршруту 732 мм рт.ст. Истинная скорость полета 200 км/ч.

3. Рассчитать курс для обхода грозы, если текущий курс 250, курсовой угол правого края грозы 10, удаление до грозы 70 км.

4. Рассчитать и заполнить штурманский бортовой журнал.

Примерный перечень вопросов текущего контроля и для подготовки к промежуточной аттестации за 5 семестр

1. Содержание предполетной подготовки. Рабочий план полета, штурманский бортовой журнал.

2. Предварительная навигационная подготовка. Подбор и подготовка полетных карт.

3. Расчет количества топлива на полет, составляющие компоненты количества топлива.

4. Виды запасных аэродромов и их назначение.

5. Требования ФАП-128 по количеству топлива на полет на ВС с поршневыми двигателями.

6. Требования ФАП-128 по количеству топлива на полет на ВС с газотурбинными двигателями.

7. Расчет рубежа ухода на запасной аэродром.

8. Основные принципы автоматизации полета на основе использования пилотажно-навигационных комплексов (ПНК).

9. Структура и принцип работы инерциальной системы.

10. Выставка ИНС, параметры, определяемые системой. Характеристика погрешностей ИНС.

11. Применение автоматических радиоконпасов для контроля пути по направлению и дальности, определения МС.

12. Способы полета по ЛЗП с помощью радиоконпасной системы.

13. Использование УКВ-радиопеленгаторов.

14. Характеристика и применение радиомаяков VOR.

15. Характеристика DME. Применение VOR/DME для контроля пути и коррекции численных координат.

16. Характеристика и применение БРЛС для навигации и обхода зон грозовой деятельности.

17. Обобщенный метод линий положения; виды линий положения.

18. Причины столкновений ВС с препятствиями и пути их предотвращения. Расчет безопасных высот для полета по маршруту по ППП и ПВП.

19. Использование систем раннего предупреждения близости земли (СРПБЗ) российского и иностранного производства. Сигналы и команды системы. Действия при срабатывании системы.

20. Причины столкновений ВС в воздухе и на земле. Пути их предотвращения. Использование бортовых систем предупреждения столкновений ВС (БСПС) типа TCAS. Сигналы и команды системы. Действия при срабатывании системы.

21. Принцип работы барометрического высотомера. Уровни начала отсчета

барометрической высоты, правила установки давления.

22. Погрешности барометрического высотомера и способы их учета. Использование высотомеров барометрических электронных (ВБЭ).

23. Состав, комплектация и задачи, решаемые бортовыми системами управления полетом.

24. Связи FMS и ВСС с органами управления полетом и индикация на приборных досках пилотов и пилотажно-навигационных дисплеях.

25. База аэронавигационных данных. Ввод полетных данных (W/P, воздушных трасс, SID, STAR). Активизация данных и использование в полете.

26. Этапы полета (вылет, полет по маршруту, прибытие, заход на посадку, уход на второй круг).

27. Контрольные точки пути и способы их задания.

28. Виды начального этапа захода на посадку.

29. Правила входа в процедуру типа «ипподром».

30. Процедура «уход на 2-й круг». Особенности выполнения процедур на горных аэродромах.

31. Точные и неточные заходы на посадку. Виды и особенности применяемых эксплуатационных минимумов для взлета и посадки ВС.

32. Визуальное маневрирование и особенности его применения.

33. Радиомаячные системы посадки.

34. Порядок захода на посадку по ОСП. Особенности использования системы при низких и высоких температурах наружного воздуха.

10 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Изучение дисциплины обучающимися организуется в виде лекций, практических занятий и самостоятельной работы. Уровень и качество знаний обучающихся оцениваются по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

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 теоретических исследований и практической деятельности.

Лекции мотивируют обучающегося на самостоятельный поиск и изучение научной и специальной литературы и других источников по темам дисциплины,

ориентируют на выявление, формулирование и исследование наиболее актуальных вопросов и проблем, на комплексный анализ производственных явлений и процессов, на активизацию творческого начала в изучении дисциплины.

Значимым фактором полноценной и плодотворной работы обучающегося на лекции является культура ведения конспекта. Принципиально неверным, но получившим в наше время достаточно широкое распространение, является отношение к лекции как к «диктанту», который обучающийся может аккуратно и дословно записать. 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.

Полезно применять какую-либо удобную систему сокращений и условных обозначений (из известных, или выработанных самостоятельно). Применение такой системы поможет значительно ускорить процесс записи лекции. 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. Рекомендуется в конспекте лекций оставлять свободные места, или поля, например, для того, чтобы была возможность записи необходимой информации при работе над материалами лекций.

При ведении конспекта лекции необходимо четко фиксировать рубрификацию материала – разграничение разделов, тем, вопросов, параграфов и т. п. Обязательно следует делать специальные пометки, например, в случаях, когда какое-либо определение, положение, вывод остались неясными, сомнительными. Бывает, что материал не успели записать. Тогда также необходимо сделать соответствующие пометки в тексте, чтобы не забыть, в дальнейшем, восполнить эту информацию.

Качественно сделанный конспект лекций поможет обучающимся в процессе самостоятельной работы, подготовке к практическим занятиям, выполнении учебных заданий, при подготовке к промежуточной аттестации.

Практические занятия по дисциплине проводятся в соответствии с учебно-тематическим планом по отдельным группам. Цель практических занятий – закрепить теоретические знания, полученные обучающимися на лекциях и в результате самостоятельного изучения соответствующих разделов рекомендуемой литературы и иных источников информации, а также приобрести начальные практические навыки исследования в предметной области, определяемой данной дисциплиной.

Темы практических занятий заранее сообщаются обучающимся для того, чтобы они имели возможность подготовиться и проработать соответствующие теоретические вопросы дисциплины. В начале каждого практического занятия преподаватель кратко доводит до обучающихся цель и задачи занятия и обращает внимание обучающихся на наиболее сложные вопросы, относящиеся к изучаемой теме.

В рамках практического занятия обучающиеся обсуждают доклады и дис-

куссионные вопросы, разбирают практические ситуации, задачи и т. п. самостоятельно или при помощи преподавателя. Преподаватель, как правило, выступает в роли консультанта при разборе конкретных ситуаций, задач и т. п. осуществляет контроль полученных обучающимися результатов.

На усмотрение преподавателя (или по желанию обучающегося) к доске во время практического занятия может быть приглашен обучающийся для объяснения, анализа и оценки ситуации, решения задачи, доклада и т. п. по вопросам темы. По итогам практического занятия преподаватель может выставлять в журнал группы оценки. Процесс решения наиболее сложных ситуаций, анализа проблемных вопросов и т. п. может быть объяснен преподавателем. Вместе с тем в дальнейшем подобного рода вопросы и ситуации и т. п. должны быть исследованы обучающимися самостоятельно. В рамках практического занятия могут быть проведены: контрольный опрос, сплошное или выборочное тестирование, проверочная работа и т. п.

Отсутствие обучающихся на занятиях или их неактивное участие на них может быть компенсировано самостоятельным выполнением дополнительных заданий и представлением их на проверку преподавателю, выставлением оценки.

В ходе подготовки к практическому занятию обучающемуся необходимо самостоятельно подобрать учебную, методическую литературу (и др. необходимые источники) по вопросам тем дисциплины. В библиотеке обучающийся может воспользоваться алфавитным, систематическим и электронным каталогами. Библиотечные каталоги раскрывают читателям фонд библиотеки. Важными справочными источниками по самостоятельной работе обучающихся являются нормативные документы, справочные и энциклопедические издания, словари, где даны объяснения терминов. С проблемами поиска информации следует обращаться к библиографам библиотеки.

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

Целью самостоятельной (внеаудиторной) работы обучающихся при изучении настоящей учебной дисциплины является выработка ими навыков работы с нормативно-правовыми актами, научной и учебной литературой, другими источниками, материалами экономической и управленческой практики, а также развитие у обучающихся устойчивых способностей к самостоятельному (без помощи преподавателя) изучению и обработке полученной информации.

В процессе самостоятельной работы обучающийся должен воспринимать, осмысливать и углублять получаемую информацию, решать практические задачи, анализировать ситуации, подготавливать доклады, выполнять домашние задания, овладевать профессионально необходимыми навыками. Самостоятельная работа обучающегося весьма многообразна и содержательна. Она 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 домашних заданий;

- завершающий этап самостоятельной работы – подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине, предполагающая интеграцию и систематизацию всех полученных при изучении учебной дисциплины знаний.

По Положению о самостоятельной работе студентов содержание внеаудиторной самостоятельной работы для изучения дисциплины может быть рекомендовано в соответствии со следующими ее видами, разделенными по целевому признаку:

а) для овладения знаниями:

- чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы);

- составление плана текста;

- графическое изображение структуры текста;

- конспектирование текста;

- выписки из текста;

- работа со словарями и справочниками;

- ознакомление с нормативными документами;

- работа с электронными информационными ресурсами и информационной телекоммуникационной сети Интернет и др.;

б) для закрепления и систематизации знаний:

- работа с конспектом лекции (обработка текста);

- работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы);

- составление плана и тезисов ответа;

- составление альбомов, таблиц, схем для систематизации учебного материала;

- изучение нормативных материалов;

- ответы на контрольные вопросы;

- подготовка тезисов сообщений к выступлению на практическом занятии;

- подготовка докладов, составление библиографии, тематических кроссвордов и др.;

- работа с компьютерными программами;
- подготовка к промежуточной аттестации и др.;
- в) для формирования умений и навыков:
 - решение ситуационных производственных (профессиональных) задач;
 - проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности;
- г) для самопроверки:
 - подготовка информационного сообщения;
 - написание конспекта первоисточника, рецензии, аннотации;
 - составление опорного конспекта, глоссария, сводной таблицы по теме, тестов и эталонов ответов к ним;
 - составление и решение ситуационных задач;
 - составление схем, иллюстраций, графиков, диаграмм по теме и ответов к ним;
 - создание материалов презентаций и др.

Для повышения эффективности самостоятельной работы рекомендуется делать конспекты. Конспектирование является одним из способов активизации познавательной деятельности обучающихся. Конспектирование – краткое письменное изложение содержания статьи, книги, доклада, лекции и проч., включающее в себя в сжатой форме основные положения и их обоснование фактами, примерами и т. п.

Начиная конспектировать источник, необходимо записать фамилию автора, полное название работы, указать год и место издания. Рекомендуется отмечать в тексте конспекта страницы источника, чтобы можно было быстро отыскать нужное место в книге. Процесс работы над источниками подразделяется на два основных этапа:

- 1) знакомство с документом, произведением и проч.;
- 2) составление конспекта.

На первом этапе необходимо: прочитать работу, уяснить смысл всего текста в целом; сделать для себя заметки о структуре изучаемой работы, определить основные положения и выводы; вторично прочитать работу, выделить основные мысли автора, проследить за их развитием в труде; обратить внимание на формы и методы доказательств, которыми пользуется автор при разработке основных положений. На втором этапе необходимо: кратко, своими словами, изложить основное содержание материала соответственно главам или разделам произведения. В процессе конспектирования в авторской последовательности излагать основные положения работы; при освещении основных положений в конспекте должны быть отражены и авторские их обоснования. В конспекте необходимо привести наиболее яркие цифры и факты и т. д., внесенные автором труда для документального обоснования своих выводов и положений. Наиболее важные положения и выводы цитировать по источнику. Цитировать фрагмент произведения следует строго по источнику, не внося в цитату никаких изменений. Собственные мысли, возникшие в ходе изучения первоисточника, а также пометки другого рода, выносить на поля конспекта по мере рабо-

ты над производением. Конспект должен быть составлен с единой системой подчеркивания, отделением законченной мысли (абзаца) красной строкой.

Полезным будет владение программами Excel, Power Point, а также умение обращаться с видео-, фото-, аудиотехникой.

Следование принципам систематичности и последовательности в самостоятельной работе составляет необходимое условие ее успешного выполнения. Систематичность занятий предполагает равномерное, по возможности в соответствии с пп. 5.2, 5.4 и 5.6 настоящей РПД, 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.

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.

Контрольно-проверочное тестирование представляет собой наиболее распространенную и унифицированную форму текущего контроля успеваемости в процессе освоения учебной дисциплины знаний. Целью проведения тестирования является проверка качества усвоения обучающимися учебного материала по отдельным темам дисциплины, или по дисциплине в целом. Самостоятельное выполнение обучающимися разработанных учебных тестов дает им возможность проверить полученные знания. Что дополнительно способствует их подготовке к текущему контролю успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по специальности 25.05.05 «Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения».

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры №15 «Аэронавигации» 16.01.2017 года, протокол №6

Разработчик:

к.т.н., доцент



Сарайский Ю.Н.

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

Заведующий кафедрой:

к.т.н., доцент



Сарайский Ю.Н.

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы)

Программа согласована:

Руководитель ОПОП:

д.т.н., профессор



Коваленко Г.В.

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

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета «15» 02 2017 года, протокол № 5

С изменениями и дополнениями от «30» августа 2017 года, протокол № 10 (в соответствии с Приказом Министерства образования и науки РФ от 5 апреля 2017 г. № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»).