

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

Кафедра № 13

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной программы

доц. к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)

Н. А. Овчинникова

(инициалы, фамилия)

(подпись)

«18» февраля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Предпрофессиональная подготовка»

(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	24.05.06
Наименование направления подготовки/ специальности	Системы управления летательными аппаратами
Наименование направленности	Приборы систем управления летательных аппаратов
Форма обучения	очная
Год приема	2025

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

Доцент, к.т.н., доцент

(должность, уч. степень, звание)

(подпись)

В. К. Пономарев

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 13

«18» февраля 2025 г. протокол № 7

Заведующий кафедрой № 13

к.т.н.

(уч. степень, звание)

(подпись)

Н. А. Овчинникова

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №1 по методической работе

доц. к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)

(подпись)

В. Е. Таратун

(инициалы, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина «Предпрофессиональная подготовка» входит в вариативную часть образовательной программы подготовки студентов по направлению «24.05.06 «Системы управления летательными аппаратами» направленность «Приборы систем управления летательных аппаратов». Дисциплина реализуется кафедрой №13. Квалификация выпускника – инженер.

Основной целью дисциплины является привитие умений разрабатывать планы, программы и методики проведения лабораторных, стендовых и натурных испытаний приборов ориентации, навигации и стабилизации летательных аппаратов, в том числе в составе авиационных и ракетно-космических систем различных видов, включая беспилотные летательные аппараты, и проводить испытания по утвержденным методикам и программам.

Приобретенные в процессе освоения дисциплины умения дают возможность получения обучающимся рабочей специальности 12569 – Испытатель агрегатов, приборов и чувствительных элементов.

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника профессиональных компетенций:

ПК-4 «Способен координировать подготовку и проведение испытаний приборов ориентации, навигации и стабилизации летательных аппаратов в ракетно-космической промышленности с заданными техническими требованиями»

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: практические занятия, самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме зачета (3 семестр) и дифференцированного зачета (4 семестр).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский».

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

### 1.1. Цели преподавания дисциплины

Основной целью дисциплины является привитие умений разрабатывать планы, программы и методики проведения лабораторных, стендовых и натурных испытаний приборов ориентации, навигации и стабилизации летательных аппаратов, в том числе в составе авиационных и ракетно-космических систем различных видов, включая беспилотные летательные аппараты, и проводить испытания по утвержденным методикам и программам.

Приобретенные в процессе освоения дисциплины умения дают возможность получения обучающимся рабочей специальности 12569 – Испытатель агрегатов, приборов и чувствительных элементов.

**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 ОПВО.

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 координировать подготовку и проведение испытаний приборов ориентации, навигации и стабилизации летательных аппаратов в ракетно-космической промышленности с заданными техническими требованиями	ПК-4.У.1 уметь разрабатывать планы, программы и методики проведения лабораторных, стендовых и натурных испытаний приборов ориентации, навигации и стабилизации летательных аппаратов, в том числе в составе авиационных и ракетно-космических систем различных видов, включая беспилотные летательные аппараты, и проводить испытания по утвержденным методикам и программам

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

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

1. Физика;
2. Математика. Математический анализ;
3. Инженерная графика и САПР;
4. Материаловедение.

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

1. Прикладная механика;
2. Электротехника;
3. Электроника;
4. Специальные электрические машины;
5. Технология приборостроения;
6. Гироскопические приборы и системы;
7. Надежность приборов и систем;
8. Испытания и техническое обслуживание приборов и систем.
9. Проектная деятельность.

### 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 2

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам	
		№3	№4
1	2	3	4
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b> , ЗЕ/ (час)	4/ 144	2/ 72	2/ 72
<b>Из них часов практической подготовки</b>	68	34	34
<b>Аудиторные занятия</b> , всего час.	68	34	34
в том числе:			
лекции (Л), (час)			
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	68	34	34
лабораторные работы (ЛР), (час)			
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)			
экзамен, (час)			
<b>Самостоятельная работа</b> , всего (час)	76	38	38
<b>Вид промежуточной аттестации:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Зачет, Дифф. Зач.	Зачет	Дифф. Зач.

### 4. Содержание дисциплины

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

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

Таблица 3. – Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 3					
Раздел 1. Способы и средства объективного контроля и верификации измерителей, приборов и систем		4			4

Раздел 2. Калибровка инерциальных датчиков вращательного и поступательного движения подвижных объектов Тема 2.1. Разработка методики и проведение калибровки акселерометров Тема 2.2. Разработка методики и проведение калибровки гироскопов		8			8
Раздел 3. Климатические испытания датчиков, приборов и приборных систем Тема 3.1. Разработка методики и проведение климатических испытаний акселерометров при повышенной температуре Тема 3.2. Разработка методики и проведение климатических испытаний акселерометров при отрицательной температуре Тема 3.3. Разработка методики и проведение климатических испытаний гироскопов при повышенной температуре Тема 3.4. Разработка методики и проведение климатических испытаний гироскопов при отрицательных температурах		16			16
Раздел 4. Ознакомление с технологическим оборудованием и методами проведения испытаний приборов и систем в АО «ЦНИИ Электроприбор»		4			4
Раздел 5 Обсуждение результатов практической работы. Промежуточная аттестация		2			4
Итого в семестре:		34			38
Семестр 4					

<p>Раздел 6. Способы и средства верификации измерителей и приборов в условиях вибраций</p> <p>Тема 6.1. Изучение технической документации технологического комплекса для проведения вибрационных испытаний</p> <p>Тема 6.2. Подготовка и проведение испытаний микромеханического гироскопа при синусоидальной вибрации</p> <p>Тема 6.3 Подготовка и проведение испытаний микромеханического гироскопа при широкополосной вибрации</p> <p>Тема 6.4. Подготовка и проведение стендовых испытаний кварцевого акселерометра при синусоидальной вибрации</p> <p>Тема 6.5. Подготовка и проведение стендовых испытаний кварцевого акселерометра при широкополосной вибрации</p>		20			22
<p>Раздел 7. Исследование метрологических характеристик модуля ориентации в динамическом режиме</p> <p>Тема 7.1. Ознакомление с лабораторным комплексом, предназначенным для исследования характеристик модуля ориентации в динамическом режиме</p> <p>Тема 7.2. Проведение и обработка результатов испытаний модуля ориентации в динамическом режиме</p>		8			8
<p>Раздел 8. Проведение натурных испытаний приборов и систем</p> <p>Тема 8.1 Изучение эксплуатационной документации на приемник спутниковой навигации</p> <p>Тема 8.2 Оценка точности навигационных определений приемником спутниковой навигации в натурных условиях при его перемещении на местности</p>		4			4
<p>Раздел 9. Обсуждение результатов практической работы.</p>		2			4

Промежуточная аттестация					
Итого в семестре		34			38
Итого		68			76

#### 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
	<b>Учебным планом не предусмотрено</b>

#### 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)	№ раздела дисциплины
Семестр 3				
1	Способы и средства объективного контроля и верификации измерителей, приборов и систем	Семинар	4	1
2	Разработка методики и проведение калибровки акселерометров	Практическая работа	4	2
3	Разработка методики и проведение калибровки гироскопов	Практическая работа	4	2
4	Разработка методики и проведение климатических испытаний акселерометров при повышенной температуре	Практическая работа	4	3
5	Разработка методики и проведение климатических испытаний акселерометров при отрицательной температуре	Практическая работа	4	3
6	Разработка методики и проведение климатических испытаний гироскопов при положительных температурах	Практическая работа	4	3
7	Разработка методики и проведение климатических испытаний акселерометров при отрицательной температуре	Практическая работа	4	3
8	Ознакомление с технологическим оборудованием и методами проведения испытаний приборов и систем в АО «ЦНИИ	Экскурсия	4	4

	Электроприбор»			
9	Обсуждение результатов практической работы. Промежуточная аттестация	Семинар	2	5
Итого в семестре			34	
Семестр 4				
1	Изучение технической документации технологического комплекса для проведения вибрационных испытаний	Практическая работа	4	6
2	Подготовка и проведение испытаний микромеханического гироскопа при синусоидальной вибрации	Практическая работа	4	6
3	Подготовка и проведение испытаний микромеханического гироскопа при широкополосной вибрации	Практическая работа	4	6
4	Подготовка и проведение стендовых испытаний кварцевого акселерометра при синусоидальной вибрации	Практическая работа	4	6
5	Подготовка и проведение стендовых испытаний кварцевого акселерометра при широкополосной вибрации	Практическая работа	4	6
6	Ознакомление с лабораторным комплексом, предназначенным для исследования характеристик модуля ориентации в динамическом режиме	Работа с документами	4	7
7	Проведение и обработка результатов испытаний модуля ориентации в динамическом режиме	Практическая работа	2	7
8	Изучение эксплуатационной документации на приемник спутниковой навигации	Практическая работа	2	8
9	Оценка точности навигационных определений приемником спутниковой навигации в натурных условиях при его перемещении на местности	Практическая работа	4	8
10	Обсуждение результатов практической работы. Промежуточная аттестация	Семинар	2	9
Итого в семестре			34	
Всего			68	



#### 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)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено			

#### 4.5. Курсовое проектирование (работа)

Учебным планом не предусмотрено

#### 4.6. Самостоятельная работа студентов

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 3, час	Семестр 4, час
1	2	3	4
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)		20	20
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)			
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)		10	10
Всего:	76	38	38

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

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы студентов 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	Библиографическая ссылка / URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке
621.396 Ф33	Контроль и испытания в проектировании и производстве радиоэлектронных средств [Текст] : монография / В. К. Федоров, Н. П. Сергеев, А. А. Кондрашин ; Ред. В. К. Федоров. - М. : Техносфера, 2005. - 504 с.	7
629.7 Т33	Теоретические основы испытаний и экспериментальная отработка сложных технических систем [Текст] : учебное пособие / Л. Н. Александровская, В. И. Круглов, А. Г. Кузнецов и др. - М. : Логос, 2003. - 736 с	15
629.7(ЛИАП) П12	Контроль регулирование и испытание гироскопических приборов [Текст] : учебное пособие / И. В. Павлов, А. В. Павлова ; Ленингр. ин-т авиац. приборостроения. - Л. : Изд-во ЛЭТИ, 1978. - 80 с. : р.	5
629.7 О75	Основы испытаний летательных аппаратов [Текст] : учебник для вузов / Е. И. Кринецкий; Л. Н. Александровская, В. С. Мельников, Н. А. Максимов. - учеб. изд. - М. : Машиностроение, 1989. - 312 с	2
62-192(083) Н17	Надежность и эффективность в технике [Текст] : справочник в 10 т. т. 6. Экспериментальная обработка и испытания / А. З. Аронов [и др.] ; ред.: Р. С. Судаков, О. И. Тескин. - М. : Машиностроение, 1989. - 375 с.	4
Книга 629.7 П 22	Методы и устройства для испытаний изделий аэрокосмической техники [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. П. Пашков ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2012. - 92 с.	63

## 7.Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице9.

Таблица 9 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ,

URL адрес	Наименование
<a href="http://lib.aanet.ru/jirbis2/">http://lib.aanet.ru/jirbis2/</a>	Механические испытания элементов приборов [Электронный ресурс] : лабораторный практикум / С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения ; сост. Д. Ю. Ершов. - Электрон. текстовые дан. (1 файл, 3,43 МБ). - СПб. : Изд-во ГУАП, 2010. - 71 с.
<a href="http://lib.aanet.ru/jirbis2/">http://lib.aanet.ru/jirbis2/</a>	Методы и устройства для испытаний изделий аэрокосмической техники [Электронный ресурс] : В. П. Пашков ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Электрон. Текст. дан. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2012. – 92с.

## **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
1	Лекционная аудитория	13-03а
2	Мультимедийная лекционная аудитория	13-04
3	Лаборатория Аэрокосмической микромеханики	13-3в

## **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
Зачет ( семестр 3)	Оценивается по результатам защиты всех отчетов по выполненным практическим работам
Дифференцированный зачет (семестр 4)	Список вопросов, отчеты по выполненным практическим работам

1.1. 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	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«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>
«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 (таблица 15)

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
1	Учебным планом не предусмотрено.	ПК-2.3.1

Вопросы (задачи) для зачета / дифференцированного зачета (таблица 16)

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

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
1	Роль испытаний в процессе проектирования, производства и эксплуатации ПС ОНС.	ПК-4.У.1
2	Этапы жизненного цикла сложных технических систем.	
3	Основные принципы построения систем контроля и испытаний.	
4	Виды испытаний измерителей, приборов и систем	
5	Испытания на воздействие вибраций: условия испытаний и применяемое испытательное оборудование	
6	Методы и виды виброиспытаний	
7	Испытания на ударные воздействия	
8	Испытание на воздействие климатических факторов: повышенной температуры внешней среды/ пониженной температуры внешней среды/ изменение температуры внешней среды/ повышенной влажности/ солнечного излучения/ пониженного атмосферного давления/ статическое и динамическое воздействие пыли (песка) / воздействие воды/ воздействие атмосферы с коррозионно-активными агентами..	
9	Калибровка инерциальных измерителей и используемое оборудование	
10	Испытания инерциальных измерителей на динамических стендах	
11	Методы и средства оптического контроля интегральной электронной и микромеханической техники	
12	Натурные испытания, Приборы, методы контроля и регистрации результатов натурных испытаний	
13	Тактико-технические требования, предъявляемые к измерителям, приборам и системам	
14	Автоматизированные испытательные стенды и оборудование.	
15	Испытания на надежность	
16	Применение ЭВМ для обработки результатов испытаний	
17	Имитационное моделирование сложных систем.	

Темы и задание для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта(таблица 17)

Таблица 17 – Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта

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

Вопросы для проведения промежуточной аттестации при тестировании (таблица 18)

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

Контрольные и практические задачи / задания по дисциплине (таблица 19)

Таблица 19 – Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий

№ п/п	Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий
	Учебным планом 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 прохождению практических занятий**

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающаяся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающемуся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимся практических занятий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;

- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Функции практических занятий:

- познавательная;
- развивающая;
- воспитательная.

По характеру выполняемых обучающимся заданий по практическим занятиям подразделяются на:

- ознакомительные, проводимые с целью закрепления и конкретизации изученного теоретического материала;
- аналитические, ставящие своей целью получение новой информации на основе формализованных методов;
- творческие, связанные с получением новой информации путем самостоятельно выбранных подходов к решению задач.

Формы организации практических занятий определяются в соответствии со специфическими особенностями учебной дисциплины и целями обучения.

### **Требования к проведению практических занятий**

При проведении практических занятий преподаватель должен придерживаться следующего плана:

- изложить суть практического занятия и методику его выполнения;
- выдать индивидуальное задание каждому студенту группы;
- контролировать активность студентов в процессе выполнения задания;
- проверить результат выполнения задания и оценить полноту и качество выполнения по 100 бальной шкале рейтинга;
- отметить в журнале посещения персональное присутствие студентов;
- провести консультации по пропущенным темам практических занятий;
- проверить результаты самостоятельного освоения материала по пропущенным темам.

## **11.2. 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 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. Примерный список тем для самостоятельного изучения приведен в Таблице 20.

Таблица 20 - Темы теоретического материала для самостоятельного изучения и их трудоемкость

Номер темы дисциплины	Тема самостоятельного изучения материала	Трудоемкость час.
2.1-2.2	Методы и технологическое оборудование используемые при калибровке измерителей и измерительных систем	8
3.1-3.4	Методы и технологическое оборудование используемые при климатических испытаний приборов, измерителей и измерительных систем	8
6.1-6.6.5	Методы и технологическое оборудование используемые при вибрационных испытаниях приборов, измерителей и измерительных систем	8
7.1-7.2	Методы и технологическое оборудование используемые при верификации характеристик приборов, измерителей и измерительных систем в динамическом режиме	10
8.1-8.2	Методы и аппаратура используемые при проведении натурных испытаний приборов, измерителей и измерительных систем	6
Всего		40

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

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине и проводится в семестре 3 в форме зачета с аттестационной оценкой «зачтено» или «не зачтено» и в семестре 4 в форме дифференцированного зачета с аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

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