

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., ДОЦ.

(должность, уч. степень, звание)

Н.А. Овчинникова

(инициалы, фамилия)



(подпись)

« 22 » 06 2023 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Авиационные приборы и измерительно-вычислительные комплексы»  
(Наименование дисциплины)

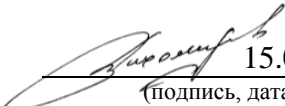
Код направления подготовки/ специальности	25.03.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей
Наименование направленности	Эксплуатация и испытания авиационной и космической техники
Форма обучения	заочная

Санкт-Петербург– 2023

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

доцент  
(должность, уч. степень, звание)

 15.05.2023  
(подпись, дата)

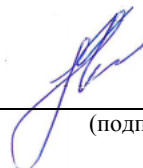
М.Е. Тихомиров  
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 11

«\_15\_» \_\_05\_\_ 2022 г, протокол № \_\_9\_\_

Заведующий кафедрой № 11

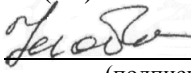
д.т.н., доц.  
(уч. степень, звание)

 15.05.2023  
(подпись, дата)

Н.Н. Майоров  
(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 25.03.01(01)

ст. преподаватель  
(должность, уч. степень, звание)

 15.05.2023  
(подпись, дата)

Н.И. Ускова  
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №1 по методической работе

(должность, уч. степень, звание)

 15.05.2023  
(подпись, дата)

В.Е. Таратун  
(инициалы, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина «Авиационные приборы и измерительно-вычислительные комплексы» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 25.03.01 «Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей» направленности «Эксплуатация и испытания авиационной и космической техники». Дисциплина реализуется кафедрой «№11».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-3 «Способен осуществлять поиск и устранение причин отказов и повреждений авиационной техники»

ПК-13 «Способен составлять заявки на необходимое техническое оборудование и запасные части, готовить техническую документацию на техническое обслуживание и текущий ремонт авиационной техники»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с приобретением теоретических знаний и практических навыков по принципам работы, особенностям конструкции и технического обслуживания авиационных приборов и измерительно-вычислительных комплексов (ИВК).

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 «Авиационные приборы и измерительно-вычислительные комплексы» - является формирование у бакалавров направления «25.03.01 «Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей» направленность «Эксплуатация и испытания авиационной и космической техники» теоретических знаний и практических навыков принципам работы, особенностям конструкции и технического обслуживания авиационных приборов и измерительно-вычислительных комплексов (ИВК).

1.2. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, 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-3 Способен осуществлять поиск и устранение причин отказов и повреждений авиационной техники	ПК-3.3.1 знать методы поиска повреждений и отказов авиационной техники и технологии их устранения ПК-3.3.2 знать методы оценивания эффективности и надежности применяемых методов устранения повреждений и отказов авиационной техники и их причин ПК-3.У.1 уметь осуществлять поиск и устранение отказов и повреждений авиационной техники и их причин ПК-3.В.1 владеть технологиями поиска и устранения отказов и повреждений авиационной техники и методами выявления их причин
Профессиональные компетенции	ПК-13 Способен составлять заявки на необходимое техническое оборудование и запасные части, готовить техническую документацию на техническое обслуживание и текущий ремонт авиационной техники	ПК-13.3.1 знать необходимое техническое оборудование для технического обслуживания авиационной техники

## 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

### 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	
		№6	№7
1	2	3	4
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b>	6/ 216	3/ 108	3/ 108
<b>Из них часов практической подготовки</b>	20	12	8
<b>Аудиторные занятия, всего час.</b>	36	20	16
в том числе:			
лекции (Л), (час)	16	8	8
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)			
лабораторные работы (ЛР), (час)	20	12	8
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)			
экзамен, (час)	9		9
<b>Самостоятельная работа, всего (час)</b>	171	88	83
<b>Вид промежуточной аттестации:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Зачет, Экз.	Зачет	Экз.

Примечание: \*\* кандидатский экзамен

### 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 и их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 6					
Раздел 1. Назначение, классификация, особенности эксплуатации	2		4		28

авиационных приборов, систем и комплексов.					
Раздел 2. Пилотажно-навигационные приборы и комплексы.	3		4		30
Раздел 3. Приборы и измерительно-вычислительные комплексы контроля работы двигателя и других бортовых систем.	3		4		30
Итого в семестре:	8		12		88
Семестр 7					
Раздел 4. Системы отображения информации и регистрации параметров полета.	4		4		40
Раздел 5. Бортовые системы обеспечения безопасности полета и технического обслуживания .	4		4		43
Итого в семестре:	8		8		83
Итого:	16	0	20	0	171

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 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. Анероидная 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.. 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. Радиокомпас, 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</i> – Измерители температуры, давления, оборотов, вибрации и других параметров работы двигателя.</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</i> – Топливоизмерительный комплекс ЛА.</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</p>

	количества топлива. Емкостные топливомеры. Принцип действия. Профилирование датчиков. Электрические схемы. Анализ погрешностей. Канал центровки. Назначение, принцип действия и структура систем управления положением центра масс ЛА. Особенности реализации.
Раздел 4	<p><i>Тема 6.1</i> – Классификация систем регистрации полетов. 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</i> – Системы отображения информации. 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</i> 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.</p> <p><i>Тема 5.2</i> Бортовые системы технического обслуживания. Назначение систем, состав, основные принципы работы.</p>

#### 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 6				



1	Исследование барометрического высотомера	4	4	2
2	Исследование измерителя воздушной скорости	4	4	2
3	Исследование топливомера	4	4	3
Семестр 7				
4	Исследование датчика топливомера	4	4	3
5	Исследование автомата углов атаки и сигнализации перегрузки	4	4	2
Всего		20		

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение 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 6, час	Семестр 7, час
1	2	3	4
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)		58	53
Курсовое проектирование (КП, КР)			
Расчетно-графические задания (РГЗ)			
Выполнение реферата (Р)			
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)		8	8
Домашнее задание (ДЗ)			
Контрольные работы заочников (КРЗ)		10	10
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)		12	12
Всего:	171	88	83

5. Перечень учебно-методического обеспечения  
для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)  
Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

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 Б75	Авиационные приборы [Текст] : учебник / В. А. Боднер. - Репр. воспроизведение изд. - М. : ЭКОЛИТ, 2011. - 467 с. : табл., рис. -	20 экз.

	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	20 экз.

#### 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»

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

#### 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
	Не предусмотрено

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
	Не предусмотрено

#### 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	Лекционная аудитория	
2	Мультимедийная лекционная аудитория	

3	Аудитория для семинарских и практических занятий	
4	Специализированная лаборатория	

## 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
Экзамен	Список вопросов к экзамену; Экзаменационные билеты; Задачи;
Зачет	Список вопросов; Задачи.

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»	<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>
«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>
«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>

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«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>

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
	<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> <li>22. Системы воздушных сигналов ИКВСП.</li> <li>23. Измерители курса ЛА (компасы).</li> <li>24. Магнитные компасы. Девиация.</li> <li>25. Индукционные компасы.</li> <li>26. Приборы контроля работы двигателя.</li> <li>27. Авиационные манометры ЭДМУ и ДИМ.</li> <li>28. Методы измерения температуры.</li> <li>29. Терморезистивные термометры.</li> <li>30. Термоэлектрические термометры.</li> <li>31. Тахометры.</li> <li>32. Топливоизмерительная система.</li> </ol>	<p>ПК-3.3.1 ПК-3.3.2 ПК-3.У.1 ПК-3.В.1 ПК-13.3.1</p>

	33. Поплавковые топливомеры. 34. Емкостные топливомеры. 35. Расчет и профилирование емкостных топливомеров. 36. Микромеханические датчики, назначение.	
--	---	--

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
	Анализ и расчет методических и инструментальных погрешностей барометрических высотомеров и аэрометрических приборов	ПК-3.3.1 ПК-3.3.2 ПК-3.У.1
	Расчет профилировочной характеристики электроемкостных топливомеров.	ПК-3.В.1 ПК-13.3.1

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

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

№ п/п	Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения 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
	Не предусмотрено	

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

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Расчёт параметров и определение характеристик датчика давления

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:

- - вводная часть – показывает перечень рассматриваемых в лекции вопросов, их актуальность для практики приборостроения, связь лекционного материала с предыдущим и последующим материалами; дается перечень основной и дополнительной литературы по теме, включая руководящие документы;
- - основная часть – последовательно показываются выносимые вопросы, раскрываются теоретические положения; показываются основные расчетные формулы;
- - итоговая часть – подводятся итоги занятия, актуализируются наиболее важные вопросы; определяется тематика будущих практических занятий по теме; даётся задание на самостоятельную подготовку; производятся ответы на вопросы.

11.2. Методические указания для обучающихся по участию в семинарах *(если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий *(если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

11.4. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ *(если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

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 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

Лабораторные занятия направлены на формирование у студентов профессиональных и практических умений, необходимых для изучения последующих учебных дисциплин: выполнять определенные действия, операции, необходимые в последующей профессиональной деятельности (в процессе учебной и производственной практики, написания выпускной квалификационной работы). Наряду с формированием умений и навыков в процессе лабораторных занятий обобщаются, систематизируются, углубляются и конкретизируются теоретические знания, вырабатывается способность и готовность использовать теоретические знания на практике, развиваются интеллектуальные умения. При выборе содержания и объема лабораторных занятий следует исходить из сложности учебного материала для усвоения, из внутрипредметных и межпредметных связей, из значимости изучаемых теоретических положений для предстоящей профессиональной деятельности, из того, какое место занимает конкретная работа в процессе формирования целостного представления о содержании учебной дисциплины.

Материал, выносимый на лабораторные занятия должен:

- содержать современные достижения науки и техники в области изучаемой дисциплины;
- быть максимально приближен к реальной профессиональной деятельности выпускника;
- опираться на знания и умения уже сформированные у студентов на предшествующих занятиях по данной или обеспечивающей дисциплине, поддерживать связь теоретического и практического обучения;
- стимулировать интерес к изучению дисциплины;
- опираться на организованную самостоятельную работу студентов.

При подготовке к лабораторным работам обучающимся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. В ходе подготовки к лабораторным работам необходимо освоить основные понятия и методики расчета показателей, ответить на контрольные вопросы.

#### 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.guap.ru](http://www.guap.ru)) в разделе «Сектор нормативной документации». Текстовые и графические материалы оформляются в соответствии с действующими ГОСТами и требованиями, приведенными на сайте ГУАП ([www.guap.ru](http://www.guap.ru)) в разделе «Сектор нормативной документации».

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению курсового проектирования/выполнения курсовой работы (*если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине*)

#### 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.

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).

#### 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.

Методы текущего контроля выбираются преподавателем самостоятельно исходя из специфики дисциплины.

Возможные методы текущего контроля обучающихся:

- устный опрос на занятиях;
  - систематическая проверка выполнения индивидуальных заданий;
  - защита отчётов по лабораторным работам;
  - проведение контрольных работ;
  - тестирование;
  - контроль самостоятельных работ (в письменной или устной формах);
  - контроль выполнения индивидуального задания на практику;
  - контроль курсового проектирования и выполнения курсовых работ;
- иные виды, определяемые преподавателем.

В течение семестра обучающийся оформляет отчётные материалы в соответствии с установленными требованиями и методами проведения текущего контроля, и преподаватель оценивает представленные материалы.

При подведении итогов текущего контроля успеваемости в ведомость обучающимся выставляются аттестационные оценки: «аттестован», «не аттестован». Система и возможные критерии оценки учитывает знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций дисциплины. Результаты текущего контроля должны учитываться при промежуточной аттестации.

#### 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:

- 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».

Результаты промежуточной аттестации заносятся деканатами в журнал учёта промежуточной аттестации, учебную карточку и автоматизированную информационную систему ГУАП.

Аттестационные оценки по факультативным дисциплинам вносятся в зачётную книжку, ведомость, учебную карточку, АИС ГУАП и, по согласованию с обучающимся, в приложение к документу о высшем образовании и о квалификации.

После прохождения промежуточной аттестации обучающийся обязан предоставить в деканат зачётную книжку, полностью заполненную преподавателем.

По результатам успешного прохождения промежуточной аттестации обучающимися и выполнения учебного плана на соответствующем курсе, деканаты готовят проект приказа о переводе обучающихся с курса на курс.

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