

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»

Институт гражданской защиты
Кафедра специальных технических средств

УТВЕРЖДАЮ

Директор института гражданской
защиты



Малкин В.Ю.

2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА И ПРЕДПРИЯТИЯ БАС»

По направлению подготовки 25.03.03 Аэронавигация
Профиль «Эксплуатация беспилотных авиационных систем»

Луганск 2024

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Организация производства и предприятия БАС» по направлению подготовки 25.03.03 Аэронавигация профиля «Эксплуатация беспилотных авиационных систем» – 22 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Организация производства и предприятия БАС» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 25.03.03 Аэронавигация (утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 21.08.2020 г. № 1084).

СОСТАВИТЕЛИ:

к.т.н., доцент Сыровой Г.В.

к.т.н., доцент Победа Т.В.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры специальные технические средства

«16» 01 2024 года, протокол № 1.

Заведующий кафедрой
специальных технических средств _____  Победа Т. В.

Переутверждена: « _____ » _____ 20__ г., протокол № _____

Согласована:

Директор Института гражданской защиты _____  В.Ю. Малкин

Переутверждена « _____ » _____ 20__ года, протокол № _____

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии института гражданской защиты « 06 » 02 2024 года, протокол № 6.

Председатель учебно-методической комиссии
института гражданской защиты _____  Михайлов Д.В.

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью изучения дисциплины «Организация производства и предприятия БАС» является формирование у студентов компетенций, включающих теоретические знания в области изучения основ организации и технологии производства беспилотных авиационных систем, элементов конструкции, функциональных узлов.

Задачами изучения дисциплины «Организация производства и предприятия БАС» являются:

- сформировать знания о конструкторских и технологических факторах, влияющих на качество и производство беспилотных авиационных систем и их элементов конструкции;
- изучить методы анализа и оценки технологичности конструкции БАС;
- сформировать знания о методах, средствах технологии сборки, испытаний и контроля изделий, о технологическом оснащении современного производства с гибким структурным и технологическим построением;
- получение общих представлений об основных процессах производства БАС;
- приобретение умений общих принципов построения технологических процессов, методов и средств обеспечения качества изделий.

Дисциплина «Организация производства и предприятия БАС» обеспечивает подготовку выпускника к эксплуатационно-технологическому и сервисному виду профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Организация производства и предприятия БАС» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений модуля обязательных дисциплин учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знания:

- цели и задачи по организации производства БАС;
- требования по основным технологическим процессам технического обслуживания элементов конструкции планера БВС;
- законодательство и нормативные правовые акты Российской Федерации в области организации производства БВС;
- состав технологического оборудования и его размещение;
- терминологию, основные определения и формулировки, используемые при использовании и обслуживании БВС;

умения:

- соблюдать требования законодательства и нормативных правовых документов регламентирующих обеспечение безопасности полётов воздушных судов;
- выполнять мероприятия, направленные на обеспечения безопасности производства элементов конструкции БАС;

владеть навыками:

- методами и процедурами обеспечения безопасности производства и конструирования;
- навыками проверки состояния авиационной техники и приборного оборудования, а также современного компьютерного обеспечения.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
ПК-10. Способен участвовать в проведении мероприятий по поддержанию летной годности и обеспечению	ПК-10.1 оформляет типовую техническую документацию; ПК-10.2 анализирует ожидаемые условия	<i>Знать:</i> Документацию, оформляемую при производстве беспилотных БВС;

готовности БВС СВТ к эффективному применению по назначению	эксплуатации и основные факторы поддержания летной годности БВС; ПК-10.3 проводит анализ видов обеспечения технологических процессов и их влияние на эффективное применение БВС по назначению.	Классификацию технологических процессов и их характеристику; <i>Уметь:</i> Применять современные методы контроля диагностирования технического состояния элементов и систем БВС <i>Владеть:</i> Основными методами анализа и корректировки режимов технологического производства БВС
--	--	--

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	Очная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	108 (3 зач. ед.)	-
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) в том числе:	51	-
Лекции	34	-
Семинарские занятия	-	-
Практические занятия	17	-
Лабораторные работы		
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса (<i>расчетно-графические работы, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинг, компьютерные симуляции, интерактивные лекции, семинары, анализ деловых ситуаций и т.п.</i>)	-	-
Самостоятельная работа студента (всего)	57	-
Форма аттестации	зачет	-

4.2 Содержание разделов дисциплины

Семестр 5

Тема 1. Введение в организацию производства БПЛА

Основные понятия и цели организации производства беспилотных летательных аппаратов (БПЛА). Обсуждаются ключевые этапы разработки и производства БПЛА, включая проектирование, тестирование и сертификацию. Студенты узнают о роли БПЛА в современных отраслях, таких как сельское хозяйство, логистика и безопасность. Также рассматриваются основные компоненты БПЛА, включая системы управления, навигации и связи. Лекция включает примеры успешных компаний, занимающихся производством БПЛА, и их подходы к организации процессов. Обсуждаются современные тенденции в производстве БПЛА, такие как использование композитных материалов и автоматизация. Важным аспектом является необходимость соблюдения стандартов качества и безопасности.

Тема 2. Проектирование БПЛА: этапы и методы

Основные этапы проектирования БПЛА, начиная от концептуального дизайна до окончательной сборки. Студенты узнают о методах проектирования, таких как CAD (Computer-Aided Design) и CAE (Computer-Aided Engineering). Обсуждаются важные аспекты, такие как аэродинамика, устойчивость и управляемость БПЛА. Лекция включает примеры использования симуляций и прототипирования в процессе проектирования. Также

рассматриваются требования к проектированию, связанные с безопасностью и надежностью. Студенты познакомятся с процессом выбора материалов и технологий производства. Важным аспектом является взаимодействие между различными командами, участвующими в проектировании. Лекция завершится обсуждением современных тенденций в проектировании БПЛА, таких как использование искусственного интеллекта.

Тема 3. Технологии производства БПЛА

Современные технологии, используемые в производстве БПЛА. Студенты узнают о методах сборки, таких как аддитивные технологии (3D-печать) и автоматизированные системы сборки. Обсуждаются преимущества и недостатки различных технологий, а также их влияние на стоимость и время производства. Лекция включает примеры успешного применения новых технологий в производстве БПЛА. Также рассматриваются вопросы контроля качества и тестирования на различных этапах производства. Студенты познакомятся с процессами сертификации и стандартизации, необходимыми для производства БПЛА. Важным аспектом является необходимость постоянного обновления технологий и оборудования. Лекция завершится обсуждением будущих тенденций в производственных технологиях для БПЛА.

Тема 4. Управление качеством в производстве БПЛА

Принципы и методы управления качеством в производстве БПЛА. Студенты узнают о важности соблюдения стандартов качества и сертификации продукции. Обсуждаются методы контроля качества на различных этапах производства, включая входной контроль материалов и финальное тестирование. Лекция включает примеры успешных практик управления качеством в известных компаниях. Также рассматриваются инструменты для анализа и улучшения качества, такие как Six Sigma и Lean Manufacturing. Студенты познакомятся с процессами документирования и отслеживания качества продукции. Важным аспектом является необходимость обучения персонала в области управления качеством. Лекция завершится обсуждением вызовов, связанных с обеспечением качества в производстве БПЛА.

Тема 5. Логистика и управление цепочками поставок в производстве БПЛА

Аспекты логистики и управления цепочками поставок в контексте производства БПЛА. Студенты узнают о важности эффективного управления поставками компонентов и материалов. Обсуждаются методы оптимизации логистических процессов, включая использование информационных технологий. Лекция включает примеры успешного управления цепочками поставок в производстве БПЛА. Также рассматриваются вопросы взаимодействия с поставщиками и партнерами. Студенты познакомятся с процессами планирования и прогнозирования потребностей в материалах. Важным аспектом является необходимость минимизации затрат и времени на поставки. Лекция завершится обсуждением современных тенденций в логистике для производителей БПЛА.

Тема 6. Маркетинг и сбыт БПЛА

Стратегии маркетинга и сбыта БПЛА. Студенты узнают о важности анализа рынка и определения целевой аудитории. Обсуждаются методы продвижения продукции, включая онлайн-маркетинг и участие в выставках. Лекция включает примеры успешных маркетинговых кампаний в индустрии БПЛА. Также рассматриваются вопросы ценообразования и позиционирования продукции на рынке. Студенты познакомятся с процессами работы с клиентами и управления отношениями с ними. Важным аспектом является необходимость адаптации стратегий в зависимости от изменений на рынке. Лекция завершится обсуждением будущих тенденций в маркетинге БПЛА.

Тема 7. Правовые аспекты производства БПЛА

Правовые нормы и требования, регулирующие производство БПЛА. Студенты узнают о международных и национальных стандартах, касающихся безопасности и сертификации БПЛА. Обсуждаются вопросы интеллектуальной собственности и патентования технологий. Лекция включает примеры правовых случаев, связанных с производством и эксплуатацией БПЛА. Также рассматриваются аспекты ответственности производителей за качество и безопасность продукции. Студенты познакомятся с процессами получения разрешений и лицензий на производство БПЛА. Важным аспектом является необходимость соблюдения

правовых норм на всех этапах производства. Лекция завершится обсуждением актуальных правовых проблем в индустрии БПЛА.

Тема 8. Экологические аспекты производства БПЛА

Экологические аспекты, связанные с производством БПЛА. Студенты узнают о влиянии производства на окружающую среду и необходимости соблюдения экологических норм. Обсуждаются методы минимизации негативного воздействия на природу, такие как использование экологически чистых материалов. Лекция включает примеры компаний, успешно внедряющих экологические практики в производственные процессы. Также рассматриваются вопросы утилизации и переработки отходов производства. Студенты познакомятся с процессами оценки экологического воздействия и сертификации по экологическим стандартам. Важным аспектом является необходимость повышения осведомленности сотрудников о экологических вопросах. Лекция завершится обсуждением будущих тенденций в области устойчивого производства БПЛА.

4.3 Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Введение в организацию производства БПЛА	4	
2	Проектирование БПЛА: этапы и методы	4	
3	Технологии производства БПЛА	4	
4	Управление качеством в производстве БПЛА	4	
5	Логистика и управление цепочками поставок в производстве БПЛА	4	
6	Маркетинг и сбыт БПЛА	4	
7	Правовые аспекты производства БПЛА	5	
8	Экологические аспекты производства БПЛА	5	
Итого:		34	

4.4 Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Введение в организацию производства БПЛА	2	
2	Проектирование БПЛА: этапы и методы	2	
3	Технологии производства БПЛА	2	
4	Управление качеством в производстве БПЛА	2	
5	Логистика и управление цепочками поставок в производстве БПЛА	2	
6	Маркетинг и сбыт БПЛА	2	
7	Правовые аспекты производства БПЛА	2	
8	Экологические аспекты производства БПЛА	3	
Итого:		17	

4.5 Лабораторные работы

Не предусмотрено планом

4.6 Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1	Введение в организацию производства БПЛА	Подготовка к практическому занятию и к промежуточной аттестации.	7	

2	Проектирование БПЛА: этапы и методы	Подготовка к практическому занятию и к промежуточной аттестации.	7	
3	Технологии производства БПЛА	Подготовка к практическим занятиям и к промежуточному контролю. Самостоятельный поиск источников информации.	7	
4	Управление качеством в производстве БПЛА	Подготовка к практическим занятиям и к промежуточному контролю. Самостоятельный поиск источников информации.	7	
5	Логистика и управление цепочками поставок в производстве БПЛА	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельный поиск источников информации.	7	
6	Маркетинг и сбыт БПЛА	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельный поиск источников информации.	7	
7	Правовые аспекты производства БПЛА	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельный поиск источников информации.	7	
8	Экологические аспекты производства БПЛА	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельный поиск источников информации.	8	
Итого:			57	

4.7 Курсовые работы/проекты по дисциплине «Организация производства и предприятия БАС»

Курсовые работы не предусмотрены планом.

5 Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий: объяснительно-иллюстративного обучения (технология поддерживающего обучения, технология проведения учебной дискуссии), информационных технологий (презентационные материалы), развивающих и инновационных образовательных технологий.

Практические занятия проводятся с использованием развивающих, проблемных, проектных, информационных (использование электронных образовательных ресурсов (электронный конспект) образовательных технологий и беспилотных летательных аппаратов.

6 Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Чинючин Ю.М. Технологические процессы технического обслуживания летательных аппаратов. Учебник. М.: Университетская книга, 2008.
2. Чинючин Ю.М., Коротков В.А. Пособие по выполнению лабораторной работы «Оценка технического состояния элементов конструкции системы управления самолетом» для студентов V курса спец. 160901 всех форм обучения, М.: МГТУГА, 2010.
3. Чинючин Ю.М., Коротков В.А. Пособие по выполнению лабораторной работы «Оценка технического состояния элементов конструкции шасси самолета Ил-86» для студентов V курса спец. 160901 всех форм обучения, М.: МГТУГА, 2010.
4. ИКАО, **Руководство по управлению безопасностью полётов (РУБП) DOC 9859 AN/474**, 2013 г., ISBN 978-92-9249-334-9 Режим доступа: <http://uralfavyt.ru/usr/2015-02-18%20Doc%209859%20Rukovod%20po%20SUBP%20ИКАО%202013.pdf>, свободный.
5. Малкин В.Ю. Аэронавигация беспилотных летательных аппаратов. Курс «Введение в специальность»: учебное пособие /В.Ю. Малкин, Т.В. Победа, Г.В. Сыровой, С.Р. Комраз.- Луганск: ИП Орехов Д.А., 2024.-172 с. - ISBN 978-5-6052742-8-5

б) дополнительная литература:

1. Чинючин Ю.М., Вильянов С.В., Тарасов С.П. Пособие по проведению практических занятий. «Автоматизация и механизация процессов ТО ЛА и АД». М.: МГТУГА, 2005.
2. Далецкий С.В. Проектирование системы технического обслуживания и ремонта ВС ГА. - М.: Изд-во МАИ, 2001.
3. Далецкий С.В., Деркач О.Я., Петров А.Н. Эффективность технической эксплуатации самолетов гражданской авиации. - М.: «Воздушный транспорт», 2002.
4. Электронная библиотека «Авиа-Медиа» на сервере МГТУ ГА [\uni044](http://uni044.ru). Серия эталон. Руководства по технической эксплуатации по типам ВС;

в) методические указания:

1. Методические указания по изучению бакалаврами дисциплины «Основы применения БАС» по направлению подготовки 25.03.03 «Аэронавигация», 20.03.01 «Техносферная безопасность», 20.05.01 «Пожарная безопасность» / Сост.: Сыровой Г.В., Атрошенко Д.В. – Луганск: Изд-во ЛГУ им. Владимира Даля, 2024 г. – 58 с.
2. Методические указания по изучению бакалаврами дисциплины «Введение в деятельность аэронавигации» по направлению подготовки 25.03.03 «Аэронавигация» профиля «Эксплуатация беспилотных авиационных систем» / Сост.: Сыровой Г.В., Атрошенко Д.В. – Луганск: Изд-во ЛГУ им. Владимира Даля, 2024 г. – 40 с.

г) интернет-ресурсы:

1. Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>
2. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>
3. Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>
4. Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>
5. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>
6. Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>
7. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>
8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы:

1. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>
2. Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации:

1. Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

Информационные ресурсы:

1. Предметно-ориентированный Web-портал «CALS-CAD-CAM-CAE-технологии» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://cad.tu-bryansk.ru>. – Загл. С экрана – Яз. рус.

2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/>.

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Организация производства и предприятия БАС» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет, беспилотные летательные аппараты, спортивная площадка.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/

8. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Паспорт

оценочных средств по учебной дисциплине

«Организация производства и предприятия БАС»

Описание уровней сформированности и критериев оценивания компетенций на этапах их формирования в ходе изучения дисциплины

Этап	Код компетенции	Уровни сформированности компетенции	Критерии оценивания компетенции
Начальный	ПК-10. Способен участвовать в проведении мероприятий по поддержанию летной годности и обеспечению готовности БВС СВТ к эффективному применению по назначению	Пороговый	знать: Основные технологические процессы технического обслуживания элементов конструкции планера БВС; Технологические особенности проведения работ общего назначения по техническому обслуживанию БВС;
Основной		Базовый	уметь: разрабатывать и применять современные методы технологии изготовления элементов в системах БВС;
Заключительный		Высокий	владеть: методами разработки и оценки потребностей в ресурсах, оценки продолжительности и затрат технического обслуживания.

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по дисциплине)	Темы учебной дисциплины	Этапы формирования (семестр изучения)
1.	ПК-10	Способен участвовать в проведении мероприятий по поддержанию летной годности и обеспечению готовности БВС к эффективному применению по назначению	ПК-10.1 оформляет типовую техническую документацию; ПК-10.2 анализирует ожидаемые условия эксплуатации и основные факторы поддержания летной годности БВС; ПК-10.3 проводит анализ видов обеспечения технологических процессов и их влияние на эффективное применение БВС по назначению.	<i>Тема 1. Введение в организацию производства БПЛА</i> <i>Тема 2. Проектирование БПЛА: этапы и методы</i> <i>Тема 3. Технологии производства БПЛА</i> <i>Тема 4. Управление качеством в производстве БПЛА</i> <i>Тема 5. Логистика и управление цепочками поставок в производстве БПЛА</i> <i>Тема 6. Маркетинг и сбыт БПЛА</i> <i>Тема 7. Правовые аспекты производства БПЛА</i> <i>Тема 8. Экологические аспекты производства БПЛА</i>	Начальный, Основной, Заключительный 5

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код компетенции	Индикаторы достижений компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1.	ПК-10	ПК-10.1 оформляет типовую техническую документацию; ПК-10.2 анализирует ожидаемые условия эксплуатации и основные факторы	<i>Знать:</i> Документацию, оформляемую при техническом производстве беспилотных БВС; Классификацию технологических процессов и их характеристику; <i>Уметь:</i>	<i>Тема 1. Введение в организацию производства БПЛА</i> <i>Тема 2. Проектирование БПЛА: этапы и методы</i> <i>Тема 3. Технологии производства БПЛА</i>	Вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического материала, задания по практическ

		поддержания летной годности БВС; ПК-10.3 проводит анализ видов обеспечения технологических процессов и их влияние на эффективное применение БВС по назначению.	Применять современные методы контроля диагностирования технического состояния элементов и систем БВС <i>Владеть:</i> Основными методами анализа и корректировки режимов технического обслуживания и ремонта БВС	<i>Тема 4. Управление качеством в производстве БПЛА</i> <i>Тема 5. Логистика и управление цепочками поставок в производстве БПЛА</i> <i>Тема 6. Маркетинг и сбыт БПЛА</i> <i>Тема 7. Правовые аспекты производства БПЛА</i> <i>Тема 8. Экологические аспекты производства БПЛА</i>	им занятиям, реферат, зачет
--	--	--	--	--	-----------------------------

1. Вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического материала
(пороговый уровень):

1. Что такое БПЛА и какие основные функции они выполняют?
2. Каковы ключевые этапы разработки и производства БПЛА?
3. Каковы основные компоненты БПЛА и их функции?
4. Как осуществляется проектирование БПЛА и какие методы используются?
5. Каковы требования к материалам, используемым в производстве БПЛА?
6. Как осуществляется контроль качества на различных этапах производства БПЛА?
7. Каковы современные технологии, применяемые в производстве БПЛА?
8. Как осуществляется управление цепочками поставок в производстве БПЛА?
9. Каковы основные аспекты логистики в организации производства БПЛА?
10. Как осуществляется сертификация БПЛА и какие стандарты необходимо соблюдать?
11. Каковы правовые аспекты, регулирующие производство БПЛА?
12. Как осуществляется маркетинг и сбыт БПЛА на рынке?
13. Каковы основные проблемы и вызовы, с которыми сталкиваются производители БПЛА?
14. Как осуществляется взаимодействие с клиентами и управление отношениями с ними?
15. Каковы экологические аспекты, связанные с производством БПЛА?
16. Как осуществляется обучение и подготовка персонала для работы в производстве БПЛА?
17. Каковы перспективы развития технологий в производстве БПЛА?
18. Как осуществляется анализ и оценка эффективности производственных процессов БПЛА?
19. Каковы основные принципы управления проектами в производстве БПЛА?
20. Как осуществляется внедрение инноваций в производство БПЛА?
21. Каковы методы и подходы к управлению рисками в производстве БПЛА?
22. Как осуществляется взаимодействие с научными учреждениями и исследовательскими центрами?

23. Каковы основные факторы, влияющие на конкурентоспособность производителей БПЛА?
24. Как осуществляется планирование и прогнозирование потребностей в материалах для производства БПЛА?
25. Каковы методы оценки и анализа рынка БПЛА?
26. Как осуществляется управление затратами в производстве БПЛА?
27. Каковы основные аспекты безопасности труда на производстве БПЛА?
28. Как осуществляется контроль за соблюдением стандартов качества в производстве БПЛА?
29. Каковы примеры успешных компаний в области производства БПЛА и их стратегии?
30. Каковы будущие тенденции и направления развития производства БПЛА?

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству
«комбинированный контроль усвоения теоретического материала»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Ответ дан на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	Ответ дан на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	Ответ дан на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Ответ дан на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

2. Тестовые задания
(пороговый уровень)

1. Какой из следующих компонентов не является частью БПЛА?
- A) Система управления
B) Двигатель
C) Пилот
D) Сенсоры
Ответ: C) Пилот
2. Какой метод проектирования чаще всего используется для создания прототипов БПЛА?
- A) CAD (Computer-Aided Design)
B) CAM (Computer-Aided Manufacturing)
C) CAE (Computer-Aided Engineering)
D) 3D-печать
Ответ: A) CAD (Computer-Aided Design)
3. Какой из следующих этапов не входит в процесс производства БПЛА?
- A) Проектирование
B) Тестирование
C) Маркетинг

D) Утилизация

Ответ: D) Утилизация

4. Какой из следующих факторов не влияет на стоимость производства БПЛА?

A) Выбор материалов

B) Технологии производства

C) Местоположение завода

D) Цвет БПЛА

Ответ: D) Цвет БПЛА

5. Какой стандарт обычно используется для сертификации БПЛА?

A) ISO 9001

B) ASTM F2910

C) AS9100

D) Все вышеперечисленные

Ответ: D) Все вышеперечисленные

6. Какой из следующих методов управления качеством используется в производстве БПЛА?

A) Six Sigma

B) Lean Manufacturing

C) TQM (Total Quality Management)

D) Все вышеперечисленные

Ответ: D) Все вышеперечисленные

7. Какой из следующих аспектов является важным при управлении цепочками поставок для БПЛА?

A) Снижение затрат

B) Оптимизация сроков поставок

C) Качество материалов

D) Все вышеперечисленные

Ответ: D) Все вышеперечисленные

8. Какой из следующих методов используется для анализа рынка БПЛА?

A) SWOT-анализ

B) PEST-анализ

C) Конкурентный анализ

D) Все вышеперечисленные

Ответ: D) Все вышеперечисленные

9. Какой из следующих факторов не является экологическим аспектом производства БПЛА?

A) Утилизация отходов

B) Использование возобновляемых материалов

C) Энергетическая эффективность

D) Цвет БПЛА

Ответ: D) Цвет БПЛА

10. Какой из следующих методов используется для тестирования БПЛА перед сертификацией?

- A) Лабораторные испытания
- B) Полетные испытания
- C) Стресс-тестирование
- D) Все вышеперечисленные

Ответ: D) Все вышеперечисленные

11. Какой из следующих аспектов важен для успешного маркетинга БПЛА?

- A) Определение целевой аудитории
- B) Установление ценовой политики
- C) Продвижение через социальные сети
- D) Все вышеперечисленные

Ответ: D) Все вышеперечисленные

12. Какой из следующих методов управления проектами может быть использован в производстве БПЛА?

- A) Agile
- B) Waterfall
- C) Scrum
- D) Все вышеперечисленные

Ответ: D) Все вышеперечисленные

13. Какой из следующих аспектов не является частью логистики в производстве БПЛА?

- A) Управление запасами
- B) Транспортировка
- C) Проектирование
- D) Складирование

Ответ: C) Проектирование

14. Какой из следующих факторов может повлиять на выбор материалов для БПЛА?

- A) Вес
- B) Стоимость
- C) Прочность
- D) Все вышеперечисленные

Ответ: D) Все вышеперечисленные

15. Какой из следующих аспектов важен для обеспечения безопасности труда на производстве БПЛА?

- A) Обучение персонала
- B) Использование защитного оборудования
- C) Соблюдение стандартов безопасности
- D) Все вышеперечисленные

Ответ: D) Все вышеперечисленные

16. Какой из следующих методов может быть использован для управления рисками в производстве БПЛА?

- A) Идентификация рисков

- В) Оценка рисков
 - С) Разработка стратегий управления рисками
 - Д) Все вышеперечисленные
- Ответ: Д) Все вышеперечисленные

17. Какой из следующих аспектов важен для взаимодействия с клиентами в производстве БПЛА?

- А) Обратная связь
 - В) Поддержка клиентов
 - С) Установление долгосрочных отношений
 - Д) Все вышеперечисленные
- Ответ: Д) Все вышеперечисленные

18. Какой из следующих аспектов важен для успешного внедрения инноваций в производстве БПЛА?

- А) Исследования и разработки
 - В) Обучение персонала
 - С) Открытость к новым идеям
 - Д) Все вышеперечисленные
- Ответ: Д) Все вышеперечисленные

19. Какой из следующих аспектов не является частью сертификации БПЛА?

- А) Проверка соответствия стандартам
 - В) Оценка производительности
 - С) Установление ценовой политики
 - Д) Тестирование безопасности
- Ответ: С) Установление ценовой политики

20. Какой из следующих факторов может повлиять на конкурентоспособность производителя БПЛА?

- А) Качество продукции
 - В) Ценовая политика
 - С) Инновации
 - Д) Все вышеперечисленные
- Ответ: Д) Все вышеперечисленные

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «тестирование»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	85 – 100% правильных ответов
4	71 – 85% правильных ответов
3	61 – 70% правильных ответов
2	60% правильных ответов и ниже

3. Практическое задание (высокий уровень)

1. Задание: Разработать концепцию нового БПЛА для сельского хозяйства.

Ответ: Определить основные функции (например, мониторинг полей, распыление удобрений), выбрать тип конструкции (мультикоптер или фиксированное крыло), рассмотреть необходимые сенсоры и системы управления.

2. Задание: Провести SWOT-анализ для компании, производящей БПЛА.

Ответ:

- Сильные стороны: Инновационные технологии, опытная команда.
- Слабые стороны: Высокие затраты на R&D.
- Возможности: Растущий рынок БПЛА, новые применения.
- Угрозы: Конкуренция, изменения в законодательстве.

3. Задание: Разработать план управления качеством для производства БПЛА.

Ответ: Включить этапы: входной контроль материалов, контроль на всех этапах сборки, финальное тестирование, обратная связь от клиентов.

4. Задание: Оценить влияние выбора материалов на стоимость и производительность БПЛА.

Ответ: Сравнить стоимость различных материалов (пластик, алюминий, углеродное волокно) и их влияние на вес, прочность и стоимость производства.

5. Задание: Создать план логистики для поставки компонентов БПЛА.

Ответ: Определить ключевых поставщиков, маршруты доставки, методы хранения и управления запасами.

6. Задание: Разработать маркетинговую стратегию для нового БПЛА.

Ответ: Определить целевую аудиторию (например, фермеры, службы безопасности), каналы продвижения (онлайн-реклама, выставки), ценовую политику.

7. Задание: Провести анализ рисков для нового проекта по производству БПЛА.

Ответ: Идентифицировать потенциальные риски (технические, финансовые, рыночные), оценить их вероятность и последствия, разработать стратегии управления.

8. Задание: Разработать программу обучения для сотрудников, работающих на производстве БПЛА.

Ответ: Включить темы: технологии производства, управление качеством, безопасность труда, работа с оборудованием.

9. Задание: Оценить экологические аспекты производства БПЛА.

Ответ: Рассмотреть использование экологически чистых материалов, утилизацию отходов, энергосбережение в производственных процессах.

10. Задание: Создать прототип БПЛА с использованием 3D-печати.

Ответ: Определить необходимые компоненты, разработать 3D-модель, напечатать и собрать прототип, провести тестирование.

11. Задание: Разработать план сертификации нового БПЛА.

Ответ: Определить необходимые стандарты (например, ASTM, ISO), подготовить документацию, провести испытания и подать заявку на сертификацию.

12. Задание: Провести анализ конкурентоспособности на рынке БПЛА.

Ответ: Изучить основных конкурентов, их продукты, цены, маркетинговые стратегии и выявить свои конкурентные преимущества.

13. Задание: Разработать стратегию внедрения инноваций в производственный процесс БПЛА.

Ответ: Определить области для улучшения, исследовать новые технологии, создать команду для внедрения и тестирования инноваций.

14. Задание: Оценить эффективность производственного процесса БПЛА.

Ответ: Измерить время на каждом этапе производства, выявить узкие места, предложить меры по оптимизации.

15. Задание: Создать бизнес-план для стартапа по производству БПЛА.

Ответ: Включить разделы: описание продукта, анализ рынка, стратегия маркетинга, финансовый план, прогнозы продаж.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «практическое задание»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Практические задания выполнены на высоком уровне (правильные ответы даны на 90 – 100% вопросов/задач)
4	Практические задания выполнены на среднем уровне (правильные ответы даны на 75 – 89% вопросов/задач)
3	Практические задания выполнены на низком уровне (правильные ответы даны на 50 – 74% вопросов/задач)
2	Практические задания выполнены на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50%)

4. Реферат (базовый уровень)

1. История и развитие технологий БПЛА

Обзор эволюции беспилотных летательных аппаратов, от первых моделей до современных технологий.

2. Классификация БПЛА и их применение в различных отраслях

Анализ различных типов БПЛА и их использования в сельском хозяйстве, логистике, безопасности и других сферах.

3. Проектирование БПЛА: этапы и методы

Рассмотрение ключевых этапов проектирования БПЛА, включая выбор материалов и технологий.

4. Технологии производства БПЛА

Обзор современных технологий, используемых в производстве БПЛА, включая 3D-печать и автоматизацию.

5. Управление качеством в производстве БПЛА

Анализ методов и стандартов управления качеством, применяемых в производственных процессах.

6. Логистика и управление цепочками поставок для БПЛА

Исследование вопросов логистики и управления поставками компонентов для производства БПЛА.

7. Маркетинг и сбыт БПЛА

Анализ стратегий маркетинга и сбыта, используемых производителями БПЛА.

8. Правовые аспекты производства БПЛА

Обзор законодательства и стандартов, регулирующих производство и эксплуатацию БПЛА.

9. Экологические аспекты производства БПЛА

Рассмотрение влияния производства БПЛА на окружающую среду и меры по минимизации негативного воздействия.

10. Инновации в производстве БПЛА

Анализ новых технологий и подходов, которые могут изменить производство БПЛА в будущем.

11. Проблемы и вызовы в организации производства БПЛА

Обсуждение основных проблем, с которыми сталкиваются производители БПЛА, и возможные пути их решения.

12. Финансовое планирование в производстве БПЛА

Исследование методов финансового планирования и управления затратами в производстве БПЛА.

13. Обучение и подготовка персонала для работы в производстве БПЛА

Анализ программ обучения и повышения квалификации для сотрудников, работающих с БПЛА.

14. Будущее производства БПЛА: тенденции и прогнозы

Обзор будущих тенденций в производстве БПЛА и их влияние на рынок.

15. Кейс-стадии успешных компаний в производстве БПЛА

Анализ успешных примеров компаний, занимающихся производством БПЛА, и их стратегий.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству» реферат»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Реферат представлен на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.). Оформлен в соответствии с требованиями, предъявляемыми к данному виду работ
4	Реферат представлен на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.). В оформлении допущены некоторые неточности в соответствии с требованиями, предъявляемыми к данному виду работ
3	Реферат представлен на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.). В оформлении допущены ошибки в соответствии с требованиями, предъявляемыми к данному виду работ
2	Реферат представлен на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

5. Оценочные средства по зачету

Вопросы к зачету

1. Что такое БПЛА и какие основные функции они выполняют?
2. Каковы ключевые этапы проектирования БПЛА?
3. Какие типы БПЛА существуют и как они классифицируются?
4. Каковы основные компоненты БПЛА и их функции?
5. Каковы требования к аэродинамическому дизайну БПЛА?
6. Как осуществляется выбор материалов для конструкции БПЛА?
7. Каковы основные методы проектирования БПЛА (САД, САЕ и т.д.)?
8. Как осуществляется моделирование и симуляция полета БПЛА?
9. Каковы требования к системам управления БПЛА?
10. Как проектируются системы навигации и связи для БПЛА?
11. Каковы аспекты безопасности при проектировании БПЛА?
12. Как осуществляется тестирование прототипов БПЛА?
13. Каковы основные стандарты и нормы, регулирующие проектирование БПЛА?

14. Как проектирование БПЛА связано с его эксплуатационными характеристиками?
15. Каковы методы оптимизации проектирования БПЛА для снижения затрат?
16. Как проектируются системы энергоснабжения для БПЛА?
17. Каковы требования к системам управления нагрузкой БПЛА?
18. Как проектируются системы защиты БПЛА от внешних воздействий?
19. Каковы аспекты эргономики при проектировании БПЛА?
20. Как осуществляется интеграция различных систем в БПЛА?
21. Каковы методы оценки производительности БПЛА на этапе проектирования?
22. Как проектирование БПЛА влияет на его жизненный цикл?
23. Каковы современные тенденции в проектировании БПЛА?
24. Как проектируются БПЛА для специфических условий эксплуатации (например, в условиях высоких температур)?
25. Каковы аспекты сертификации БПЛА на этапе проектирования?
26. Как проектирование БПЛА связано с его экологическими характеристиками?
27. Каковы методы управления проектами в разработке БПЛА?
28. Как осуществляется взаимодействие между различными командами в процессе проектирования БПЛА?
29. Каковы примеры успешных проектов БПЛА и что можно из них извлечь?
30. Каковы вызовы и проблемы, с которыми сталкиваются инженеры при проектировании БПЛА?

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству – зачет.

Шкала оценивания	Характеристика знания предмета и ответов
зачет	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
незачет	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы

6. Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

При необходимости рабочая программа учебной дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК). В случае необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося), а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида могут предлагаться следующие варианты восприятия учебной информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;

- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;

- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников, например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения – аудиально;

- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной (модулем), за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;

- применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;

- применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;

- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:

- продолжительность сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, – не более чем на 90 минут;

- продолжительность подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, – не более чем на 20 минут;

- продолжительность выступления обучающегося при защите курсовой работы – не более чем на 15 минут.

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений с указанием страниц	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)
1.			
2.			
3.			
4.			