

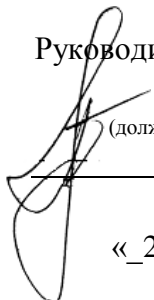
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования

«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

---

Кафедра №11

«УТВЕРЖДАЮ»  
Руководитель направления  
 ДОЦ., К.Т.Н.  
(должность, уч. степень, звание)  
С.Г. Бурлуцкий  
(подпись)  
«\_23\_» \_\_06\_\_ 2020 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Авиационные приборы и информационно-измерительные системы»  
(Название дисциплины)

Код направления	25.05.02
Наименование направления/ специальности	Техническая эксплуатация и восстановление электросистем и пилотажно-навигационных комплексов боевых летательных аппаратов
Наименование направленности	Техническая эксплуатация и ремонт авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург 2020 г.

## Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата)

17.06.20В.Г. Никитин

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 11

« 17 » 06 2020 г, протокол № 6

Заведующий кафедрой № 11

д.т.н., проф.

(уч. степень, звание)



(подпись, дата)

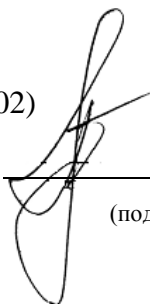
17.06.2020А.В. Небылов

(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП 25.05.02(02)

доц., к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата)

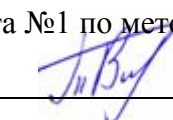
17.06.2020С.Г. Бурлуцкий

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №1 по методической работе

ст. преподаватель

(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата)

17.06.2020В.Е. Таратун

(инициалы, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина «Авиационные приборы и информационно-измерительные системы» входит в базовую часть образовательной программы подготовки обучающихся по специальности 25.05.02 «Техническая эксплуатация и восстановление электросистем и пилотажно-навигационных комплексов боевых летательных аппаратов» направленность «Техническая эксплуатация и ремонт авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов». Дисциплина реализуется кафедрой №11.

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника

общефессиональных компетенций:

ОПК-3 «способность составлять алгоритмы для решения профессиональных задач и осуществлять их реализацию с использованием вычислительной техники»,

ОПК-5 «способность осваивать и применять новые программные, технические средства и информационные технологии»;

профессиональных компетенций:

ПК-4 «способность проводить техническое диагностирование авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов в целях контроля технического состояния, поиска места и определения причин отказов, прогнозирования технического состояния»,

ПК-5 «готовность проводить работы по техническому обслуживанию и ремонту авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов»,

ПК-18 «способность организовывать техническое оснащение рабочих мест необходимым технологическим оборудованием, метрологическое обеспечение технологических процессов».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с получением студентами знаний и навыков, в области конструкции, принципов работы, технических характеристик, эксплуатации и ремонта авиационных приборов и информационно-измерительных систем и подготовки выпускников к профессиональной деятельности в данной области.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа обучающегося, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский».

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

### 1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины является получение студентами знаний и навыков, в области конструкции, принципов работы, технических характеристик, эксплуатации и ремонта авиационных приборов и информационно-измерительных систем и подготовки выпускников к профессиональной деятельности в данной области.

### 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

ОПК-3 «способность составлять алгоритмы для решения профессиональных задач и осуществлять их реализацию с использованием вычислительной техники»:

знать – методики разработки алгоритмы для решения профессиональных задач и осуществлять их реализацию с использованием вычислительной техники;

уметь - составлять алгоритмы для решения профессиональных задач и осуществлять их реализацию с использованием вычислительной техники;

владеть навыками - составления алгоритмов для решения профессиональных задач и осуществлять их реализацию с использованием вычислительной техники ;

иметь опыт деятельности – в области составления алгоритмов для решения профессиональных задач и осуществлять их реализацию с использованием вычислительной техники.

ОПК-5 «способность осваивать и применять новые программные, технические средства и информационные технологии»:

знать - новые программные, технические средства и информационные технологии;

уметь - осваивать и применять новые программные, технические средства и информационные технологии;

владеть навыками - применения новых программных, технических средства и информационных технологий;

иметь опыт деятельности – в области применения новых программных, технических средства и информационных технологий.

ПК-4 «способность проводить техническое диагностирование авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов в целях контроля технического состояния, поиска места и определения причин отказов, прогнозирования технического состояния»:

знать – методики проведения технического диагностирование авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов в целях контроля технического состояния, поиска места и определения причин отказов, прогнозирования технического состояния;

уметь - проводить техническое диагностирование авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов в целях контроля технического состояния, поиска места и определения причин отказов, прогнозирования технического состояния;

владеть навыками - проведения технического диагностирование авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов в целях контроля технического состояния, поиска места и определения причин отказов, прогнозирования технического состояния;

иметь опыт деятельности - проведения технического диагностирование авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов в целях контроля технического состояния, поиска места и определения причин отказов, прогнозирования технического состояния.

ПК-5 «готовность проводить работы по техническому обслуживанию и ремонту авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов»:

знать – как проводить работы по техническому обслуживанию и ремонту авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов;

уметь - проводить работы по техническому обслуживанию и ремонту авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов;

владеть навыками - проведения работ по техническому обслуживанию и ремонту авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов;

иметь опыт деятельности - проведения работ по техническому обслуживанию и ремонту авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов.

ПК-18 «способность организовывать техническое оснащение рабочих мест необходимым технологическим оборудованием, метрологическое обеспечение технологических процессов»:

знать – требования к техническому оснащению рабочих мест необходимым технологическим оборудованием, метрологическое обеспечение технологических процессов;

уметь - организовывать техническое оснащение рабочих мест необходимым технологическим оборудованием, метрологическое обеспечение технологических процессов;

владеть навыками - организации технического оснащения рабочих мест необходимым технологическим оборудованием, метрологическое обеспечение технологических процессов;

иметь опыт деятельности - организации технического оснащения рабочих мест необходимым технологическим оборудованием, метрологическое обеспечение технологических процессов.

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- Математики;
- Физики;
- Летательные аппараты и авиадвигатели;
- Электроники;
- Метрологии, стандартизации и сертификации;
- Аэродинамики.

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

- Системы автоматического управления ЛА и двигателей;
- Пилотажно-навигационные комплексы;
- Техническая эксплуатация и ремонт авионики;
- Техническая диагностика;
- Бортовые вычислительные комплексы навигации и самолетовождения, а также используются при подготовке выпускной квалификационной работы.

## 3. Объем дисциплины в ЗЕ/академ. час

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 1

Таблица 1 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
--------------------	-------	---------------------------

		№4	№5
1	2	3	4
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/(час)</b>	6/ 216	3/ 108	3/ 108
<i>Аудиторные занятия</i> , всего час., <i>В том числе</i>	85	51	34
лекции (Л), (час)	51	34	17
Практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)			
лабораторные работы (ЛР), (час)	34	17	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)			
Экзамен, (час)	36	36	
<i>Самостоятельная работа</i> , всего	95	21	74
<b>Вид промежуточного контроля:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)	Экз., Зачет	Экз.	Зачет

#### 4. Содержание дисциплины

##### 4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий

Разделы и темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 2.

Таблица 2. – Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 4					
Раздел 1. Назначение, классификация, особенности эксплуатации авиационных приборов, систем и комплексов.	4				5
Раздел 2. Пилотажно-навигационные приборы и комплексы.	16		10		8
Раздел 3. Приборы и измерительно-вычислительные комплексы контроля работы двигателя и других бортовых систем.	14		7		8
Итого в семестре:	34	0	17	0	21
Семестр 5					
Раздел 4. Системы отображения информации и регистрации	6		9		30

параметров полета.					
Раздел 5. Бортовые системы обеспечения безопасности полета и технического обслуживания .	11		8		44
Итого в семестре:	17		17		74
Итого:	51	0	34	0	78

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

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 3.

Таблица 3 - Содержание разделов и тем лекционных занятий

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
Раздел 1	<p><i>Тема 1.1</i> - Назначение и классификация ИВК. Приборы и измерительные системы ЛА назначение и основные функции. Сигналы, подлежащие измерению на борту ЛА. Классификация измерительных устройств. Процесс измерения как последовательное преобразование информации измерительными преобразователями. Информационно-измерительные комплексы ЛА, современное состояние, тенденции развития. Структуры измерительно-вычислительных комплексов.</p> <p><i>Тема 1.2</i> - Условия эксплуатации авиационных приборов. Параметры земной атмосферы, ее свойства, условия эксплуатации приборов на борту ЛА. Основные технические требования к авиационным приборам и системам, обусловленные условиями эксплуатации.</p>
Раздел 2	<p><i>Тема 2.1</i>– Системы координат для измерения параметров движения ЛА. Земная (базовая) система координат, связанная, скоростная, географическая, ортодромическая системы координат.</p> <p><i>Тема 2.2</i> - Методы измерения высоты полета, измерительные схемы высотомеров. Барометрический метод измерения высоты полета. Барометрическая и гипсометрические формулы. Aneroidная коробка. Датчики давления генераторного типа. Радиотехнический и оптический методы измерения высоты. Методические и инструментальные погрешности высотомеров.</p> <p><i>Тема 2.3</i>- Методы измерения скорости и ускорений ЛА. Аэрометрический канал измерения скорости ЛА. Манометрические коробки. Математические модели измерителей приборной, воздушной скорости и числа Маха. Вариометр. Доплеровский метод измерения скорости. Навигационный треугольник скоростей. Погрешности измерителей скорости. Математическая модель, конструкция акселерометра. Измерительные комплексы воздушно-скоростных параметров, системы воздушных сигналов..</p> <p><i>Тема 2.4</i>- Методы измерения углов и угловых скоростей ЛА. . Магнитное поле Земли. Понятие магнитного склонения..</p>

	<p>Погрешности, девиационный прибор. Математическая модель. Индукционный датчик магнитного курса. Особенности конструкции. Анализ источников погрешностей. Датчики магнитного курса с использованием эффекта Холла. Датчики аэрометрических углов. Гироскопические датчики, их погрешности и математическая модель. Радиоконпас, принцип действия и его погрешности. Принципы построения курсовых систем. Комплексная обработка информации от разных датчиков в курсовых системах.</p>
Раздел 3	<p><i>Тема 3.1 – Измерители температуры, давления, оборотов, вибрации и других параметров работы двигателя.</i></p> <p>Термоэлектрические термометры. Принцип действия термопары. Область применения. Основные разновидности термометров, применяемых в авиации. Электрические схемы. Особенности конструкции. Терморезистивные преобразователи. Принцип действия. Основные разновидности терморезисторов применяемые в авиации. Математические модели. Особенности конструкции датчика. Датчики давления, их разновидности. Упругие чувствительные элементы (УЧЭ). Разновидности УЧЭ применяемые в авиации. Назначение принцип действия измерителей угловой скорости. Индукционные тахометры. Получение математической модели. Анализ погрешностей. Системы определения приведенных значений оборотов авиадвигателя. Канал измерения вибрации авиадвигателя. Индукционные и пьезодатчики вибрации, их математические модели. Структурная схема аппаратуры контроля вибрации.</p> <p><i>Тема 3.2 – Топливоизмерительный комплекс ЛА.</i></p> <p>Канал измерения расхода. Тахометрические расходомеры. Математическая модель. Особенности конструкции. Анализ погрешностей. Тахометрические расходомеры с температурной коррекцией плотности. Примеры схемной реализации. Канал измерения запаса топлива. Назначение средств измерения количества топлива. Емкостные топливомеры. Принцип действия. Профилирование датчиков. Электрические схемы. Анализ погрешностей. Канал центровки. Назначение, принцип действия и структура систем управлением положением центра масс ЛА. Особенности реализации.</p>
Раздел 4	<p><i>Тема 6.1 – Классификация систем регистрации полетов.</i></p> <p>Классификация по назначению, по способу регистрации параметров, типу носителя информации. Бортовые устройства регистрации на флеш-памяти. Устройства для расшифровки и анализа полетной информации. Регистраторы параметров прочности.</p>



	<p><i>Тема 6.2 – Системы отображения информации.</i></p> <p>Общие требования к навигационно-пилотажной, контроля и диагностики и другой информации. Пути совершенствования средств отображения информации в нормальных и особых случаях полета. Психологические и эргономические требования к СОИ. СОИ на ЖКИ.</p>
Раздел 5	<p><i>Тема 5.1 Бортовые системы обеспечения безопасности полета. и технического обслуживания. Система раннего предупреждения близости Земли, система предупреждения столкновения в воздухе, системы предупреждения о критических углах атаки и опасных перегрузках.</i></p> <p><i>Тема 5.2 Бортовые системы технического обслуживания. Назначение систем, состав, основные принципы работы.</i></p>

#### 4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено				
Всего:				

#### 4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 4			
1	Исследование барометрического высотомера	4	2
2	Исследование комбинированного указателя воздушной скорости	4	2
3	Исследование топливомера	3	3
4	Исследование топливомерно-расходомерной системы	4	3
5	Исследование вариометра	2	2
Семестр 5			
6	Исследование Системы воздушных сигналов	4	2, 5

7	Исследование автомата углов атаки и сигнализации перегрузки	3	2, 5
8	Исследование гировертикали	3	2, 5
9	Исследование курсовой системы	3	2, 5
10	Исследование комплекса пилотажно-навигационных приборов	4	2,4,5
Всего:		34	

#### 4.5. Курсовое проектирование (работа)

Цель курсовой работы: приобретение студентами , знаний и навыков проектирования авиационных приборов, датчиков и измерительных систем.

Примерные темы заданий на курсовую работу приведены в разделе 10 РПД.

#### 4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 4, час	Семестр 5, час
1	2	3	4
<b>Самостоятельная работа, всего</b>	<b>95</b>	<b>21</b>	<b>74</b>
изучение теоретического материала дисциплины (ТО)		10	30
курсовое проектирование (КП, КР)			
расчетно-графические задания (РГЗ)		8	27
выполнение реферата (Р)			
Подготовка к текущему контролю (ТК)		3	17
домашнее задание (ДЗ)			
контрольные работы заочников (КРЗ)			

### 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 8-10.

### 6. Перечень основной и дополнительной литературы

#### 6.1. Основная литература

Перечень основной литературы приведен в таблице 7.

Таблица 7 – Перечень основной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка / URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
629.7 Б75	Авиационные приборы [Текст] : учебник / В. А. Боднер. - Репр. воспроизведение изд. - М. : ЭКОЛИТ, 2011. - 467 с. : табл., рис. - Библиогр.: с. 462 - 463 (42 назв.). - ISBN 978-5-4365-0041-6 : 550.00 р. 20 экз. Издание имеет гриф Минобрнауки.	
681.2 Р 24	Микромеханические приборы [Текст] : учебное пособие / В. Я. Распопов. - М. : Машиностроение, 2007. - 400 с. : рис., табл. - Библиогр.: с. 394 - 396. - Предм. указ.: с. 397 - 399. - ISBN 5-217-03360-6 : 846.00 р. Имеет гриф Минобрнауки России	
	Карамайкин А.С. Системы отображения информации. Курс лекций. СПб. ГУАП. 2011.	
	Васечкин, Ю.С. Датчики информации летательных аппаратов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.С. Васечкин, Ю.Г. Оболенский. — Электрон. дан. — М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана (Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана), 2008. — 56 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=61985">http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=61985</a> — Загл. с экрана.	
531 Л 84	Прикладная теория гироскопов [Текст] : учебник / Д. П. Лукьянов, В. Я. Распопов, Ю. В. Филатов ; Концерн "ЦНИИ "Электроприбор". - СПб. : Изд-во ЦНИИ "Электроприбор", 2015. - 316 с. : рис. - Библиогр. в конце глав, с. 312 (9 назв.). - Предм. указ.: с. 313 - 315. - ISBN 978-5-91995-036-3 : 1320.00 р. Имеет гриф УМО по образованию в области приборостроения и оптотехники	

## 6.2. Дополнительная литература

Перечень дополнительной литературы приведен в таблице 8.

Таблица 8 – Перечень дополнительной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка/ URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
681.58 Д 40	Новейшие датчики [Текст] : [учебник-монография] / Р. Г. Джексон ; ред. В. В. Лучинин. - 2-е изд., доп. - М. : Техносфера, 2008. - 400 с. : рис., табл. - (Мир электроники ; 35. VII). - Предм. указ.: с. 375 - 380. - ISBN 978-5-94836-168-0 : 359.04 р.	. 5экз.
629.7 М 59	Микросистемы ориентации беспилотных летательных аппаратов [Текст] / Р. В. Алалуев [и др.] ; ред. В. Я. Распопов. - М. : Машиностроение, 2011. - 184 с. : рис., табл. - Библиогр. в конце глав. - Предм. указ.: с. 175 - 177. - ISBN 978-5-94275-616-1 : 500.00 р.	5 экз
629.7 Б75	Приборы первичной информации [Текст] : учебник / В. А. Боднер. - М. : Машиностроение, 1981. - 344 с. : рис., граф., схем. - Библиогр. : с. 342 (29 назв.). - 40.00 р., 1.15 р. Издание имеет гриф Министерства образования СССР	25 экз
629.7 А20	Авиационные приборы [Текст] : учебник для курсантов военных авиационно-технических училищ / З. Н. Федотов, С. И. Кувшинов, В. В. Лебедев и др.; Ред.: С. С. Дорофеев ; Министерство обороны СССР. - М. : Воениздат, 1992. - 496 с. : ил., схем. - 25.00 р.	39 экз
	Кучерявый А.А. Бортовые информационные системы: Курс лекций / Под ред. В.А. Мишина и Г.И. Клюева. - 2-е изд. перераб. и доп. - Ульяновск: УлГТУ, 2004. –	

## 7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

URL адрес	Наименование
<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>	Единое окно доступа к образовательным ресурсам

## 8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

### 8.1. Перечень программного обеспечения

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

### 8.2. Перечень информационно-справочных систем

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

## 9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Состав материально-технической базы представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Лекционная аудитория	
2	Мультимедийная лекционная аудитория	
3	Специализированная лаборатория	

## 10. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

10.1. Состав фонда оценочных средств приведен в таблице 13

Таблица 13 - Состав фонда оценочных средств для промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Примерный перечень оценочных средств
Экзамен	Список вопросов к экзамену; Экзаменационные билеты;
Зачет	Список вопросов;

10.2. Перечень компетенций, относящихся к дисциплине, и этапы их формирования в процессе освоения образовательной программы приведены в таблице 14.

Таблица 14 – Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам/практикам в процессе освоения ОП
ОПК-3	«способность составлять алгоритмы для решения профессиональных задач и

осуществлять их реализацию с использованием вычислительной техники»	
1	Физика
1	Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра
1	Математика. Математический анализ
1	Информатика
1	Инженерная и компьютерная графика
2	Информатика. Информационные технологии
2	Математика. Математический анализ
2	Физика
2	Математика. Дифференциальные уравнения
2	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности
3	Физика
3	Основы теории вероятностей и математическая статистика
3	Теоретическая механика
4	Системы электроснабжения воздушных судов
4	Авиационные приборы и информационно-измерительные системы
4	Основы теории вероятностей и математическая статистика
4	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности
5	Автоматика и управление
5	Авиационные приборы и информационно-измерительные системы
6	Электрифицированное оборудование воздушных судов
6	Моделирование систем и процессов
6	Надежность и техническая диагностика. Техническая диагностика
6	Компьютерный анализ и синтез приборов и систем летательных аппаратов
7	Микропроцессорная техника: микропроцессоры; микроконтроллеры и ПЛИС
7	Электрифицированное оборудование воздушных судов
7	Цифровые информационно-управляющие

	системы
7	Интерфейсы интегрально-модульной авионики
8	Системы автоматического и электродистанционного управления полетом
8	Основы конструирования приборов
8	Бортовые радиоэлектронные системы
8	Системы автоматизированного проектирования базовых элементов АО
9	Системы автоматического и электродистанционного управления полетом
9	Авиационные тренажеры и виртуальные обучающие системы
ОПК-5 «способность осваивать и применять новые программные, технические средства и информационные технологии»	
1	Информатика
2	Информатика. Информационные технологии
2	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности
4	Авиационные приборы и информационно-измерительные системы
4	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности
5	Автоматика и управление
5	Основы радиотехники
5	Авиационные приборы и информационно-измерительные системы
6	Моделирование систем и процессов
7	Микропроцессорная техника: микропроцессоры; микроконтроллеры и ПЛИС
7	Интерфейсы интегрально-модульной авионики
7	Информатика. Основы информационной безопасности
7	Цифровые информационно-управляющие системы
8	Системы автоматического и электродистанционного управления полетом
8	Системы регистрации, контроля и обработки полетной информации

8	Бортовые радиоэлектронные системы
8	Системы автоматизированного проектирования базовых элементов АО
8	Основы конструирования приборов
9	Системы автоматического и электродистанционного управления полетом
9	Авиационные тренажеры и виртуальные обучающие системы
ПК-4 «способность проводить техническое диагностирование авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов в целях контроля технического состояния, поиска места и определения причин отказов, прогнозирования технического состояния»	
2	Электротехника и электроника. Электротехника
2	Химия
3	Электротехника и электроника. Электроника
3	Авиационные электротехнические материалы, чистые полупроводники и наноматериалы
3	Электротехника и электроника. Электротехника
4	Авиационные приборы и информационно-измерительные системы
4	Системы электроснабжения воздушных судов
4	Электротехника и электроника. Электроника
5	Авиационные приборы и информационно-измерительные системы
5	Метрология, стандартизация и сертификация
5	Основы радиотехники
5	Авиационные электрические машины
5	Теория гироскопических и инерциальных систем
6	Надежность и техническая диагностика. Техническая диагностика
6	Технические средства навигации и управления воздушным движением
6	Электрифицированное оборудование воздушных судов
6	Теоретические основы эксплуатации авиационного оборудования
6	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (эксплуатационно-техническая)
7	Микропроцессорная техника:



	микропроцессоры; микроконтроллеры и ПЛИС
7	Цифровые информационно-управляющие системы
7	Эксплуатация и испытания приборов и систем управления летательных аппаратов
7	Системы стабилизации, ориентации и навигации
7	Электрифицированное оборудование воздушных судов
7	Основы схемотехники приборов
7	Интерфейсы интегрально-модульной авионики
7	Теоретические основы эксплуатации авиационного оборудования
8	Системы автоматического и электродистанционного управления полетом
8	Системы регистрации, контроля и обработки полетной информации
8	Техническая эксплуатация и испытания авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов
8	Бортовые системы технического обслуживания
8	Технические средства измерения и контроля параметров авиационного оборудования
8	Глобальные навигационные спутниковые системы
8	Бортовые радиоэлектронные системы
9	Системы автоматического и электродистанционного управления полетом
9	Производственная практика научно-исследовательская работа
9	Датчики авионики
9	Пилотажно-навигационные комплексы
10	Производственная преддипломная практика
ПК-5 «готовность проводить работы по техническому обслуживанию и ремонту авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов»	
2	Электротехника и электроника. Электротехника
3	Электротехника и электроника. Электроника
3	Электротехника и электроника. Электротехника
3	Авиационные электротехнические материалы, чистые полупроводники и

	наноматериалы
4	Электротехника и электроника. Электроника
4	Авиационные приборы и информационно-измерительные системы
4	Системы электроснабжения воздушных судов
5	Авиационные электрические машины
5	Авиационные приборы и информационно-измерительные системы
6	Технические средства навигации и управления воздушным движением
6	Электрифицированное оборудование воздушных судов
6	Теоретические основы эксплуатации авиационного оборудования
6	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (эксплуатационно-техническая)
7	Основы схемотехники приборов
7	Электрифицированное оборудование воздушных судов
7	Теоретические основы эксплуатации авиационного оборудования
7	Инерциальные навигационные системы
7	Эксплуатация и испытания приборов и систем управления летательных аппаратов
8	Техническая эксплуатация и испытания авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов
8	Глобальные навигационные спутниковые системы
8	Технические средства измерения и контроля параметров авиационного оборудования
8	Бортовые системы технического обслуживания
8	Бортовые радиоэлектронные системы
9	Пилотажно-навигационные комплексы
9	Авиационные тренажеры и виртуальные обучающие системы
9	Датчики авионики
10	Производственная преддипломная практика
ПК-18 «способность организовывать техническое оснащение рабочих мест необходимым технологическим оборудованием, метрологическое обеспечение технологических процессов»	

2	Электротехника и электроника. Электротехника
3	Электротехника и электроника. Электроника
3	Электротехника и электроника. Электротехника
4	Авиационные приборы и информационно-измерительные системы
4	Электротехника и электроника. Электроника
4	Системы электроснабжения воздушных судов
5	Основы радиотехники
5	Надежность и техническая диагностика. Надежность
5	Авиационные приборы и информационно-измерительные системы
5	Автоматика и управление
5	Авиационные электрические машины
5	Метрология, стандартизация и сертификация
6	Надежность и техническая диагностика. Техническая диагностика
6	Теоретические основы эксплуатации авиационного оборудования
6	Электрифицированное оборудование воздушных судов
7	Теоретические основы эксплуатации авиационного оборудования
7	Электрифицированное оборудование воздушных судов
8	Бортовые радиоэлектронные системы
8	Технические средства измерения и контроля параметров авиационного оборудования
8	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (технологическая)
9	Организация производства, эксплуатации и ремонта аэрокосмической техники
9	Прикладная экономика
9	Инженерно-техническое обеспечение коммерческой эксплуатации авиационной техники
9	Авиационные тренажеры и виртуальные обучающие системы

10.3. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) у обучающихся компетенций применяется шкала модульно–рейтинговой системы университета. В таблице

15 представлена 100–балльная и 4–балльная шкалы для оценки сформированности компетенций.

Таблица 15 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции		Характеристика сформированных компетенций
100-балльная шкала	4-балльная шкала	
$85 \leq K \leq 100$	«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал;</li> <li>- уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>- опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;</li> <li>- умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li> <li>- делает выводы и обобщения;</li> <li>- свободно владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
$70 \leq K \leq 84$	«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;</li> <li>- не допускает существенных неточностей;</li> <li>- увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления;</li> <li>- аргументирует научные положения;</li> <li>- делает выводы и обобщения;</li> <li>- владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
$55 \leq K \leq 69$	«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы;</li> <li>- допускает несущественные ошибки и неточности;</li> <li>- испытывает затруднения в практическом применении знаний направления;</li> <li>- слабо аргументирует научные положения;</li> <li>- затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li> <li>- частично владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
$K \leq 54$	«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся не усвоил значительной части программного материала;</li> <li>- допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении;</li> <li>- испытывает трудности в практическом применении знаний;</li> <li>- не может аргументировать научные положения;</li> <li>- не формулирует выводов и обобщений.</li> </ul>

#### 10.4. Типовые контрольные задания или иные материалы:

##### 1. Вопросы (задачи) для экзамена (таблица 16)

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Системы воздушных сигналов ИКВСП.</li> <li>2. Измерители курса ЛА (компасы).</li> <li>3. Магнитные компасы. Девиация.</li> <li>4. Индукционные компасы.</li> <li>5. Приборы контроля работы двигателя.</li> <li>6. Авиационные манометры ЭДМУ и ДИМ.</li> <li>7. Методы измерения температуры.</li> <li>8. Терморезистивные термометры.</li> <li>9. Термоэлектрические термометры.</li> </ol>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>10. Тахометры.</li> <li>11. Топливоизмерительная система.</li> <li>12. Поплавковые топливомеры.</li> <li>13. Емкостные топливомеры.</li> <li>14. Расчет и профилирование емкостных топливомеров.</li> <li>15. Классификация систем отображения информации.</li> <li>16. Классификация систем регистрации параметров полета.</li> <li>17. Системы предупреждения критических режимов полета.</li> <li>18. Системы обеспечения безопасности полета.</li> <li>19. Системы технического обслуживания.</li> </ol>
--	---

## 2. Вопросы (задачи) для зачета / дифференцированного зачета (таблица 17)

Таблица 17 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифференцированного зачета
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Назначение, классификация авиационных приборов и систем.</li> <li>2. Авиационный датчик, прибор, система, комплекс.</li> <li>3. Условия эксплуатации авиационных приборов.</li> <li>4. Какие параметры измеряются на борту ЛА? Системы координат.</li> <li>5. Методы измерения высоты полета.</li> <li>6. Барометрический метод измерения высоты полета.</li> <li>7. Барометрическая и гипсометрические формулы.</li> <li>8. Конструкция механического баровысотомера, инструментальные погрешности.</li> <li>9. Компенсаторы 1-го и 2-го рода баровысотомера.</li> <li>10. Конструкция электромеханического баровысотомера.</li> <li>11. Генераторный датчик давления воздуха типа ДДГ.</li> <li>12. Вычислитель аэродинамических поправок.</li> <li>13. Методические и инструментальные погрешности барометрического высотомера.</li> <li>14. Инерциальный метод измерения высоты.</li> <li>15. Методы измерения скорости ЛА, навигационный треугольник скоростей.</li> <li>16. Аэрометрический метод измерения скорости, приемник воздушного давления.</li> <li>17. Формула приборной скорости.</li> <li>18. Формула истинной воздушной скорости. Число Маха.</li> <li>19. Конструкция механического указателя воздушной скорости и указателя числа Маха.</li> <li>20. Вариометр.</li> <li>21. Измерители аэродинамических углов.</li> </ol>

## 3. Темы и задание для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта (таблица 18)

Таблица 18 – Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта

№ п/п	Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта

	Не предусмотрено
--	------------------

#### 4. Вопросы для проведения промежуточной аттестации при тестировании (таблица 19)

Таблица 19 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов
	Не предусмотрено

#### 5. Контрольные и практические задачи / задания по дисциплине (таблица 20)

Таблица 20 – Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий

№ п/п	Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий
	Не предусмотрено

10.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и / или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в Положениях «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

## 11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Целью дисциплины является – получение студентами необходимых знаний, умений и навыков в области расчетов характеристик и эксплуатации авиационных приборов и информационно-измерительных систем.

**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.

Планируемы результаты при освоении обучающимся 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, приходиться 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:

- Изложение теоретических вопросов, связанных с рассматриваемой темой
- Описание методов и алгоритмов, применяемых в интеллектуальных системах
- Демонстрация примеров реализации алгоритмов в интеллектуальных системах
- Обобщение изложенного материала
- Ответы на возникающие вопросы по теме лекции.

### **Методические указания для обучающихся по прохождению лабораторных работ**

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач у обучающегося:

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;
- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;
- получение новой информации по изучаемой дисциплине;
- приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

### **Задание и требования к проведению лабораторных работ**

Вариант задания по каждой лабораторной работе обучающийся получает в соответствии с номером в списке группы. Перед проведением лабораторной работы обучающемуся следует внимательно ознакомиться с методическими указаниями по ее выполнению. В соответствии с заданием обучающийся должен подготовить необходимые данные, получить от преподавателя допуск к выполнению лабораторной работы, выполнить указанную последовательность действий, получить требуемые результаты, оформить и защитить отчет по лабораторной работе.

### **Структура и форма отчета о лабораторной работе**

Отчет о лабораторной работе должен включать в себя: титульный лист, формулировку задания, теоретические положения, используемые при выполнении лабораторной работы, описание процесса выполнения лабораторной работы, полученные результаты и выводы.

### **Требования к оформлению отчета о лабораторной работе**

По каждой лабораторной работе выполняется отдельный отчет. Титульный лист оформляется в соответствии с шаблоном (образцом) приведенным на сайте ГУАП

(www.guar.ru) в разделе «Сектор нормативной документации». Текстовые и графические материалы оформляются в соответствии с действующими ГОСТами и требованиями, приведенными на сайте ГУАП (www.guar.ru) в разделе «Сектор нормативной документации».

#### Методические указания по прохождению лабораторных работ:

1. Авиационные приборы и измерительно-вычислительные комплексы : методические указания. Ч. 1 / С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения ; сост. В.Н. Фенога, В.Г. Никитин, М.Е. Тихомиров, А.А. Клепиков - СПб. : Изд-во ГУАП, 2014. - 59 с. Электронный ресурс кафедры.

2. Авиационные приборы и измерительно-вычислительные комплексы : методические указания. Ч. 2 / С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения ; сост. В.Н. Фенога, В.Г. Никитин, М.Е. Тихомиров, А.А. Клепиков - СПб. : Изд-во ГУАП, 2014. - 62 с. Электронный ресурс кафедры.

#### **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.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им 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).

#### **Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации**

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

- экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».



– 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».

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программы высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

## 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