

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сыров Игорь Александрович
Должность: Директор
Дата подписания: 28.03.2025 17:22:06
Уникальный программный ключ:
b683afe664d7e9f64175886cf9626a198149ad36

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

Стерлитамакский филиал

Колледж

ОДОБРЕНО
на заседании предметно-цикловой комиссии
протокол № 3 от 28.05.2025
Председатель
ПЦК

_____ Н.Р. Гимадеев

Рабочая программа дисциплины

дисциплина **ОП.16 Конструкция беспилотных авиационных систем**

Общепрофессиональный цикл, вариативная часть
цикл дисциплины и его часть (обязательная, вариативная)

25.02.08 **Эксплуатация авиационных беспилотных систем**
код наименование специальности

квалификация
оператор беспилотных летательных аппаратов

Разработчик (составитель)

ученая степень, ученое звание, категория, Ф.И.О. _____ подпись _____ 28.08.2025 дата

Стерлитамак 2025

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ.....	3
1.1. Область применения рабочей программы	3
1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы	3
1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:	3
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	15
2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы	15
2.2. Тематический план и содержание дисциплины.....	15
3. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ИМЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКОГО ОПЫТА, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ.....	21
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ.....	21
4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению	21
4.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	22
4.2.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	22
4.2.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины	22
4.2.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).....	21
ПРИЛОЖЕНИЕ № 1.....	23
ПРИЛОЖЕНИЕ № 2.....	28

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа дисциплины «Конструкция беспилотных авиационных систем» является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС для специальности: 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем (укрупнённая группа специальностей 25.00.00 Аэронавигация и эксплуатация авиационной и ракетно-космической техники), для обучающихся очной формы обучения.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Конструкция беспилотных авиационных систем» относится к общепрофессиональному циклу. Дисциплина реализуется в рамках вариативной части.

1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Код ОК, ПК	Умения	Знания
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составить план действия; определить необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план;	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности.

	оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).	
ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	определять задачи поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска;	номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации;
ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение;	современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности;
ПК 1.1. Организовывать и осуществлять предварительную и предполетную подготовку беспилотных авиационных систем самолетного типа в производственных условиях	организовывать и осуществлять подготовку к эксплуатации беспилотной авиационной системы самолетного типа;	основных типов конструкции беспилотных авиационных систем самолетного типа; порядок подготовки к эксплуатации беспилотной авиационной самолетного типа: станции внешнего пилота; планера беспилотного воздушного судна (фюзеляж, несущие поверхности, шасси); двигательная (силовая) установка беспилотного воздушного судна; бортовое энергетическое оборудование (система электроснабжения, гидравлические и газовые системы, силовые приводы); комплект бортового оборудования (радиолиния управления, пилотажно-навигационный комплекс, система

		объективного контроля); наземные комплексы транспортировки, обеспечения взлета, посадки и управления полетом.
ПК 1.2. Организовать и осуществлять эксплуатацию беспилотных авиационных систем самолетного типа с использованием дистанционно пилотируемых воздушных судов и автономных воздушных судов и их функциональных систем в ожидаемых условиях эксплуатации и особых ситуациях	составлять полётные программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне самолетного типа и характера перевозимого внешнего груза; управлять беспилотным воздушным судном самолетного типа в пределах его эксплуатационных ограничений; применять знания в области аэронавигации; планировать, подготавливать и выполнять полеты на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне самолетного типа (с различными вариантами проведения взлета и посадки); применение основ авиационной метеорологии, получение и использование метеорологической информации; использовать аэронавигационные карты; использовать	законодательные и нормативные документы РФ в области эксплуатации БАС; правила и положения, касающиеся обладателя свидетельства внешнего пилота; правила полетов, выполнения полетов в сегрегированном и несегрегированном воздушном пространстве; порядок планирования полетов с учетом их видов и выполняемых задач; соответствующие эксплуатационные данные из руководства по летной эксплуатации или другого содержащего эту информацию документа; влияния установки системы функционального оборудования полезной нагрузки и центровки на летные характеристики и на поведение дистанционно пилотируемого воздушного судна и автономного воздушного судна самолетного типа в полете; связь человеческого фактора с безопасностью полетов; соответствующие меры предосторожности и порядок действий в аварийных ситуациях, включая действия, предпринимаемые с целью обхода опасных метеоусловий, турбулентности в следе и других опасных для полета явлений; порядок действий при потере радиосвязи; положения законодательных и нормативно правовых актов в области обеспечения транспортной (авиационной) безопасности.

		аэронавигационную документацию.	
ПК 1.4 Осуществлять обработку данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа		обработка данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа;	методов обработки данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа;
ПК 1.5 Осуществлять комплекс мероприятий по проверке исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению		осуществлять техническую эксплуатацию дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов; осуществлять наладку измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры; проводить проверку исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов; выполнять процедуры по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин	нормативно-технической документации по эксплуатации беспилотных авиационных систем самолетного типа; назначения и основных эксплуатационно-технических характеристик, решаемых задач дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов; правил технической эксплуатации дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов; назначения, основных измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры; правил наладки измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры; основных правил и процедур проведения проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению; процедур по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.

	снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.	
ПК 1.6 Вести учёт срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа	ведение учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа;	порядка ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа;
ПК 2.1. Организовать и осуществлять предварительную и предполётную подготовку беспилотных авиационных систем вертолетного типа в производственных условиях	организовывать и осуществлять подготовку к эксплуатации беспилотной авиационной системы вертолетного типа;	основных типов конструкции беспилотных авиационных систем вертолетного типа; порядок подготовки к эксплуатации беспилотной авиационной системы вертолетного типа: - станции внешнего пилота; - планера беспилотного воздушного судна (фюзеляж, несущие поверхности, шасси); - двигательная (силовая) установка беспилотного воздушного судна; - бортовое энергетическое оборудование (система электроснабжения, гидравлические и газовые системы, силовые приводы); - комплект бортового оборудования (радиолиния управления, пилотажно-навигационный комплекс, система объективного контроля); - наземные комплексы транспортировки, обеспечения взлета, посадки и управления полетом.
ПК 2.2. Организовывать и осуществлять эксплуатацию беспилотных авиационных систем вертолетного типа с использованием	составлять полётные программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном	законодательные и нормативные документы РФ в области эксплуатации БАС; правила и положения, касающиеся обладателя свидетельства внешнего пилота; правила полетов, выполнения полетов в сегрегированном и несегрегированном воздушном пространстве; порядок планирования полетов с учетом их видов и выполняемых задач;

дистанционно пилотируемых воздушных судов и автономных воздушных судов и их функциональных систем в ожидаемых условиях эксплуатации и особых ситуациях	воздушном судне вертолетного типа и характера перевозимого внешнего груза; управлять беспилотным воздушным судном вертолетного типа в пределах его эксплуатационных ограничений; применять знания в области аэронавигации; планировать, подготавливать и выполнять полеты на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне вертолетного типа; применение основ авиационной метеорологии, получение и использование метеорологической информации; использовать аэронавигационные карты; использовать аэронавигационную документацию.	соответствующие эксплуатационные данные из руководства по летной эксплуатации или другого содержащего эту информацию документа; влияния установки системы функционального оборудования полезной нагрузки и центровки на летные характеристики и на поведение дистанционно пилотируемого воздушного судна и автономного воздушного судна вертолетного типа в полете; связь человеческого фактора с безопасностью полетов; соответствующие меры предосторожности и порядок действий в аварийных ситуациях, включая действия, предпринимаемые с целью обхода опасных метеоусловий, турбулентности в следе и других опасных для полета явлений; порядок действий при потере радиосвязи; положения законодательных и нормативно правовых актов в области обеспечения транспортной (авиационной) безопасности.
ПК 2.4 Осуществлять обработку данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа	обработка данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа	методов обработки данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа
ПК 2.5 Осуществлять комплекс мероприятий по проверке исправности,	осуществлять техническую эксплуатацию дистанционно пилотируемых воздушных судов	нормативно-технической документации по эксплуатации беспилотных авиационных систем вертолетного типа; назначения и основных эксплуатационно-технических характеристик, решаемых задач дистанционно пилотируемых воздушных

работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению	вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов; осуществлять наладку измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры; проводить проверку исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов; выполнять процедуры по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.	судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов; правил технической эксплуатации дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов; назначения, основных измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры; правил наладки измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры; основных правил и процедур проведения проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению; процедур по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.
ПК 2.6 Вести учёт срока службы, наработки объектов эксплуатации,	ведение учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов,	порядка ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов вертолетного типа;

причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов	неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов вертолетного типа;	
ПК 3.1. Осуществлять входной контроль функциональных узлов, деталей и материалов оборудования полезной нагрузки беспилотного воздушного судна в соответствии с разработанным технологическим процессом	проводить входной контроль функциональных узлов, деталей и материалов оборудования полезной нагрузки беспилотного воздушного судна в соответствии с разработанным технологическим процессом;	основных типов конструкции бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза; порядка проведения входного контроля функциональных узлов, деталей и материалов оборудования полезной нагрузки беспилотного воздушного судна в соответствии с разработанным технологическим процессом.
ПК 3.2. Осуществлять техническую эксплуатацию бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем	подготавливать к эксплуатации бортовые системы и оборудование полезной нагрузки, вычислительные устройства и системы, а также системы крепления внешнего груза; использовать системы крепления внешнего груза для осуществления доставки с помощью беспилотных авиационных систем с использованием дистанционно пилотируемого воздушного судна и автоматического управления посредством посадки, спуска и сброса; подключать приборы, регистрации характеристик и параметров и	порядка подготовки к эксплуатации бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза; правил технической эксплуатации, регламентов и технологий обслуживания систем функциональной полезной нагрузки беспилотного воздушного судна; порядка использования систем крепления внешнего груза для осуществления доставки с помощью беспилотных авиационных систем с использованием дистанционно пилотируемого воздушного судна и автоматического управления посредством посадки, спуска и сброса.

		обрабатывать полученные результаты.	
ПК 3.3 Осуществлять техническую эксплуатацию бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иные системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства		использовать бортовые системы регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства; обрабатывать полученную полетную информацию; обнаруживать и устранять неисправности бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства.	состава, функций и возможностей использования информационных и телекоммуникационных технологий для сбора и передачи информации; порядка использования бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иные системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства; методов обработки полученной полетной информации; возможных неисправностей оборудования, способы их обнаружения и устранения.
ПК 3.4 Осуществлять наладку, настройку, регулировку и опытную проверку оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотных летательных аппаратах		наладка, настройка, регулировка и проверка оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне; наладка, настройка, регулировка бортовых систем регистрации	порядка наладки, настройки, регулировки и проверки оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне; порядка наладки, настройки, регулировки бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства; порядка проверки бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и

	полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства; проверка бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне.	воздушного пространства в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне.
ПК 3.5 Осуществлять ведение эксплуатационно-технической документации	ведение эксплуатационно-техническую документацию и разработки инструкций и другой технической документации.	порядка ведения эксплуатационно-технической документацию и разработки инструкций и другой технической документации.
ПК 3.6 Осуществлять контроль качества выполняемых работ	осуществлять контроль качества выполняемых работ.	нормативно-технической документации по эксплуатации бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем; нормативно-техническая документация по эксплуатации бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Очная форма обучения

<i>Вид учебной работы</i>	<i>Объем часов</i>
Объем образовательной программы	72
Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем	52
в том числе:	
лекции (уроки)	16
практические занятия	34
семинарские занятия	2
Самостоятельная работа обучающегося	12
Промежуточная аттестация в форме экзамена в 5 семестре	6

По дисциплине предусмотрены консультация в объеме 2 часов.

2.2. Тематический план и содержание дисциплины

Очная форма обучения

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала	Объем часов	Осваиваемые элементы компетенций
1	2	3	4
Тема 1.1. Беспилотные авиационные системы. Терминология	Содержание учебного материала 1. Область применения 2 Системы, комплексы, элементы 3 Беспилотные воздушные суда и авиационные системы	2	ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ОК 05.; ОК 09.
Тема 1.2. Классификация БВС	Содержание учебного материала 1 Классификация по функциональному назначению и видам авиационных работ 2 Классификация БАС по типу используемого воздушного пространства 3 Классификация БВС по типу несущей системы 4 Классификация БВС по типу силовой установки 5 Классификация БАС по типу системы управления 6 Классификация БВС по направлению, типу и условиям взлета 7 Классификация БВС по направлению, типу и условиям посадки 8 Классификация БАС по типу структурно-функциональной организации 9 Классификация БАС по радиусу действия, дальности и продолжительности полета 10 Классификация БАС по высоте полета 11 Классификация БВС по взлетной массе и массе полезной нагрузки 12 Классификация БАС по принадлежности и типу лицензии пилотов 13 Классификация БАС по правилам полетов	2	ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ОК 05.; ОК 09.

Тема 1.3. Типы беспилотных авиационных систем и их компоновка	Содержание учебного материала	2	ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ОК 05.; ОК 09.
	1. БВС самолетного типа 2. БВС мультикоптерного типа 3. БВС вертолетного типа 4. БВС схемы Tail-sitter, крылатый мультикоптер и конвертоплан 5. Перспективы применения БВС самолетного типа, крылатых мультикоптеров конвертопланов и схемы Tail-sitter 6 Перспективы БВС вертолетного типа и мультикоптеров		
Тема 1.4. Основные элементы конструкции летательных аппаратов	Содержание учебного материала: 1. Основные конструкционные материалы 2. Внешние нагрузки и реакции опор 3. Конструктивные элементы планера самолета	2	ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ОК 05.; ОК 09.
Тема 1.5. Основные части планера самолета	Содержание учебного материала: 1. Крыло 2. Фюзеляж 3. Оперение 4. Шасси	2	ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ОК 05.; ОК 09.
Тема 1.6. Крыло, основные понятия	Содержание учебного материала	2	ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ОК 05.; ОК 09.
	1. Система координат, силы и моменты, действующие на крыло 2 Крыло и профиль 2.1 Крыло - основные понятия 2.2 Удлинение и сужение крыла, средняя аэродинамическая хорда 2.3 Геометрические характеристики профиля 3 Безразмерные аэродинамические коэффициенты		
Тема 1.7. Национальные стандарты для беспилотной техники	Содержание учебного материала	2	ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ОК 05.; ОК 09.
	ГОСТ Р 59517-2021 Беспилотные авиационные системы. Классификация и категоризация; ГОСТ Р 59518-2021 Беспилотные авиационные системы. Порядок разработки;		

	ГОСТ Р 59519-2021 Беспилотные авиационные системы. Компоненты беспилотных авиационных систем. Спецификация и общие технические требования; ГОСТ Р 59520-2021 Беспилотные авиационные системы. Функциональные свойства станции внешнего пилота; ГОСТ Р 59751-2021 Беспилотные авиационные системы с беспилотными воздушными судами самолетного типа. Требования к летной годности.		
Тема 1.8. Основы аэродинамики беспилотных авиационных систем	Содержание учебного материала 1. Летательный аппарат и воздушная среда 2 Силы, действующие на летательный аппарат 3 Аэродинамическое качество и оптимальное удлинение крыла 4 Уравнения движения БЛА как основа проектирования 4.1 Дальность 4.2 Запас топлива 4.3 Масса полезной нагрузки	2	ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ОК 05.; ОК 09.
	Практические занятия Практическая работа № 1. Оптимальная аэродинамика для самолётов с крылом большого и малого удлинения 1 Оптимальное аэродинамическое качество БЛА с большим удлинением крыла 2 Оптимальное аэродинамическое качество БЛА с малым удлинением крыла	2	ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ОК 05.; ОК 09.
Тема 1.9. Основы наблюдения и интерпретации	Практические занятия Практическая работа № 2. 1. Основы воздушного наблюдения. 2. Карты, картографические проекции и аэрофотоснимки. 3. Особенности ведения визуальной ориентировки при управлении БЛА	2	ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ОК 05.; ОК 09.

Тема 1.10. Условия ведения визуальной ориентировки	Практические занятия Практическая работа № 3. 1.Правила и порядок ведения визуальной ориентировки. 2.Способы восстановления ориентировки.	2	ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ОК 05.; ОК 09.
	Практические занятия Практическая работа № 4 1.Анализ видеоизображения. 2.Сравнение видеоизображения с бумажной и цифровой картами. 3.Корреляция карты с аэрофотоснимком	2	ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ОК 05.; ОК 09.
Тема 1.11. Методика дешифрирования и оформления результатов воздушного мониторинга	Практические занятия Практическая работа № 5 1.Идентификация наземных объектов реального видеоизображения. 2.Проверка привязки и идентификации наземных объектов. 3.Снятие координат наземных объектов и оформление результатов воздушной разведки. 4.Разработка и оформление отчетных информационных документов. 5.Требования к создаваемым отчетным информационным документам	2	ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ОК 05.; ОК 09.
Тема 1.12. Организация и выполнение полёта БЛА	Практические занятия Практическая работа № 6 1.Анализ и оценка метеорологической обстановки по синоптическим картам и фактической погоде. 2.Аэронавигационное обеспечение полетов. 3.Концепция планирования полётного задания. 4.Способы и режимы управления БЛА 5. Порядок действий при выполнении полета.	2	ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ОК 05.; ОК 09.
Раздел 2.Теоретические основы устройства и эксплуатации беспилотных авиационных комплексов (БАК)			
Тема 2.1.	Семинар		ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ОК 05.; ОК 09.

Теоретические и методологические основы инженерного проектирования беспилотных летательных аппаратов	1 Целевая эффективность беспилотного летательного аппарата. 2 Проектная эффективность. 3 Системный анализ проектных вариантов беспилотных летательных аппаратов.	2	
Тема 2.2. Структура наземной станции управления БАК, ее основные компоненты	Практические занятия Практическая работа № 7 1.Архитектура компьютеров наземной станции управления. 2.Отсек оператора управления БЛА и оператора наблюдения. 3.Приборный отсек. Отсек пользователя.	2	ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ОК 05.; ОК 09.
Тема 2.3. Задачи обlikового проектирования беспилотных летательных аппаратов	Практические занятия Практическая работа № 8 1.Анализ аэродинамических схем. 2 Динамические свойства аэродинамических схем. 3 Выбор схемы беспилотного летательного аппарата. 4 Предварительная оценка массово-геометрических параметров.	2	ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ОК 05.; ОК 09.
Тема 2.4. Конструкции беспилотных летательных аппаратов	Практические занятия Практическая работа № 9 1.Общая характеристика конструкций беспилотных летательных аппаратов. 2 Характеристика процессов функционирования беспилотных летательных аппаратов. 3 Характерные особенности конструкций современных беспилотных летательных аппаратов.	2	ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ОК 05.; ОК 09.
Тема 2.5. Система передачи данных.	Практические занятия Практическая работа № 10 1.Задачи системы передачи данных и её состав. 2.Назначение, состав и принцип работы бортового терминала передачи данных. 3.Функциональная схема бортового терминала передачи данных. 4. Принцип обработки сигналов команд управления и формирования ответных сообщений. 5.Структура кадра 12 канала передачи данных.	2	ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ОК 05.; ОК 09.
Тема 2.6. Назначение, состав	Практические занятия	2	ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ОК 05.; ОК 09.

и принцип работы наземного терминала передачи данных	Практическая работа № 11 1.Назначение, состав и принцип работы наземного терминала передачи данных. 2.Функциональная схема наземного терминала передачи данных. 3.Принцип работы защищенного канала передачи данных линии связи.		
Тема 2.7. Назначение, состав и тактико-технические данные полезной нагрузки	Практические занятия Практическая работа № 12 1.Система стабилизации полезной нагрузки. 2.Фотоаппарат. 3.Телевизионная камера. 4.Инфракрасная камера. 5.Видеомодуль автоматического сопровождения цели	2	ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ОК 05.; ОК 09.
	Практические занятия Практическая работа № 13 Формирование облика БПЛА для аэрофотосъемки.	2	ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ОК 05.; ОК 09.
Тема 2.8. Двигательные установки беспилотных летательных аппаратов и бортовое оборудование оснащение беспилотных летательных аппаратов	Практические занятия Практическая работа № 14 1.Классификация двигателей. 2.Характеристики и удельные параметры двигателей. 3.Бортовая аппаратура управления и стабилизации полета беспилотного летательного аппарата. 4.Телеметрическая аппаратура. Целевая нагрузка	2	ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ОК 05.; ОК 09.
Тема 2.9. Запуск БЛА и техническое обслуживание БАК	Практические занятия Практическая работа № 15 1.Выбор и подготовка площадки взлета и посадки БЛА 2.Действия РП БЛА по контролю готовности площадки в период предполетной подготовки и в процессе летной смены.	2	ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ОК 05.; ОК 09.
	Практическая работа № 16 3.Практическая отработка пусков БЛА	4	
Самостоятельная работа: Проектирование БПЛА из композиционных материалов.		12	

По дисциплине предусмотрены консультации в объеме:	2	
Промежуточная аттестация (экзамен)	6	
Всего:	72	

3. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ИМЕНИА ПРАКТИЧЕСКОГО ОПЫТА, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Фонд оценочных средств (далее – ФОС) – комплект методических и контрольных материалов, используемых при проведении текущего контроля освоения результатов обучения и промежуточной аттестации. ФОС предназначен для контроля и управления процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и компетенций, определенных во ФГОС (Приложение № 2).

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебных аудиторий для проведения лекционных занятий, уроков; учебных аудиторий для проведения семинарских занятий; учебных аудиторий для проведения практических занятий; учебных аудиторий для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации; читальный зал: помещение для самостоятельной работы.

Оборудование учебных аудиторий: учебная мебель, доска.

Технические средства обучения: проектор, экран, компьютеры.

Оборудование читального зала для самостоятельной работы: учебная мебель, доска, учебно-наглядные пособия.

4.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

4.2.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная учебная литература:

1. Парафесь, С. Г. Проектирование конструкции и САУ БПЛА с учетом аэроупругости. Постановка и методы решения задачи / С. Г. Парафесь, В. И. Смыслов. — Москва: Техносфера, 2018. — 182 с. — ISBN 978-5-94836-515-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/110961>.

2. Моисеев В.С. Методы предварительного проектирования беспилотных вертолетов – Казань: Редакционно-издательский центр «Школа», 2022. – 211 с. (Серия «Современная беспилотная вертолетная техника»). ISBN 978-5-00162-552-0. — Текст : электронный //— URL: https://моисеев-бпла.рф/images/files/0__6_4__.pdf

Дополнительная учебная литература:

1. Погорелов, В. И. Беспилотные летательные аппараты: нагрузки и нагрев : учебник для среднего профессионального образования / В. И. Погорелов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 191 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10061-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/565033>

4.2.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины

№	Наименование электронной библиотечной системы
1.	Договор на ЭБС «ЭБС ЮРАЙТ» (полная коллекция) между БашГУ в лице директора СФ БашГУ и ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» № 5-20 от 04.02.2020
2.	Договор на ЭБС «Университетская библиотека онлайн» между БашГУ и «Нексмедиа» № 1132 от 23.09.2020
3.	Договор на ЭБС между БашГУ и издательством «Лань» № 1130 от 28.09.2020
4.	Договор на ЭБС между БашГУ и издательством «Лань» № 1131 от 28.09.2020
5.	Договор о подключении к НЭБ и о предоставлении доступа к объектам НЭБ между БашГУ в лице директора СФ БашГУ с ФГБУ «РГБ» № 101/НЭБ/1438-П от 11.06.2019

№	Адрес (URL)
1.	Регистрации планов воздушного пространства и аэронавигационной информации [Электронный ресурс]. URL: https://fpln.ru

4.2.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Наименование программного обеспечения
Office Standard 2007 Russian OpenLicensePack NoLevel Acdmc

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

Стерлитамакский филиал

Колледж

СОГЛАСОВАНО
Председатель
ПЦК

_____ Н.Р. Гимадеев

Календарно-тематический план

по дисциплине

ОП.16 Конструкция беспилотных авиационных систем

	специальность
<i>25.02.08</i>	<i>Эксплуатация беспилотных авиационных систем</i>
код	наименование специальности
	квалификация
	<i>оператор беспилотных летательных аппаратов</i>

Разработчик (составитель)

ученая степень, ученое звание, категория,
Ф.И.О.

подпись

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Кол- во часов	Календарные сроки изучения (план)	Вид занятия	Домашнее задание
1.	Тема 1.1. Беспилотные авиационные системы. Терминология	2/2	Сентябрь	Лекция	Выучить конспект
2.	Тема 1.2. Классификация БВС	2/4	Сентябрь	Лекция	Выучить конспект, выполнить задание по теме
3.	Тема 1.3. Типы беспилотных авиационных систем и их компоновка	2/6	Сентябрь	Лекция	Выучить конспект
4.	Тема 1.4. Основные элементы конструкции летательных аппаратов	2/8	Сентябрь	Лекция	Выучить конспект, выполнить задание по теме
5.	Тема 1.5. Основные части планера самолета	2/10	Октябрь	Лекция	Выучить конспект
6.	Тема 1.6. Крыло, основные понятия	2/12	Октябрь	Лекция	Выучить конспект, выполнить задание по теме
7.	Тема 1.7. Национальные стандарты для беспилотной техники	2/14	Октябрь	Лекция	Выучить конспект
8.	Тема 1.8. Основы аэродинамики беспилотных авиационных систем	2/16	Октябрь	Лекция	Выучить конспект
9.	Практическая работа № 1 Оптимальная аэродинамика для самолётов с крылом большого и малого удлинения	2/18	Октябрь	Практическое занятие	Выучить конспект
10.	Практическая работа № 2 по теме 1.9. Основы наблюдения и интерпретации	2/20	Октябрь	Практическое занятие	Выучить конспект

11.	Практическая работа № 3 по теме 1.10. Условия ведения визуальной ориентировки	2/22	Октябрь	Практическое занятие	Выучить конспект, выполнить задание по теме
12.	Практическая работа № 4 по теме 1.10. Условия ведения визуальной ориентировки	2/24	Ноябрь	Практическое занятие	Выучить конспект, выполнить задание по теме
13.	Практическая работа № 5 по теме 1.11. Методика дешифрирования и оформления результатов воздушного мониторинга	2/26	Ноябрь	Практическое занятие	Выполнить задание по теме
14.	Практическая работа № 6 по теме 1.12. Организация и выполнение полёта БЛА	2/28	Ноябрь	Практическое занятие	Выполнить задание по теме
Раздел 2. Теоретические основы устройства и эксплуатации беспилотных авиационных комплексов (БАК)					
15.	Тема 2.1. Теоретические и методологические основы инженерного проектирования беспилотных летательных аппаратов	2/30	Ноябрь	Семинар	Выучить конспект, выполнить задание по теме
16.	Практическая работа № 7 по теме 2.2. Структура наземной станции управления БАК, ее основные компоненты	2/32	Ноябрь	Практическое занятие	Выучить конспект
17.	Практическая работа № 8 по теме 2.3. Задачи обliqueвого проектирования беспилотных летательных аппаратов	2/34	Ноябрь	Практическое занятие	Выучить конспект, выполнить задание по теме
18.	Практическая работа № 9 по теме 2.4. Конструкции беспилотных летательных аппаратов	2/36	Ноябрь	Практическое занятие	Выучить конспект, выполнить задание по теме
19.	Практическая работа № 10 по теме 2.5. Система передачи	2/38	Декабрь	Практическое занятие	Повторение материала

	данных.				
20.	Практическая работа № 11 по теме 2.6. Назначение, состав и принцип работы наземного терминала передачи данных	2/40	Декабрь	Практическое занятие	Выучить конспект
21.	Практическая работа № 12 по теме 2.7. Назначение, состав и тактико-технические данные полезной нагрузки	2/42	Декабрь	Практическое занятие	Повторение материала
22.	Практическая работа № 13 по теме 2.7. Назначение, состав и тактико-технические данные полезной нагрузки	2/44	Декабрь	Практическое занятие	Повторение материала
23.	Практическая работа № 14 по теме 2.8. Двигательные установки беспилотных летательных аппаратов и Бортовое оборудование и оснащение беспилотных летательных аппаратов	2/46	Декабрь	Практическое занятие	Повторение материала
24.	Практическая работа № 15 по теме Тема 2.9. Запуск БЛА и техническое обслуживание БАК	2/48	Декабрь	Практическое занятие	Повторение материала
25.	Практическая работа № 16 по теме Тема 2.9. Запуск БЛА и техническое обслуживание БАК	2/50	Декабрь	Практическое занятие	Повторение материала
26.	Практическая работа № 16 по теме Тема 2.9. Запуск БЛА и техническое обслуживание БАК	2/52	Декабрь	Практическое занятие	Повторение материала
Всего часов		52			

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

Колледж

Председатель ПЦК

Н.Р. Гималеев

по дисциплине

ОП.16 Конструкция беспилотных авиационных систем

цикл дисциплины и его часть (обязательная, вариативная)

специальность

25.02.08

Эксплуатация беспилотных авиационных систем

КОД

наименование специальности

квалификация

оператор беспилотных летательных аппаратов

Разработчик (составитель)

ученая степень, ученое звание, категория,
Ф.И.О.

ПОДПИСЬ

28.05.2025

дата

I Паспорт фондов оценочных средств

1. Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) предназначен для проверки результатов освоения дисциплины «Конструкция беспилотных авиационных систем», входящей в состав программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем. **Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем – 52 часа**, на самостоятельную работу – 12 часов.

2. Объекты оценивания – результаты освоения дисциплины

ФОС позволяет оценить следующие результаты освоения дисциплины в соответствии с ФГОС специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем и рабочей программой дисциплины «Конструкция беспилотных авиационных систем»:

умения:

-распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;

-составить план действия; определить необходимые ресурсы;

-владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).

-определять задачи поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска;

-применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение;

-организовывать и осуществлять подготовку к эксплуатации беспилотной авиационной системы самолетного типа;

-составлять полётные программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне самолетного типа и характера перевозимого внешнего груза;

-управлять беспилотным воздушным судном самолетного типа в пределах его эксплуатационных ограничений;

-применять знания в области аэронавигации;

-планировать, подготавливать и выполнять полеты на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне самолетного типа (с различными вариантами проведения взлета и посадки);

-применение основ авиационной метеорологии, получение и использование метеорологической информации;

-использовать аэронавигационные карты;

-использовать аэронавигационную документацию.

-обработка данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа;

-осуществлять техническую эксплуатацию дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов;

-осуществлять наладку измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры;

-проводить проверку исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов;

-выполнять процедуры по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.

-ведение учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа;

-организовывать и осуществлять подготовку к эксплуатации беспилотной авиационной системы вертолетного типа;

-составлять полётные программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне вертолетного типа и характера перевозимого внешнего груза;

-управлять беспилотным воздушным судном вертолетного типа в пределах его эксплуатационных ограничений;

-применять знания в области аэронавигации;

-планировать, подготавливать и выполнять полеты на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне вертолетного типа;

-применение основ авиационной метеорологии, получение и использование метеорологической информации;

-использовать аэронавигационные карты;

-использовать аэронавигационную документацию.

-обработка данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа

-осуществлять техническую эксплуатацию дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов;

-осуществлять наладку измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры;

-проводить проверку исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов;

-выполнять процедуры по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.

-ведение учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов вертолетного типа;

-проводить входной контроль функциональных узлов, деталей и материалов оборудования полезной нагрузки беспилотного воздушного судна в соответствии с разработанным технологическим процессом;

-подготавливать к эксплуатации бортовые системы и оборудование полезной нагрузки, вычислительные устройства и системы, а также системы крепления внешнего груза;

-использовать системы крепления внешнего груза для осуществления доставки с помощью беспилотных авиационных систем с использованием дистанционно пилотируемого воздушного судна и автоматического управления посредством посадки, спуска и сброса;

-подключать приборы, регистрации характеристик и параметров и обрабатывать полученные результаты.

-использовать бортовые системы регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства;

-обрабатывать полученную полетную информацию;

-обнаруживать и устранять неисправности бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства.

-наладка, настройка, регулировка и проверка оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне;

-наладка, настройка, регулировка бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства;

-проверка бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне.

-ведение эксплуатационно-техническую документацию и разработки инструкций и другой технической документации.

-осуществлять контроль качества выполняемых работ.

знания:

-актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;

-алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности.

-номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации;

-современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности;

-основных типов конструкции беспилотных авиационных систем самолетного типа;

-порядок подготовки к эксплуатации беспилотной авиационной самолетного типа: станции внешнего пилота;

-планера беспилотного воздушного судна (фюзеляж, несущие поверхности, шасси);

-двигательная (силовая) установка беспилотного воздушного судна;

-бортовое энергетическое оборудование (система электроснабжения, гидравлические и газовые системы, силовые приводы);

-комплект бортового оборудования (радиолиния управления, пилотажно-навигационный комплекс, система объективного контроля);

-наземные комплексы транспортировки, обеспечения взлета, посадки и управления полетом.

-законодательные и нормативные документы РФ в области эксплуатации БАС;

- правила и положения, касающиеся обладателя свидетельства внешнего пилота;

- правила полетов, выполнения полетов в сегрегированном и несегрегированном воздушном пространстве;

-порядок планирования полетов с учетом их видов и выполняемых задач;

-соответствующие эксплуатационные данные из руководства по летной эксплуатации или другого содержащего эту информацию документа;

- влияния установки системы функционального оборудования полезной нагрузки и центровки на летные характеристики и на поведение дистанционно пилотируемого воздушного судна и автономного воздушного судна самолетного типа в полете;

-связь человеческого фактора с безопасностью полетов;

- соответствующие меры предосторожности и порядок действий в аварийных ситуациях, включая действия, предпринимаемые с целью обхода опасных метеоусловий,

турбулентности в следе и других опасных для полета явлений;

- порядок действий при потере радиосвязи;
- положения законодательных и нормативно правовых актов в области обеспечения транспортной (авиационной) безопасности.

- методов обработки данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа;

- нормативно-технической документации по эксплуатации беспилотных авиационных систем самолетного типа;

- назначения и основных эксплуатационно-технических характеристик, решаемых задач дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов;

- правил технической эксплуатации дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов;

- назначения, основных измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры;

- правил наладки измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры;

- основных правил и процедур проведения проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению;

- процедур по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.

- порядка ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа;

- основных типов конструкции беспилотных авиационных систем вертолетного типа;

- порядок подготовки к эксплуатации беспилотной авиационной системы вертолетного типа:

- станции внешнего пилота;

- планера беспилотного воздушного судна (фюзеляж, несущие поверхности, шасси);

- двигательная (силовая) установка беспилотного воздушного судна;

- бортовое энергетическое оборудование (система электроснабжения, гидравлические и газовые системы, силовые приводы);

- комплект бортового оборудования (радиолиния управления, пилотажно-навигационный комплекс, система объективного контроля);

- наземные комплексы транспортировки, обеспечения взлета, посадки и управления полетом.

- законодательные и нормативные документы РФ в области эксплуатации БАС;

- правила и положения, касающиеся обладателя свидетельства внешнего пилота;

- правила полетов, выполнения полетов в сегрегированном и несегрегированном воздушном пространстве;

- порядок планирования полетов с учетом их видов и выполняемых задач;

- соответствующие эксплуатационные данные из руководства по летной эксплуатации или другого содержащего эту информацию документа;

- влияния установки системы функционального оборудования полезной нагрузки и центровки на летные характеристики и на поведение дистанционно пилотируемого воздушного судна и автономного воздушного судна вертолетного типа в полете;

- связь человеческого фактора с безопасностью полетов;

-соответствующие меры предосторожности и порядок действий в аварийных ситуациях, включая действия, предпринимаемые с целью обхода опасных метеоусловий, турбулентности в следе и других опасных для полета явлений;

- порядок действий при потере радиосвязи;

- положения законодательных и нормативно правовых актов в области обеспечения транспортной (авиационной) безопасности.

-методов обработки данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа

-нормативно-технической документации по эксплуатации беспилотных авиационных систем вертолетного типа;

-назначения и основных эксплуатационно-технических характеристик, решаемых задач дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов;

-правил технической эксплуатации дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов;

-назначения, основных измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры;

-правил наладки измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры;

-основных правил и процедур проведения проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению;

-процедур по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.

-порядка ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов вертолетного типа;

-основных типов конструкции бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза;

-порядка проведения входного контроля функциональных узлов, деталей и материалов оборудования полезной нагрузки беспилотного воздушного судна в соответствии с разработанным технологическим процессом.

-порядка подготовки к эксплуатации бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза;

- правил технической эксплуатации, регламентов и технологий обслуживания систем функциональной полезной нагрузки беспилотного воздушного судна;

- порядка использования систем крепления внешнего груза для осуществления доставки с помощью беспилотных авиационных систем с использованием дистанционно пилотируемого воздушного судна и автоматического управления посредством посадки, спуска и сброса.

-состава, функций и возможностей использования информационных и телекоммуникационных технологий для сбора и передачи информации;

-порядка использования бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иные системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства;

-методов обработки полученной полетной информации;

-возможных неисправностей оборудования, способы их обнаружения и устранения.

-порядка наладки, настройки, регулировки и проверки оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне;

-порядка наладки, настройки, регулировки бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства;

-порядка проверки бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне.

-порядка ведения эксплуатационно-технической документацию и разработки инструкций и другой технической документации.

-нормативно-технической документации по эксплуатации бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем;

-нормативно-техническая документация по эксплуатации бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства.

Вышеперечисленные умения, знания и *практический опыт* направлены на формирование у обучающихся следующих **общих и профессиональных компетенций**:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ПК 1.1. Организовывать и осуществлять предварительную и предполетную подготовку беспилотных авиационных систем самолетного типа в производственных условиях.

ПК 1.2. Организовывать и осуществлять эксплуатацию беспилотных авиационных систем самолетного типа с использованием дистанционно пилотируемых воздушных судов и автономных воздушных судов и их функциональных систем в ожидаемых условиях эксплуатации и особых ситуациях.

ПК 1.4. Осуществлять обработку данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа.

ПК 1.5. Осуществлять комплекс мероприятий по проверке исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению.

ПК 1.6. Вести учет срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа.

ПК 2.1. Организовывать и осуществлять предварительную и предполетную подготовку беспилотных авиационных систем вертолетного типа в производственных условиях.

ПК 2.2. Организовывать и осуществлять эксплуатацию беспилотных авиационных систем вертолетного типа с использованием дистанционно пилотируемых воздушных судов и автономных воздушных судов и их функциональных систем в ожидаемых условиях эксплуатации и особых ситуациях.

ПК 2.4. Осуществлять обработку данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа.

ПК 2.5. Осуществлять комплекс мероприятий по проверке исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению.

ПК 2.6. Вести учет срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов.

ПК 3.1. Осуществлять входной контроль функциональных узлов, деталей и материалов оборудования полезной нагрузки беспилотного воздушного судна в соответствии с

разработанным технологическим процессом.

ПК 3.2. Осуществлять техническую эксплуатацию бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем.

ПК 3.3. Осуществлять техническую эксплуатацию бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иные системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства.

ПК 3.4. Осуществлять наладку, настройку, регулировку и опытную проверку оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотных летательных аппаратах.

ПК 3.5. Осуществлять ведение эксплуатационно-технической документации.

ПК 3.6. Осуществлять контроль качества выполняемых работ.

3 Формы контроля и оценки результатов освоения дисциплины

Контроль и оценка результатов освоения – это выявление, измерение и оценивание знаний, умений и формирующихся общих и профессиональных компетенций в рамках освоения дисциплины.

В соответствии с учебным планом специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем, рабочей программой дисциплины «Конструкция беспилотных авиационных систем» предусматривается текущий и промежуточный контроль результатов освоения.

3.1 Формы текущего контроля

Текущий контроль успеваемости представляет собой проверку усвоения учебного материала, регулярно осуществляемую на протяжении курса обучения.

Текущий контроль результатов освоения дисциплины в соответствии с рабочей программой и календарно-тематическим планом происходит при использовании следующих обязательных форм контроля:

- выполнение и защита практических работ,*
- проверка выполнения самостоятельной работы студентов,*
- проверка выполнения контрольной работы.*

Во время проведения учебных занятий дополнительно используются следующие формы текущего контроля – *устный опрос.*

Выполнение и защита практических работ. Практические работы проводятся с целью усвоения и закрепления практических умений и знаний, овладения профессиональными компетенциями. В ходе практической работы студенты приобретают умения, предусмотренные рабочей программой дисциплины, учатся анализировать полученные результаты и делать выводы, опираясь на теоретические знания.

Список практических работ:

- Практическая работа № 1 по теме 1.8. Оптимальная аэродинамика для самолётов с крылом большого и малого удлинения
- Практическая работа № 2 по теме 1.9. Основы наблюдения и интерпретации
- Практическая работа № 3 по теме 1.10. Условия ведения визуальной ориентировки
- Практическая работа № 4 по теме 1.10. Условия ведения визуальной ориентировки
- Практическая работа № 5 по теме 1.11. Методика дешифрирования и оформления результатов воздушного мониторинга
- Практическая работа № 6 по теме 1.12. Организация и выполнение полёта БЛА
- Практическая работа № 7 по теме 2.2. Структура наземной станции управления БАК, ее основные компоненты
- Практическая работа № 8 по теме 2.3. Задачи облогового проектирования

- беспилотных летательных аппаратов
- Практическая работа № 9 по теме 2.4. Конструкции беспилотных летательных аппаратов
- Практическая работа № 10 по теме 2.5. Система передачи данных.
- Практическая работа № 11 по теме 2.6. Назначение, состав и принцип работы наземного терминала передачи данных
- Практическая работа № 12 по теме 2.7. Назначение, состав и тактико-технические данные полезной нагрузки
- Практическая работа № 13 по теме 2.7. Назначение, состав и тактико-технические данные полезной нагрузки
- Практическая работа № 14 по теме 2.8. Двигательные установки беспилотных летательных аппаратов и Бортовое оборудование и оснащение беспилотных летательных аппаратов
- Практическая работа № 15 по теме Тема 2.9. Запуск БЛА и техническое обслуживание БАК
- Практическая работа № 16 по теме Тема 2.9. Запуск БЛА и техническое обслуживание БАК

Проверка выполнения самостоятельной работы. Самостоятельная работа направлена на самостоятельное освоение и закрепление обучающимися практических умений и знаний, овладение профессиональными компетенциями.

Самостоятельная подготовка обучающихся по дисциплине предполагает следующие виды и формы работы:

- Систематическая проработка конспектов занятий, учебной, специальной технической литературы и подготовка опорных конспектов.

Сводная таблица по применяемым формам и методам текущего контроля и оценки результатов обучения

Результаты обучения	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Освоенные умения: распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составить план действия; определить необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника). определять задачи поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять	Выполнение и защита практических работ № 1-16 Устный опрос во время занятия

наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска; применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение; организовывать и осуществлять подготовку к эксплуатации беспилотной авиационной системы самолетного типа; составлять полётные программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне самолетного типа и характера перевозимого внешнего груза; управлять беспилотным воздушным судном самолетного типа в пределах его эксплуатационных ограничений; применять знания в области аэронавигации; планировать, подготавливать и выполнять полеты на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне самолетного типа (с различными вариантами проведения взлета и посадки); применение основ авиационной метеорологии, получение и использование метеорологической информации; использовать аэронавигационные карты; использовать аэронавигационную документацию. обработка данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа; осуществлять техническую эксплуатацию дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов; осуществлять наладку измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры; проводить проверку исправности,	
--	--

работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов; выполнять процедуры по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов. ведение учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа; организовывать и осуществлять подготовку к эксплуатации беспилотной авиационной системы вертолетного типа; составлять полётные программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне вертолетного типа и характера перевозимого внешнего груза; управлять беспилотным воздушным судном вертолетного типа в пределах его эксплуатационных ограничений; применять знания в области аэронавигации; планировать, подготавливать и выполнять полеты на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне вертолетного типа; применение основ авиационной метеорологии, получение и использование метеорологической информации; использовать аэронавигационные карты; использовать аэронавигационную документацию. обработка данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа осуществлять техническую эксплуатацию дистанционно пилотируемых воздушных судов	
--	--

вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов; осуществлять наладку измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры; проводить проверку исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов; выполнять процедуры по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов. ведение учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов вертолетного типа; проводить входной контроль функциональных узлов, деталей и материалов оборудования полезной нагрузки беспилотного воздушного судна в соответствии с разработанным технологическим процессом; подготавливать к эксплуатации бортовые системы и оборудование полезной нагрузки, вычислительные устройства и системы, а также системы крепления внешнего груза; использовать системы крепления внешнего груза для осуществления доставки с помощью беспилотных авиационных систем с использованием дистанционно пилотируемого воздушного судна и автоматического управления посредством посадки, спуска и сброса; подключать приборы, регистрации характеристик и параметров и обрабатывать полученные результаты. использовать бортовые системы регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной	
--	--

поверхности и воздушного пространства; обрабатывать полученную полетную информацию; обнаруживать и устранять неисправности бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства. наладка, настройка, регулировка и проверка оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне; наладка, настройка, регулировка бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства; проверка бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне. ведение эксплуатационно-техническую документацию и разработки инструкций и другой технической документации. осуществлять контроль качества выполняемых работ.	
Усвоенные знания: актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности.	Выполнение и защита практических работ № 1-16 Устный опрос во время занятия

номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации; современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности; основных типов конструкции беспилотных авиационных систем самолетного типа; порядок подготовки к эксплуатации беспилотной авиационной самолетного типа: станции внешнего пилота; планера беспилотного воздушного судна (фюзеляж, несущие поверхности, шасси); двигательная (силовая) установка беспилотного воздушного судна; бортовое энергетическое оборудование (система электроснабжения, гидравлические и газовые системы, силовые приводы); комплект бортового оборудования (радиолиния управления, пилотажно-навигационный комплекс, система объективного контроля); наземные комплексы транспортировки, обеспечения взлета, посадки и управления полетом. законодательные и нормативные документы РФ в области эксплуатации БАС; правила и положения, касающиеся обладателя свидетельства внешнего пилота; правила полетов, выполнения полетов в сегрегированном и несегрегированном воздушном пространстве; порядок планирования полетов с учетом их видов и выполняемых задач; соответствующие эксплуатационные данные из руководства по летной эксплуатации или другого содержащего эту информацию документа; влияния установки системы функционального оборудования полезной	
--	--

нагрузки и центровки на летные характеристики и на поведение дистанционно пилотируемого воздушного судна и автономного воздушного судна самолетного типа в полете; связь человеческого фактора с безопасностью полетов; соответствующие меры предосторожности и порядок действий в аварийных ситуациях, включая действия, предпринимаемые с целью обхода опасных метеоусловий, турбулентности в следе и других опасных для полета явлений; порядок действий при потере радиосвязи; положения законодательных и нормативно правовых актов в области обеспечения транспортной (авиационной) безопасности. методов обработки данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа; нормативно-технической документации по эксплуатации беспилотных авиационных систем самолетного типа; назначения и основных эксплуатационно-технических характеристик, решаемых задач дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов; правил технической эксплуатации дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов; назначения, основных измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры; правил наладки измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры; основных правил и процедур проведения проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции	
--	--

внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению; процедур по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов. порядка ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа; основных типов конструкции беспилотных авиационных систем вертолетного типа; порядок подготовки к эксплуатации беспилотной авиационной системы вертолетного типа: станции внешнего пилота; планера беспилотного воздушного судна (фюзеляж, несущие поверхности, шасси); двигательная (силовая) установка беспилотного воздушного судна; бортовое энергетическое оборудование (система электроснабжения, гидравлические и газовые системы, силовые приводы); комплект бортового оборудования (радиолиния управления, пилотажно-навигационный комплекс, система объективного контроля); наземные комплексы транспортировки, обеспечения взлета, посадки и управления полетом. законодательные и нормативные документы РФ в области эксплуатации БАС; правила и положения, касающиеся обладателя свидетельства внешнего пилота; правила полетов, выполнения полетов в сегрегированном и несегрегированном воздушном пространстве; порядок планирования полетов с учетом их видов и выполняемых задач; соответствующие эксплуатационные данные из	
--	--

руководства по летной эксплуатации или другого содержащего эту информацию документа; влияния установки системы функционального оборудования полезной нагрузки и центровки на летные характеристики и на поведение дистанционно пилотируемого воздушного судна и автономного воздушного судна вертолетного типа в полете; связь человеческого фактора с безопасностью полетов; соответствующие меры предосторожности и порядок действий в аварийных ситуациях, включая действия, предпринимаемые с целью обхода опасных метеоусловий, турбулентности в следе и других опасных для полета явлений; порядок действий при потере радиосвязи; положения законодательных и нормативно правовых актов в области обеспечения транспортной (авиационной) безопасности. методов обработки данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа нормативно-технической документации по эксплуатации беспилотных авиационных систем вертолетного типа; назначения и основных эксплуатационно-технических характеристик, решаемых задач дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов; правил технической эксплуатации дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов; назначения, основных измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры; правил наладки измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры;	
--	--

основных правил и процедур проведения проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению; процедур по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов. порядка ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов вертолетного типа; основных типов конструкции бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза; порядка проведения входного контроля функциональных узлов, деталей и материалов оборудования полезной нагрузки беспилотного воздушного судна в соответствии с разработанным технологическим процессом. порядка подготовки к эксплуатации бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза; правил технической эксплуатации, регламентов и технологий обслуживания систем функциональной полезной нагрузки беспилотного воздушного судна; порядка использования систем крепления внешнего груза для осуществления доставки с помощью беспилотных авиационных систем с использованием дистанционно пилотируемого воздушного судна и автоматического управления посредством посадки, спуска и сброса. состава, функций и возможностей использования информационных и телекоммуникационных технологий для сбора и передачи информации;	
---	--

порядка использования бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иные системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства; методов обработки полученной полетной информации; возможных неисправностей оборудования, способы их обнаружения и устранения. порядка наладки, настройки, регулировки и проверки оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне; порядка наладки, настройки, регулировки бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства; порядка проверки бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне. порядка ведения эксплуатационно-технической документацию и разработки инструкций и другой технической документации. нормативно-технической документации по эксплуатации бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем; нормативно-техническая документация по эксплуатации бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства.	
---	--

3.2 Форма промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине «Конструкция беспилотных

авиационных систем» – дифференцированный зачет, спецификация которой содержится в данном комплекте ФОС.

Обучающиеся допускаются к сдаче дифференцированному зачету р при выполнении всех видов самостоятельной работы, практических работ, предусмотренных рабочей программой и календарно-тематическим планом дисциплины.

Дифференцированный зачёт проводится за счет времени отведенного на изучение дисциплины при условии своевременного и качественного выполнения обучающимся всех видов работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Перечень вопросов экзамена

1. История развития БЛА.
2. Профессия: оператор беспилотных летательных аппаратов.
3. Основные руководящие документы, регламентирующие организацию штурманского обеспечения полетов БЛА
4. Штурманская подготовка к полету.
5. Основные линии и точки маршрута.
6. Прокладка маршрута полета, порядок расчета и оформления маршрута полета на карте.
7. Система координат на земной поверхности.
8. Единицы измерения расстояний.
9. Линии пути и линии положения БЛА на поверхности земного шара.
10. Государственная геодезическая сеть.
11. Специальные геодезические сети.
12. Сведения о местности и способы ее изучения.
13. Классификация и назначение авиационных карт.
14. Влияние основных метеорологических явлений на полет БЛА.
15. Предотвращение случаев попаданий БЛА в зоны опасных для полетов явлений погод.
16. Содержание и оформление карты.
17. Разграфка и номенклатура карт.
18. Условные топографические знаки.
19. Подписные характеристики объектов и их расшифровка.
20. Основные понятия и определения, применяемые в беспилотной авиации.
21. Федеральные правила использования воздушного пространства РФ.
22. Федеральные авиационные правила производства полетов государственной авиации, документы, регламентирующие летную работу
23. Планирование и координирование использования воздушного пространства в соответствии с федеральными авиационными правилами «Организация планирования использования воздушного пространства Российской Федерации» утвержденным приказом Минтранса РФ от 16.01.2012 № 6.
24. Распределение воздушного пространства.
25. Вертикальное, продольное и боковое эшелонирование летательных аппаратов в воздушном пространстве РФ
26. Разрешение на полеты.
27. Порядок подачи заявок на выполнение полетов БЛА
28. Правила выполнения полетов над приграничной территорией.
29. Инструкция по разработке, установлению, введению и снятию временного и местного режимов, а также кратковременных ограничений.
30. Разработка, установление, введение и снятие временного и местного режимов.

31. Порядок разработки, установления, введения и снятия кратковременных ограничений.
32. Контроль за соблюдением порядка использования воздушного пространства.
33. Состав должностных лиц участвующих в организации и проведении полетов и их функциональные обязанности.
34. Порядок допуска к руководству полетами БЛА
35. Порядок построения и расчета программы полета.
36. Подготовка исходных данных.
37. Подготовка исходных данных маршрута полета
38. Порядок работы при вводе исходных данных.
39. Ввод программы полета в наземную станцию управления (НСУ)
40. Изменение программы полета.
41. Расчет маршрута и профиля полета.
42. Составление упрощенного профиля рельефа местности
43. Основы воздушного наблюдения.
44. Карты, картографические проекции и аэрофотоснимки.
45. Особенности ведения визуальной ориентировки при управлении БЛА
46. Правила и порядок ведения визуальной ориентировки.
47. Способы восстановления ориентировки.
48. Анализ видеоизображения.
49. Сравнение видеоизображения с бумажной и цифровой картами.
50. Корреляция карты с аэрофотоснимком
51. Идентификация наземных объектов реального видеоизображения.
52. Проверка привязки и идентификации наземных объектов.
53. Снятие координат наземных объектов и оформление результатов воздушной разведки.
54. Разработка и оформление отчетных информационных документов.
55. Требования к создаваемым отчетным информационным документам
56. Анализ и оценка метеорологической обстановки по синоптическим картам и фактической погоде.
57. Аэронавигационное обеспечение полетов.
58. Концепция планирования полётного задания.
59. Способы и режимы управления БЛА
60. Порядок действий при выполнении полета.
61. Целевая эффективность беспилотного летательного аппарата.
62. Проектная эффективность.
63. Системный анализ проектных вариантов беспилотных летательных аппаратов.
64. Архитектура компьютеров наземной станции управления.
65. Отсек оператора управления БЛА и оператора наблюдения.
66. Приборный отсек. Отсек пользователя.
67. Анализ аэродинамических схем.
68. Динамические свойства аэродинамических схем.
69. Выбор схемы беспилотного летательного аппарата.
70. Предварительная оценка массово-геометрических параметров.
71. Общая характеристика конструкций беспилотных летательных аппаратов.
72. Характеристика процессов функционирования беспилотных летательных аппаратов
73. Назначение, состав и принцип работы наземного терминала передачи данных.
74. Функциональная схема наземного терминала передачи данных.
75. Принцип работы защищенного канала передачи данных линии связи.
76. Система стабилизации полезной нагрузки.
77. Формирование облика БПЛА для аэрофотосъёмки.
78. Классификация двигателей.

79. Выбор и подготовка площадки взлета и посадки БЛА

80. Действия РП БЛА по контролю готовности площадки в период предполетной подготовки и в процессе летной смены.

4 Система оценивания комплекта ФОС текущего контроля и промежуточной аттестации

Каждый вид работы оценивается по пяти бальной шкале.

«5» (отлично) – за глубокое и полное овладение содержанием учебного материала, в котором обучающийся свободно и уверенно ориентируется; за умение практически применять теоретические знания, высказывать и обосновывать свои суждения. Оценка «5» (отлично) предполагает грамотное и логичное изложение ответа.

«4» (хорошо) – если обучающийся полно освоил учебный материал, владеет научно-понятийным аппаратом, ориентируется в изученном материале, осознанно применяет теоретические знания на практике, грамотно излагает ответ, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.

«3» (удовлетворительно) – если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности, в применении теоретических знаний при ответе на практико-ориентированные вопросы; не умеет доказательно обосновать собственные суждения.

«2» (неудовлетворительно) – если обучающийся имеет разрозненные, бессистемные знания, допускает ошибки в определении базовых понятий, искажает их смысл; не может практически применять теоретические знания.

Критерии оценивания ответа по устному опросу.

«5» (отлично) – за глубокое и полное овладение содержанием учебного материала, в котором обучающийся свободно и уверенно ориентируется; за умение практически применять теоретические знания, высказывать и обосновывать свои суждения; за грамотное и логичное изложение ответа.

«4» (хорошо) – если обучающийся полно освоил учебный материал, владеет научно-понятийным аппаратом, ориентируется в изученном материале, осознанно применяет теоретические знания на практике, грамотно излагает ответ, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.

«3» (удовлетворительно) – если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности в применении теоретических знаний при ответе на практико-ориентированные вопросы; не умеет доказательно обосновать собственные суждения.

«2» (неудовлетворительно) – если обучающийся имеет разрозненные, бессистемные знания, допускает ошибки в определении базовых понятий, искажает их смысл; не может практически применять теоретические знания.

Критерии оценивания опорных конспектов.

«5» (отлично) – аккуратность выполнения, читаемость текста, грамотность (терминологическая и орфографическая), полное раскрытие темы конспекта.

«4» (хорошо) – тема конспекта раскрыта, однако материал изложен недостаточно логично; аккуратность выполнения, читаемость конспекта, грамотность (терминологическая и орфографическая).

«3» (удовлетворительно) – материал изложен недостаточно логично, неаккуратное выполнение, читаемость конспекта, грамотность (терминологическая и орфографическая), тема конспекта раскрыта не в полной мере.

«2» (неудовлетворительно) – материал изложен нелогично, допущены терминологические и орфографические ошибки, неразборчивый почерк, тема конспекта не раскрыта.

Критерии оценивания выступления на семинарском занятии.

«5» (отлично) – тема раскрыта полностью; даны правильные определения основных понятий; сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы; на дополнительные вопросы даны полные ответы.

«4» (хорошо) – имеются неточности в изложении материала и определении основных понятий; отсутствует логическая последовательность в суждениях; сформулированы выводы; на дополнительные вопросы даны неполные ответы.

«3» (удовлетворительно) – тема освещена частично; отсутствует логическая последовательность в суждениях; допущены фактические ошибки при ответе на дополнительные вопросы; отсутствуют выводы.

«2» (неудовлетворительно) – тема не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание материала.

Критерии оценивания заданий практических работ.

Практическая работа оценивается максимально оценкой «5» (отлично).

Каждое задание оценивается максимально оценкой «5» (отлично).

По результатам оценивания всех заданий оценка соответствует средней.

Критерии оценивания ответа на вопросы дифференцированного зачета.

Ответ на вопросы по дифференцированному зачету оценивается максимально оценкой «5» (отлично).

Первый вопрос максимально оценивается оценкой «5» (отлично).

Второй вопрос максимально оценивается оценкой «5» (отлично).

По результатам оценивания двух ответов на вопросы оценка соответствует средней.