

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 32

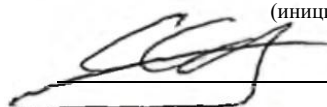
УТВЕРЖДАЮ  
Руководитель образовательной программы

К.Т.Н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

С.В. Солёный

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«18» февраля 2026 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Технологии производства современных БАС и их систем»  
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	15.03.06
Наименование направления подготовки/ специальности	Мехатроника и робототехника
Наименование направленности/ специализации	Цифровой инжиниринг робототехнических комплексов
Форма обучения	очная
Год приема	2026

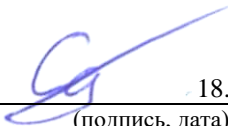
Санкт-Петербург– 2026

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

доц., к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)



18.02.2026

(подпись, дата)

А.И. Савельев

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 32

«18» февраля 2026 г, протокол № 8

Заведующий кафедрой № 32

к.т.н., доц.

(уч. степень, звание)



18.02.2026

(подпись, дата)

С.В. Солёный

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №3 по методической работе

доц., к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)



18.02.2026

(подпись, дата)

Н.В. Решетникова

(инициалы, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина «Технологии производства современных БАС и их систем» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 15.03.06 «Мехатроника и робототехника» направленности/специализации «Цифровой инжиниринг робототехнических комплексов». Дисциплина реализуется кафедрой «№32».

Дисциплина не является обязательной при освоении обучающимся образовательной программы и направлена на углубленное формирование следующих компетенций:

ПК-4 «Способен к выполнению работ по отладке, регулированию, настройке и тестированию мехатронных и робототехнических систем и комплексов»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением современных технологий проектирования, производства, сборки, испытаний и эксплуатации беспилотных авиационных систем (БАС), их бортового оборудования, систем управления, средств связи, навигации, технического зрения и полезной нагрузки. Рассматриваются материалы и технологии изготовления элементов конструкции БАС, методы интеграции аппаратных и программных компонентов, вопросы обеспечения надежности, качества и безопасности беспилотных авиационных систем.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа обучающегося. Текущий контроль осуществляется в форме опросов, выполнения лабораторных и практических работ, промежуточная аттестация проводится в форме зачета (экзамена).

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме зачета (7 семестр).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский»

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

### 1.1. Цели преподавания дисциплины

Получение обучающимися необходимых знаний, умений и навыков в области производства современных БАС и их систем.

1.2. Дисциплина является факультативной дисциплиной по направлению образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции	ПК-4 Способен к выполнению работ по отладке, регулированию, настройке и тестированию мехатронных и робототехнических систем и комплексов	ПК-4.3.1 знает методы и способы настройки и регулирования мехатронных и робототехнических систем ПК-4.У.1 умеет организовать сбор и обработку данных, необходимых для функционирования робототехнической системы ПК-4.У.2 умеет собирать модули и узлы мехатронных устройств и систем

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- «Математика»,
- «Физика»,
- «Информатика»
- «Электротехника и электроника»
- «Инженерная и компьютерная графика»
- «Теория автоматического управления»

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и используются при изучении других дисциплин:

- «Надежность и безопасность беспилотных авиационных систем»,

## 3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№7
1	2	3
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b>	2/ 72	2/ 72
<b>Из них часов практической подготовки</b>	17	17

<b>Аудиторные занятия</b> , всего час.	34	34
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
<b>Самостоятельная работа</b> , всего (час)	38	38
<b>Вид промежуточной аттестации:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)	Зачет	Зачет

#### 4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП/КР (час)	СР (час)
<b>Семестр 7</b>					
Раздел 1. Современные беспилотные авиационные системы и их состав Тема 1.1. Классификация и области применения беспилотных авиационных систем. Тема 1.2. Архитектура и основные подсистемы БАС.	2		2		6
Раздел 2. Материалы и технологии производства БАС Тема 2.1. Материалы, применяемые при изготовлении БАС. Тема 2.2. Технологии изготовления элементов конструкции БАС.	3		3		6
Раздел 3. Проектирование и разработка БАС Тема 3.1. Основы проектирования беспилотных авиационных систем. Тема 3.2. Средства автоматизированного проектирования БАС.	3		3		6
Раздел 4. Производство и интеграция систем БАС Тема 4.1. Производство и сборка беспилотных авиационных систем. Тема 4.2. Интеграция бортовых систем и полезной нагрузки.	3		3		6
Раздел 5. Испытания и контроль качества БАС Тема 5.1. Методы испытаний беспилотных авиационных систем. Тема 5.2. Надежность и безопасность беспилотных авиационных систем.	3		3		7
Раздел 6. Перспективные технологии в производстве БАС Тема 6.1. Интеллектуальные технологии и автоматизация производства БАС. Тема 6.2. Тенденции развития беспилотных авиационных систем.	3		3		7
Итого в семестре:	17		17		38

Итого	17	0	17	0	38
-------	----	---	----	---	----

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

#### 4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1.	Раздел 1. Современные беспилотные авиационные системы и их состав Тема 1.1. Классификация и области применения беспилотных авиационных систем. Основные понятия и терминология БАС. Классификация беспилотных авиационных систем. Области применения БАС. Тема 1.2. Архитектура и основные подсистемы БАС. Конструкция летательного аппарата. Бортовые системы управления и навигации. Полезная нагрузка беспилотных авиационных систем.
2.	Раздел 2. Материалы и технологии производства БАС Тема 2.1. Материалы, применяемые при изготовлении БАС. Композиционные материалы. Металлические и полимерные материалы. Критерии выбора материалов. Тема 2.2. Технологии изготовления элементов конструкции БАС. Механическая обработка деталей. Аддитивные технологии производства. Изготовление композитных конструкций.
3.	Раздел 3. Проектирование и разработка БАС Тема 3.1. Основы проектирования беспилотных авиационных систем. Требования к БАС. Этапы проектирования. Формирование технического облика системы. Тема 3.2. Средства автоматизированного проектирования БАС. Использование САПР. Разработка трехмерных моделей. Подготовка конструкторской документации.
4.	Раздел 4. Производство и интеграция систем БАС Тема 4.1. Производство и сборка беспилотных авиационных систем. Технологические процессы сборки. Монтаж конструктивных элементов. Контроль качества сборочных операций. Тема 4.2. Интеграция бортовых систем и полезной нагрузки. Установка электронных компонентов. Интеграция навигационных и управляющих систем. Подключение полезной нагрузки.
5.	Раздел 5. Испытания и контроль качества БАС Тема 5.1. Методы испытаний беспилотных авиационных систем. Лекция-беседа. Наземные испытания. Летные испытания. Анализ результатов испытаний. Тема 5.2. Надежность и безопасность беспилотных авиационных систем. Показатели надежности. Методы обеспечения безопасности. Анализ отказов и рисков.
6.	Раздел 6. Перспективные технологии в производстве БАС Тема 6.1. Интеллектуальные технологии и автоматизация производства БАС. Цифровое производство. Роботизация производственных

	процессов. Применение искусственного интеллекта. Тема 6.2. Тенденции развития беспилотных авиационных систем. Новые материалы и технологии. Перспективные конструкции БАС. Направления развития отрасли.
--	---

#### 4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено					
Всего					

#### 4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 7				
1	Анализ конструкции современного беспилотного авиационного средства	4	4	1
2	Исследование материалов, применяемых при производстве БАС	4	4	2
3	Исследование состава и характеристик бортового оборудования БАС	4	4	3
4	Оценка надежности и безопасности беспилотной авиационной системы	5	5	3
Всего		17	17	

#### 4.5. Выполнение курсового проекта/ курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

#### 4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 7, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	14	14
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		

Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	12	12
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	12	12
Всего:	38	38

#### 5. Перечень учебно-методического обеспечения

для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. разделов 6-11.

#### 6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
629.7 М 59	Микросистемы ориентации беспилотных летательных аппаратов / Р. В. Алалуев [и др.] ; ред. В. Я. Распопов. - М. : Машиностроение, 2011. - 184 с.	6

#### 7. Перечень электронных образовательных ресурсов

информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

<u>URL адрес</u>	<u>Наименование</u>
<a href="https://pro.guap.ru/">https://pro.guap.ru/</a>	<u>Элементы электронного курса по дисциплине размещены внутри ЭИОС ГУАП «Интегрированная среда обучения»</u>

#### 8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
1	Microsoft Office 2019 (договор ГУАП, информация о лицензии представлена по ссылке <a href="https://guap.ru/it/system/iso/po">https://guap.ru/it/system/iso/po</a> )
2	Электронная информационно-образовательная среда ГУАП «Интегрированная среда обучения» ( <a href="https://pro.guap.ru/">https://pro.guap.ru/</a> ) разработана сотрудниками ГУАП (введена в эксплуатацию приказом ГУАП от 06.06.2017 № 05-215/17), перечень модулей и их функциональное назначение изложены по ссылке <a href="https://guap.ru/it/system/iso">https://guap.ru/it/system/iso</a>



3	Официальный сайт образовательной организации в сети «Интернет» ( <a href="https://guar.ru/">https://guar.ru/</a> ), разработан сотрудниками ГУАП (введен в эксплуатацию Приказом ГУАП от 23.03.2023 № 05-145/23).
4	Браузер для работы в Интернете Яндекс Браузер (лицензии GPL/LGPL/MPL).

8.2. Перечень информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
1	Электронный каталог библиотеки ГУАП с доступом к базе полнотекстовых изданий ( <a href="https://lib.guar.ru/">https://lib.guar.ru/</a> ), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП
2	Научная электронная библиотека «eLIBRARY» ( <a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a> ), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП
3	ЭБС «Лань» ( <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a> ), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП
4	ЭБС Znanium ( <a href="https://znanium.ru/">https://znanium.ru/</a> ), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП

## 9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Мультимедийная лекционная аудитория: Специализированная мебель; технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории; набор демонстрационного оборудования (Интерактивный мультисенсорный дисплей на перекатной стойке FocusTouch Диагональ 70" – 1 шт., ПЭВМ – 1 шт.); Обеспечен доступ в электронную информационно-образовательную среду ГУАП по локальной вычислительной сети или точке доступа WiFi.	21-21 (ул. Большая Морская, д.67, лит. А)

## 10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Зачет	Список вопросов; Тесты.

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«отлично» «зачтено»	Обучающийся: – глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно связывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий. – правильно выполнил от 90% до 100% тестовых заданий**.
«хорошо» «зачтено»	Обучающийся: – твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий. – правильно выполнил от 70% до 89% тестовых заданий**.
«удовлетворительно» «зачтено»	– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий. – правильно выполнил от 51% до 69% тестовых заданий**.
«неудовлетворительно» «не зачтено»	– обучающийся не усвоил значительной части программного материала; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений. – правильно выполнил менее 51% тестовых заданий**.

Примечание: \*\* по решению кафедры процент правильно выполненных тестовых заданий может быть изменен.

### 10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов для экзамена	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

Вопросы для зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы для зачета

№ п/п	Перечень вопросов для зачета	Код индикатора
1.	Понятие беспилотной авиационной системы и ее основные компоненты.	ПК-4.3.1
2.	Классификация современных беспилотных авиационных систем.	ПК-4.3.1
3.	Основные этапы жизненного цикла беспилотной авиационной системы.	ПК-4.3.1
4.	Конструкция планера беспилотного летательного аппарата.	ПК-4.3.1
5.	Материалы, применяемые при производстве БАС.	ПК-4.3.1
6.	Композитные материалы и особенности их применения в БАС.	ПК-4.3.1
7.	Аддитивные технологии в производстве компонентов БАС.	ПК-4.3.1
8.	Технологии изготовления элементов конструкции БАС.	ПК-4.3.1
9.	Основные бортовые системы беспилотного летательного аппарата.	ПК-4.3.1
10.	Назначение и состав системы управления БАС.	ПК-4.3.1
11.	Навигационные системы, применяемые в БАС.	ПК-4.3.1
12.	Датчики и измерительные устройства БАС.	ПК-4.У.1
13.	Методы сбора данных в бортовых системах БАС.	ПК-4.У.1
14.	Организация передачи данных между подсистемами БАС.	ПК-4.У.1
15.	Способы обработки данных в бортовых вычислительных системах.	ПК-4.У.1
16.	Телеметрические данные и их использование.	ПК-4.У.1
17.	Контроль параметров полета беспилотного летательного аппарата.	ПК-4.У.1
18.	Методы диагностики состояния бортового оборудования.	ПК-4.3.1
19.	Средства автоматизированного проектирования БАС.	ПК-4.3.1
20.	Подготовка конструкторской документации при производстве БАС.	ПК-4.3.1
21.	Технологический процесс сборки беспилотной авиационной системы.	ПК-4.У.2
22.	Основные этапы монтажа бортового оборудования БАС.	ПК-4.У.2
23.	Порядок интеграции полезной нагрузки в состав БАС.	ПК-4.У.2
24.	Сборка и подключение навигационных модулей.	ПК-4.У.2
25.	Сборка и подключение датчиков в составе БАС.	ПК-4.У.2
26.	Настройка и регулирование исполнительных устройств БАС.	ПК-4.3.1
27.	Методы настройки и калибровки бортовых систем.	ПК-4.3.1
28.	Наземные испытания БАС.	ПК-4.3.1
29.	Летные испытания и оценка работоспособности БАС.	ПК-4.3.1
30.	Надежность, безопасность и контроль качества при производстве БАС.	ПК-4.3.1

Перечень тем для выполнения курсового проекта/ курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для выполнения курсового проекта / курсовой работы

№ п/п	Примерный перечень тем для выполнения курсового проекта/ курсовой работы
	Учебным планом не предусмотрено

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
1.	Какой этап выполняется первым при настройке бортового автопилота БАС?  А) Калибровка датчиков Б) Летные испытания В) Замена аккумулятора Г) Монтаж полезной нагрузки	ПК-4.3.1
2.	Какой датчик используется для определения углового положения беспилотного летательного аппарата?  А) Барометр Б) Гироскоп В) Видеокамера Г) Радиомодем	ПК-4.3.1
3.	Установите соответствие между системой БАС и ее назначением. 1. GNSS-модуль 2. Барометр 3. Гироскоп 4. Магнитометр А. Измерение высоты Б. Определение координат В. Определение угловой скорости Г. Определение направления на север  Расположите этапы настройки системы управления БАС в правильном порядке. 1. Проверка работоспособности 2. Калибровка датчиков 3. Настройка параметров автопилота 4. Проведение испытаний	ПК-4.3.1
4.	Какой параметр чаще всего корректируется при настройке ПИД-регулятора?  А) Размер корпуса БАС Б) Коэффициенты P, I и D В) Частота радиоканала Г) Напряжение аккумулятора	ПК-4.3.1
5.	Какое устройство предназначено для сбора информации о положении БАС?  А) GNSS-приемник	ПК-4.3.1

	Б) Электродвигатель В) Регулятор оборотов Г) Аккумулятор	
6.	Какое устройство предназначено для сбора информации о положении БАС?  А) GNSS-приемник Б) Электродвигатель В) Регулятор оборотов Г) Аккумулятор	ПК-4.У.1
7.	Какие данные обычно входят в состав телеметрической информации?  А) Скорость, координаты, заряд батареи Б) Цвет корпуса и масса аппарата В) Серийный номер двигателя Г) Стоимость оборудования	ПК-4.У.1
8.	Установите соответствие между типом данных и источником их получения. 1. Координаты 2. Высота 3. Видеоизображение 4. Ускорение А. Барометр Б. GNSS-приемник В. Камера Г. Акселерометр	ПК-4.У.1
9.	Расположите этапы обработки данных в правильном порядке. 1. Передача данных 2. Сбор данных датчиками 3. Анализ данных 4. Формирование управляющего воздействия	ПК-4.У.1
10.	Какой этап является обязательным перед использованием данных для управления БАС?  А) Архивирование Б) Предварительная обработка данных В) Замена датчиков Г) Изменение конструкции аппарата	ПК-4.У.1
11.	Что является первым этапом сборки беспилотного летательного аппарата?  А) Проведение летных испытаний Б) Сборка несущей конструкции В) Настройка автопилота Г) Загрузка программного обеспечения	ПК-4.У.2
12.	Какой элемент обеспечивает питание бортовых систем БАС?  А) GNSS-приемник Б) Полетный контроллер В) Аккумуляторная батарея	ПК-4.У.2

	Г) Видеокамера	
13.	Установите соответствие между компонентом БАС и его назначением. 1. Полетный контроллер 2. Электродвигатель 3. Аккумулятор 4. Регулятор оборотов А. Создание тяги Б. Управление полетом В. Электропитание Г. Управление двигателем	ПК-4.У.2
14.	Расположите этапы сборки БАС в правильном порядке. 1. Монтаж датчиков 2. Сборка рамы 3. Установка силовой установки 4. Подключение электронных компонентов	ПК-4.У.2
15.	Какой документ используется при выполнении сборочных операций? А) Полетное задание Б) Конструкторская документация В) Маршрутный лист полета Г) Телеметрический журнал	ПК-4.У.2

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

#### 11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала.

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

– получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;

- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

- Устное изложение информации, иллюстрируемой слайдами презентации;
- Демонстрация графических материалов (в том числе фото-, видео-, графиков, таблиц и т.д.) в целях визуализации представленной в устной форме информации;
- Обсуждение полученной информации в форме дискуссии, разбор практических примеров.

11.2. Методические указания для обучающихся по участию в семинарах  
Учебным планом не предусмотрено.

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий  
Учебным планом не предусмотрено.

11.4. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ.

1. Приступать к работе можно только после ознакомления с рабочим местом.
2. Перед включением ЭВМ убедиться в том, что вся включенная в схему коммутационная аппаратура (кнопки и др.) находится в надлежащем состоянии.
3. При включении и в процессе регулирования следить за показаниями основных программных модулей.
4. В процессе работы не оставлять без присмотра рабочее место, которое находится под напряжением.
5. Не касаться изолированных частей приборов и аппаратов, которые находятся под напряжением.
6. К лабораторным занятиям допускаются только те студенты, которые усвоили правила безопасности.
9. Лабораторные работы выполняются бригадой студентов в составе не менее двух человек.
10. Каждый студент должен подготовиться к лабораторной работе. При недостаточной подготовке студент не допускается к ее выполнению.
11. Написанная программа должна быть проверена преподавателем, который после проверки дает разрешение на проведение опытов.
12. Перед включением программы студент, производящий данную операцию, должен предупредить членов своей бригады об этом фразой «Начинаем эксперимент».
13. Результаты измерений по каждой характеристике должны быть проверены преподавателем.
14. После доработки программа должна быть проверена преподавателем.

15. В случае возникновения аварийной ситуации (появление дыма, запаха гари, несвойственных звуков, искры и др.) на рабочем месте необходимо немедленно отключить ЭВМ от напряжения и сообщить об этом событии преподавателю.

16. Студент должен бережно обращаться с предоставляемым ему оборудованием и компьютерной техникой, запрещается делать надписи мелом, карандашом или чернилами. Нельзя загромождать рабочее место приборами и аппаратами, которые не используются в лабораторной работе, оставлять на них книги, тетради и др. предметы.

ради и др. предметы.

17. К следующему занятию каждый студент должен составить отчет по предыдущей лабораторной работе в соответствии с установленной формой.

#### Структура и форма отчета о лабораторной работе

В отчете обязательно должны быть отражены следующие разделы: «Название» «Цель работы», «Содержание работы», «Схемы испытаний», «Результаты измерений и вычислений», «Анализ полученных характеристик и краткие выводы». В состав отчета могут быть включены другие разделы, которые учитывают специфику выполняемой лабораторной работы (фото экспериментов, программный код и др.). Необходимые схемы, рисунки и графики можно чертить карандашом либо с использованием специальных программных продуктов на персональном компьютере.

#### Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Оформление лабораторной работы выполняется в соответствии с требованиями отдела нормативной документации ГУАП, представленными на сайте ГУАП.

[http://guap.ru/guap/standart/titl\\_main.shtml](http://guap.ru/guap/standart/titl_main.shtml).

11.5. Методические указания для обучающихся по выполнению курсового проекта/ курсовой работы  
Учебным планом не предусмотрено.

11.6. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

В процессе выполнения самостоятельной работы у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет ему развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине;
- методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

11.7. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.



Тест представляет собой набор стандартизированных заданий, по результатам выполнения которых можно измерить некоторые личностные характеристики, а также уровень усвоения знаний, умений и навыков испытуемого.

11.8. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

- зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся в ходе изучения учебной дисциплины в целом или промежуточная (по окончании семестра) оценка знаний обучающимся по отдельным разделам дисциплины с аттестационной оценкой «зачтено» или «не зачтено».

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется только при сдаче всех требуемых лабораторных работ.

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой