

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

Кафедра № 6

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной программы

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

В.А. Галанина



(подпись)

« 20 » февраля 2026 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Метрология»
(Наименование дисциплины)

| | |
|---|---|
| Код направления подготовки/ специальности | 09.03.03 |
| Наименование направления подготовки/ специальности | Прикладная информатика |
| Наименование направленности/ специализации | Прикладная информатика и программирование |
| Форма обучения | очная |
| Год приема | 2026 |

Санкт-Петербург– 2026

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата)

Т.П.Мишура

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 6

« 18 » февраля 2026 г, протокол № 08-02/2026

Заведующий кафедрой № 6

д.э.н., проф.

(уч. степень, звание)



(подпись, дата)

18.02.2026

В.В. Окрепилов

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института ФПТИ по методической работе

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата)

18.02.2026

Н.Ю. Ефремов

(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Метрология» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 09.03.03 «Прикладная информатика» направленности/специализации «Прикладная информатика и программирование». Дисциплина реализуется кафедрой «№6».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-1 «Способен выполнять сбор, систематизацию, выявление взаимосвязей и документирование требований к компьютерному программному обеспечению»

ПК-2 «Способен выявлять и анализировать требования к прикладному программному обеспечению, выбирать проектные решения на этапе концептуального проектирования»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с подготовкой будущего бакалавра к решению организационных, научных и технических задач при проведении измерений и контроля в научных исследованиях и промышленности на действующих объектах по заданным методикам. Рассматриваются основы законодательной и прикладной метрологии, метрологического обеспечения. Изучаются системы единиц физических величин, методические основы метрологии и качества измерений, виды, методы и методики измерений, подготовка к измерениям и выполнение измерений, правила обработки результатов измерений и оценивания погрешностей погрешности измерений с применением современных информационных технологий и технических средств, правовые основы обеспечения единства измерений; вопросы стандартизации и сертификации.

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

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

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

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью дисциплины является уяснение назначения, целей, задач, терминов и определений по вопросам метрологии и метрологического обеспечения, изучение единиц физических величин, изучение методических основ метрологии и качества измерений, видов, методов и методик измерений, погрешностей измерений, подготовки к измерениям и выполнение измерений, понятия о метрологическом обеспечении, правовых основ обеспечения единства измерений. Кроме того, целью преподавания дисциплины является ознакомление студентов с российскими национальными и международными стандартами в области метрологии.

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-1 Способен выполнять сбор, систематизацию, выявление взаимосвязей и документирование требований к компьютерному программному обеспечению | ПК-1.В.1 владеть методами сбора информации |
| Профессиональные компетенции | ПК-2 Способен выявлять и анализировать требования к прикладному программному обеспечению, выбирать проектные решения на этапе концептуального проектирования | ПК-2.3.5 знать процессы жизненного цикла программных продуктов |

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «Физика»,
- «Теория вероятностей»,
- «Математика. Математический анализ».

- Информатика

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

- «Разработка и стандартизация программных средств и информационных технологий»,
- «Статистическая обработка информации»,
- «Производственная практика».

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 |
|---|--------|---------------------------|
| | | №4 |
| 1 | 2 | 3 |
| Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час) | 2/ 72 | 2/ 72 |
| Из них часов практической подготовки | 17 | 17 |
| Аудиторные занятия, всего час. | 34 | 34 |
| в том числе: | | |
| лекции (Л), (час) | 17 | 17 |
| практические/семинарские занятия (ПЗ), (час) | | |
| лабораторные работы (ЛР), (час) | 17 | 17 |
| курсовой проект (работа) (КП, КР), (час) | | |
| экзамен, (час) | | |
| Самостоятельная работа, всего (час) | 38 | 38 |
| Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.) | Зачет, | Зачет, |

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

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

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

| Разделы, темы дисциплины | Лекции | ПЗ (СЗ) (час) | ЛР (час) | КП/КР (час) | СРС (час) |
|---|--------|---------------|----------|-------------|-----------|
| Семестр 4 | | | | | |
| Раздел 1. Теоретические основы метрологии | 4 | | 3 | | 5 |
| Раздел 2. Технические средства и методы измерений | 5 | | 14 | | 10 |
| Раздел 3. Жизненный цикл разработки ПО. Основы обеспечения единства | 3 | | | | 10 |

| | | | | | |
|--|----|---|----|---|----|
| измерений | | | | | |
| Раздел 4. Основы стандартизации | 2 | | | | 5 |
| Раздел 5. Сертификация продукции и услуг | 3 | | | | 8 |
| Итого в семестре: | 17 | | 17 | | 38 |
| Итого: | 4 | 0 | 17 | 0 | 38 |

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

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

| Номер раздела | Название и содержание разделов и тем лекционных занятий |
|---------------|--|
| 1 | Тема 1.1 Современное состояние и перспективы развития измерений. Роль измерений в познании окружающего мира; основные понятия, связанные с объектами измерения; Тема 1.2 Физические основы измерений, основные понятия, связанные со средствами измерений (СИ); виды измерений; Тема 1.3 Понятие погрешности измерений; источники погрешностей; понятие многократного измерения; вероятностные оценки погрешности измерения; обработка результатов измерения. |
| 2 | Тема 2.1 Метрологические характеристики средств измерения, нормирование метрологических характеристик; Тема 2.2 Средства измерения неэлектрических величин, измерительные преобразования и измерительные преобразователи. Основные показатели качества элементов приборов различного назначения; |
| 3 | 3.1. В жизненном цикле разработки ПО можно выделить 6 основных этапов: Анализ, составление требований к продукту. Планирование. Проектирование и дизайн. Разработка. Тестирование. Развертывание, эксплуатация. 3.2. Понятие метрологического обеспечения; правовые основы обеспечения единства измерений; основные положения закона РФ об обеспечении единства измерений; структура и функции метрологической службы предприятия. Особенности метрологического обеспечения технологических процессов производства. |
| 4 | Тема 4.1 Исторические основы развития стандартизации. Правовые основы стандартизации. Международные организации |

| | |
|---|---|
| | по метрологии и стандартизации Тема 4.2 Основные положения государственной системы стандартизации ГСС. Научная база стандартизации. Органы и службы стандартизации в России. |
| 5 | Тема 5.1 Исторические основы развития сертификации. Сертификация, её роль в повышении качества продукции и развитие на международном, региональном и национальном уровнях. Основные цели и объекты сертификации. Основные показатели качества элементов приборов различного назначения. Тема 5.2 Термины и определения в области сертификации. Схемы и системы сертификации. Обязательная и добровольная сертификация. Правила и порядок проведения сертификации. Органы по сертификации и испытательные лаборатории. |

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 | | | | | |

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 4 | | | | |
| 1 | Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Введение. LMS-платформа: Moodle, Blackboard, Prezi, Google Slides, интерактивная доска Miro, yandex-телемост. | 1 | 1 | 1 |
| 2 | 2.1. Измерение электрических напряжений 2.2. Поверка блока измерения сопротивлений на мультиметре | 4 | 4 | 1 |
| 3 | 3.1. Измерение переменного напряжения сложных форм 3.2. Исследование основных метрологических характеристик электро-механических приборов | 4 | 4 | 2 |
| 4 | 4.1. Исследование непрерывных сигналов с помощью осциллографа | 4 | 4 | 2 |

| | | | | |
|-------|--|----|----|---|
| | 4.2. Исследование шероховатости на цифровом портативном профилометре TR220 | | | |
| 5 | 5.1. Поверка микрометра 5.2. Поверка штангенциркуля | 4 | 4 | 2 |
| Всего | | 17 | 17 | |

4.5. Выполнение курсового проекта/ курсовой работы
Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся
Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

| Вид самостоятельной работы | Всего, час | Семестр 4, час |
|---|------------|----------------|
| 1 | 2 | 3 |
| Изучение теоретического материала дисциплины (ТО) | 10 | 10 |
| Курсовое проектирование (КП, КР) | | |
| Расчетно-графические задания (РГЗ) | | |
| Выполнение реферата (Р) | | |
| Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ) | 8 | 8 |
| Подготовка отчетов к лабораторным работам (ОЛР) | 10 | 10 |
| Домашнее задание (ДЗ) | | |
| Контрольные работы заочников (КРЗ) | | |
| Подготовка к промежуточной аттестации (ПА) | 10 | 10 |
| Всего: | 38 | 38 |

5. Перечень учебно-методического обеспечения
для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. разделов 6-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий
Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.
Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

| Шифр/ URL адрес | Библиографическая ссылка | Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров) |
|-----------------------|---|---|
| 621.317 M71 | Метрология и радиоизмерения: учебно-методическое пособие / Т. П. Мишура, К. В. Епифанцев ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2020. - 78 с. : рис., табл. - Библиогр.: с. 77 | https://lib.guap.ru/jrbis2/components/com_irbis/pdf_view/?916840 |

| | | |
|----------------|--|---|
| | (7 назв.). - Б. ц. - Текст : непосредственный. | |
| 621.317 ИЗ7 | Измерение электрических величин и параметров сигналов : учебно-методическое пособие / Т. П. Мишура, К. В. Епифанцев, Н. Ю. Ефремов [и др.] ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2023. - 112 с. : рис., табл. - Библиогр.: с. 109 (10 назв.). - Б. ц. - Текст : непосредственный | https://lib.guap.ru/jirbis2/components/com_irbis/pdf_view/?375397 |
| 621.317 И71 | Исследование шероховатости на цифровом портативном профилометре TR220 учебно-методическое пособие / Т. П. Мишура, К. В. Епифанцев ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2022. - 42 с. : рис., табл. - Библиогр.: с. 77 (7 назв.). - Б. ц. - Текст : непосредственный. | https://lib.guap.ru/jirbis2/components/com_irbis/pdf_view/?663270 |
| 001 М74 | Цифровая метрология : учебное пособие / Ю. А. Антохина [и др.] ; ред. В. В. Окрепилов ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2021. - 181 с. : рис., табл. - Библиогр.: с. 177 - 179 (36 назв.). - ISBN 978-5-8088-1641-1 : Б. ц. - Текст : непосредственный. | https://lib.guap.ru/jirbis2/components/com_irbis/pdf_view/?718873 |
| 006 М54 | Основы искусственного интеллекта в профессиональной деятельности : учебно-методическое пособие / А. С. Степашкина, Е. А. Фролова, Н. В. Гущина ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2022. - 109 с. : рис., табл. - Библиогр.: с. 108 (9 назв.). - Б. ц. - Текст : непосредственный. | https://lib.guap.ru/jirbis2/components/com_irbis/pdf_view/?714295 |
| | Стандартизация жизненного цикла и качества программных средств : [Электронный ресурс] : | https://lib.guap.ru/jirbis2/components/com_irbis/pdf_view/?302338 |

| | | |
|--|---|---|
| | учебное пособие / Д. В.Богданов, В. В.Фильчаков ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Документ включает в себя 1 файл, размер:(598 Kb). - СПб. : Изд-во ГУАП, 2000. - 209 с. : табл., схем. - б/ц. | |
| | Прикладная стандартизация, сертификация и контроль качества услуг : учебно-методическое пособие / В. А. Тушавин ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Электрон. текстовые дан. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2024. - 74 с. : рис. | https://lib.guap.ru/jirbis2/components/com_irbis/pdf_view/?422913 |

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 |
|---|---|
| https://dist-help.ru/vuzy/guap | Система дистанционного обучения LMS ГУАП. Помощь в дистанционном обучении в ГУАП |
| https://pro.guap.ru/ | Электронная интегрированная образовательная среда ГУАП «Личный кабинет»/ ЭИОС ГУАП «Личный кабинет» |

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 |
|---|---|
| http://www.consultant.ru | Справочно-правовая система «Консультант Плюс» |
| http://www.garant.ru | Информационно-правовой портал «ГАРАНТ» |

9. Материально-техническая база

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

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

| № п/п | Наименование составной части материально-технической базы | Номер аудитории (при необходимости) |
|-------|---|---|
| 1 | Мультимедийная лекционная аудитория | |
| 2 | Лаборатория метрологии и технических измерений | 52-51 |
| 3 | Система дистанционного обучения LMS ГУАП. Помощь в дистанционном обучении в ГУАП | https://dist-help.ru/vuzy/guap |

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

| Вид промежуточной аттестации | Перечень оценочных средств |
|------------------------------|----------------------------|
| Зачет | Список вопросов; Тесты; |

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

Таблица 14 – Критерии оценки уровня сформированности компетенций

| Оценка компетенции 5-балльная шкала | Характеристика сформированных компетенций |
|--|--|
| «отлично» «зачтено» | Обучающийся: – глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно связывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий. – правильно выполнил от 90% до 100% тестовых заданий**. |
| «хорошо» «зачтено» | Обучающийся: – твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий. – правильно выполнил от 70% до 89% тестовых заданий**. |

| Оценка компетенции 5-балльная шкала | Характеристика сформированных компетенций |
|--|---|
| «удовлетворительно» «зачтено» | <ul style="list-style-type: none"> – обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий. – правильно выполнил от 51% до 69% тестовых заданий**. |
| «неудовлетворительно» «не зачтено» | <ul style="list-style-type: none"> – обучающийся не усвоил значительной части программного материала; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений. – правильно выполнил менее 51% тестовых заданий**. |

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 |
|-------|--|----------------|
| | Учебным планом не предусмотрено | |

Вопросы для зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы для зачета

| № п/п | Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета | Код индикатора |
|-------|--|----------------------|
| 1 | Раскройте понятие метрологии: определение, структура, объект и предмет | ПК-2.3.5 |
| 2 | Определите понятия величины, измерения, средства измерений | ПК-2.3.5 |
| 3 | Охарактеризуйте единицы величин, виды шкал | ПК-2.3.5 |
| 4 | Проанализируйте основные и дополнительные единицы системы СИ | ПК-2.3.5 |
| 5 | Выделите структуру Федерального закона «Об обеспечении единства измерений». | ПК-1.В.1 |
| 6 | Опишите организационные основы метрологического обеспечения. | ПК-1.В.1 |
| 7 | Раскройте структуру и направления деятельности Государственной метрологической службы | ПК-1.В.1 |
| 8 | Перечислите и охарактеризуйте формы государственного регулирования в области обеспечения единства измерений. | ПК-1.В.1 |
| 9 | Поясните понятие об измерении: основное уравнение измерений | ПК-2.3.5 |
| 10 | Раскройте классификацию измерений | ПК-1.В.1 ПК-2.3.5 |

| | | |
|----|---|----------------------|
| 11 | Перечислите элементы нормальных условий измерений | ПК-1.В.1 ПК-2.3.5 |
| 13 | Проанализируйте основные методы измерений | ПК-1.В.1 ПК-2.3.5 |
| 14 | Укажите виды погрешностей и неопределенностей измерений | ПК-1.В.1 ПК-2.3.5 |
| 15 | Опишите систематическую погрешность. Выделите статистические способы выявления систематических смещений результата измерений | ПК-1.В.1 ПК-2.3.5 |
| 16 | Охарактеризуйте точечные и интервальные оценки случайных погрешностей | ПК-1.В.1 ПК-2.3.5 |
| 17 | Поясните общие правила суммирования погрешностей измерений | ПК-1.В.1 ПК-2.3.5 |
| 18 | Раскройте методы отбрасывания промахов | ПК-1.В.1 ПК-2.3.5 |
| 19 | Опишите неопределенность измерений: по типу А и В, суммарная, расширенная | ПК-1.В.1 ПК-2.3.5 |
| 20 | Проанализируйте порядок обработки результатов прямых многократных измерений | ПК-1.В.1 ПК-2.3.5 |
| 21 | Проанализируйте порядок обработки результатов косвенных измерений | ПК-1.В.1 ПК-2.3.5 |
| 22 | Опишите понятие о средстве измерений: структура, функция преобразования, градуировочная характеристика, вид и тип средств измерений | ПК-1.В.1 ПК-2.3.5 |
| 23 | Укажите нормируемые метрологические характеристики средств измерений | ПК-1.В.1 ПК-2.3.5 |
| 24 | Раскройте классы точности средств измерений | ПК-1.В.1 ПК-2.3.5 |
| 25 | Что вы узнали о процессах поверки и калибровки средств измерений? | ПК-1.В.1 ПК-2.3.5 |
| 26 | Опишите средства измерения геометрических величин | ПК-2.В.1 |
| 27 | Опишите средства измерения электрических и оптических величин | ПК-2.В.1 |
| 28 | Раскройте признаки эталона физической величины: определение, виды, свойства, требования | ПК-1.В.1 ПК-2.3.5 |
| 29 | Раскройте признаки стандартного образца: определение, обращение, передача размера единицы | ПК-1.В.1 ПК-2.3.5 |
| 30 | Приведите основные характеристики государственной поверочной схемы измерений ФВ: состав, структура | ПК-3.У.3 |
| 31 | Опишите предмет, объект, цели и принципы стандартизации | ПК-3.У.3 |
| 32 | Охарактеризуйте основные методы стандартизации | ПК-3.У.3 |
| 33 | Поясните порядок разработки и утверждения национального стандарта | ПК-1.В.1 ПК-2.3.5 |
| 34 | Раскройте структуру национальной системы стандартизации | ПК-1.В.1 ПК-2.3.5 |
| 35 | Укажите международные организации по стандартизации и их сферы деятельности (ИСО, МЭК). | ПК-1.В.1 ПК-2.3.5 |

| | | |
|----|--|----------------------|
| 36 | Выделите основные термины в области оценки соответствия. Цели и принципы оценки соответствия. | ПК-3.У.3 |
| 37 | Поясните структуру оценки соответствия. | ПК-1.В.1 ПК-2.3.5 |
| 38 | Опишите формы оценки и подтверждения соответствия. | ПК-1.В.1 ПК-2.3.5 |
| 39 | Что вы узнали о процедурах сертификации и декларирования соответствия. | ПК-1.В.1 ПК-2.3.5 |
| 40 | Раскройте правила и порядок проведения сертификации. | ПК-3.У.3 |
| 41 | Охарактеризуйте основные этапы в жизненном цикле разработки ПО | ПК-2.3.5 |

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

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

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

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

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

| № п/п | Примерный перечень вопросов для тестов | Код индикатора |
|-------|---|----------------|
| | <p>Основы метрологии</p> <p>1. Дайте правильное определение метрологии</p> <p>1 контроль готовой продукции 2 информация потребителей о качестве 3 =наука об измерениях 4 форма подтверждения соответствия</p> <p>2. Какая из перечисленных единиц не относится к основным единицам системы «СИ» а) килограмм</p> <p>1 час 2 секунда 3 метр</p> <p>3. Что такое единство измерений?</p> <p>1 техническое устройство, предназначенное для измерений 2 метрологические службы 3 =состояние измерений 4 форма госрегулирования</p> <p>4. Укажите правильный признак поверки средств измерений (си)</p> | |

| | | |
|--|--|--|
| | <p>1 =подтверждение с.и. установленным техническим требованиям</p> <p>2 испытание с.и.</p> <p>3 контроль качества</p> <p>4 форма сертификации по требованиям безопасности</p> <p>5. Выделите характеристику эталона физической величины</p> <p>1 центральный орган по измерению</p> <p>2 состояние измерений, при котором их результаты выражены в узаконенных единицах</p> <p>3 =средство для хранения и воспроизведения единицы физической величины</p> <p>4 вид средства контроля</p> <p>6. В чем состоит основная задача метрологии?</p> <p>1 испытание готовой продукции</p> <p>2 = обеспечение единства измерений</p> <p>3 обеспечение безопасности</p> <p>4 контроль качества</p> <p>7. Какая физическая величина в системе «СИ» является дополнительной величиной?</p> <p>1 =телесный угол</p> <p>2 термодинамическая температура</p> <p>3 сила тока</p> <p>4 напряжение</p> <p>8. Определите понятие измерения</p> <p>1 свойство размеров</p> <p>2 количество измеряемых структур</p> <p>3 =получение информации о размере физической величины</p> <p>4 вид оценки соответствия</p> <p>9. Укажите правильный признак калибровка средств измерений</p> <p>1 утверждение типа средств измерений</p> <p>2 подтверждение установленным техническим требованиям</p> <p>3 разработка, совершенствование эталонов</p> <p>4= оценка действительных значений метрологических характеристик средств измерений</p> <p>10. Что из перечисленного является эталоном, воспроизводящим единицу физической величины с наивысшей точностью?</p> <p>1 =государственный эталон</p> <p>2 вторичный эталон</p> | |
|--|--|--|

| | | |
|--|--|----------|
| | 3 рабочий эталон 4 эталон сравнения | |
| | <p>Понятие об измерении</p> <p>11. Что такое измерение нескольких однородных ФВ, производимых одновременно, при которых искомое значение ФВ определяют путем решения системы уравнений, полученных при измерениях различных сочетаний этих величин?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Прямые измерения 2 Косвенные измерения 3 =Совокупные измерения 4 Совместные измерения <p>12. Выделите условия измерений, при которых влияющие величины находятся в пределах своих рабочих областей</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 =нормальные условия измерений; 2 предельные условия измерений; 3 граничные условия измерений; 4 рабочие условия измерений. <p>13. Укажите характеристику измерений, отражающую близость к нулю систематических погрешностей результатов измерений</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. точность измерений; 2. =правильность измерений; 3. сходимости измерений; 4. достоверность измерений. <p>14. Какая из следующих операций НЕ выполняется при статистической обработке группы результатов прямых многократных независимых измерений:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. исключение известных систематических погрешностей из результатов измерений. 2. вычисление среднего квадратичного отклонения результатов измерений. 3. проверка гипотезы о принадлежности результатов измерений нормальному распределению. 4. =проведение дополнительных измерений с целью перепроверки гипотезы. <p>15. Что называют погрешностью измерений?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. интервал, внутри которого с заданной вероятностью находится значение измеряемой физической величины. 2. =отклонение результата измерения от истинного значения измеряемой величины. 3. параметр, связанный с результатом измерений и характеризующий рассеяние значений, которые достаточно | ПК-2.В.1 |

| | | |
|--|---|----------|
| | <p>обоснованно могли бы быть приписаны измеряемой величине.</p> <p>4. доверительные границы интервальной оценки физической величины.</p> <p>16. Укажите тип погрешности измерения, выраженной в единицах измеряемой величины</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. =абсолютная погрешность; 2. относительная погрешность; 3. приведенная погрешность; 4. основная погрешность. | |
| | <p>Основы стандартизации</p> <p>17 Закончите определение стандартизации – деятельность по установлению правил и характеристик в целях:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. создания технических барьеров 2. их обязательного многократного использования 3. =их добровольного многократного использования 4. информирования потребителей <p>18 Выделите, какой орган осуществляет государственное управление деятельности по стандартизации в России?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. технические комитеты 2. =Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии 3. международная организация ИСО 4. Правительство РФ | ПК-1.В.1 |
| | Задания для проверки остаточных знаний | |
| | <p>Тип 1 Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора. (Инструкция: прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа). Дайте правильное определение метрологии контроль готовой продукции информация потребителей о качестве =наука об измерениях форма подтверждения соответствия ОФОРМЛЕНИЕ ОТВЕТА (ЭТАЛОННЫЙ ОТВЕТ): Полное определение метрологии: метрология- наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности</p> <p>Тип 2 Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора. (Инструкция: прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов). Какие из следующих операций выполняются при статистической обработке группы результатов прямых многократных независимых измерений:</p> | ПК-1 |

=исключение известных систематических погрешностей из результатов измерений;
 =вычисление среднего квадратичного отклонения результатов измерений;
 =проверка гипотезы о принадлежности результатов измерений нормальному распределению;
 проведение дополнительных измерений с целью перепроверки гипотез.

ОФОРМЛЕНИЕ ОТВЕТА (ЭТАЛОННЫЙ ОТВЕТ):

Перечень операций определяется последовательностью обработки результатов измерений, где на первом этапе исключаются систематические погрешности, затем рассчитывается среднее и среднеквадратичное отклонение, исключаются промахи, затем определяется среднеквадратичная ошибка среднего арифметического. Второй этап – определение закона распределения и проверка гипотезы о принадлежности результатов измерений нормальному распределению. Проведение дополнительных измерений не требуется.

Тип 3 Задание закрытого типа на установление соответствия.

(Инструкция: прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце).

Укажите пару, характеризующую тип погрешности измерения, выраженную в единицах измеряемой величины

- a) абсолютная погрешность;
- b) относительная погрешность;
- c) основная погрешность средства измерения;
- d) основная и дополнительная погрешность.

- 1. Нормальные условия
- 2. Разность
- 3. Отношение
- 4. класс точности

Ключ с ответами

| a | b | c | d |
|---|---|---|---|
| 2 | 3 | 1 | 4 |

Тип 4 Задание закрытого типа на установление последовательности.

(Инструкция: прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо).

Расположите значения физической величины в порядке увеличения ее значения

- a) 10 с
- b) $15 \cdot 10^{-2}$ с
- c) $15 \cdot 10^2$ с
- d) $15 \cdot 10^{-12}$ с

Ключ с ответами

| | | | | | |
|--|--|---|---|---|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| | d | b | a | c | |
| | <p>Тип 5 Задание открытого типа с развернутым ответом. (Инструкция: прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ) Если для определения коэффициента линейного расширения материала измеряется длина и температура стержня, то измерения называют совместными. ОФОРМЛЕНИЕ ОТВЕТА (ЭТАЛОННЫЙ ОТВЕТ): Совместные измерения — одновременные измерения нескольких разнородных величин для нахождения зависимости между ними. Длина и температура – разнородные величины, а коэффициент линейного расширения связан с ними определенным уравнением.</p> | | | | |
| | <p>Тип 1 Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора. (Инструкция: прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа). Научной основой обеспечения единства измерений является... =метрология; стандартизированные методики выполнения измерений; систематизация; теоретическая база стандартизации. ОФОРМЛЕНИЕ ОТВЕТА (ЭТАЛОННЫЙ ОТВЕТ): Метрология — наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности. Является теоретической основой для выражения результатов измерений в узаконенных единицах, определения показателей точности и их границ.</p> <p>Тип 2 Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора. (Инструкция: прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов). Что является составляющей метрологического обеспечения =Организационная, научная, техническая и нормативная составляющие; =Нормативно-правовые регламенты; =Метрологические службы и организации; Система стандартизации. ОФОРМЛЕНИЕ ОТВЕТА (ЭТАЛОННЫЙ ОТВЕТ): 1. Организационная, научная, техническая и нормативная составляющие позволяют эффективно решать поставленные задачи для обеспечения заданной точности и контроля средств измерения. 2. Нормативно-правовые регламенты определяют нормы и показатели проводимых регламентных работ, приводя все процессы к единым стандартам, закрепленных в правовом поле государства; 3. Метрологические службы и организации занимаются непосредственным контролем за качеством измерений и соблюдением законодательных процедур и нормативных регламентов</p> | | | | ПК-2 |

Тип 3 Задание закрытого типа на установление соответствия.
(Инструкция: прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце).

Укажите подходящие по смыслу пары.

- а) метрологическая экспертиза конструкторской и технологической документации на новые изделия;
- б) унификация, систематизация, оптимизация;
- с) утверждение типа средств измерения;
- д) выбор норм точности, допусков.

1. Этап жизненного цикла продукции.
2. Методы стандартизации.
3. Метрологическая служба юридического лица.
4. Результаты испытаний .

Ключ с ответами

| a | b | c | d |
|---|---|---|---|
| 3 | 2 | 4 | 1 |

Тип 4 Задание закрытого типа на установление последовательности.
(Инструкция: прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо).

Расположите этапы жизненного цикла продукции по порядку их реализации

- а) Научные исследования
- б) Производство
- с) эксплуатация
- д) Проектирование

Ключ с ответами

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|
| a | d | b | c |

Тип 5 Задание открытого типа с развернутым ответом.

(Инструкция: прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ)

Перечислите основные нормативные документы по организации и порядку проведения метрологической экспертизы конструкторской и технологической документации.

ОФОРМЛЕНИЕ ОТВЕТА (ЭТАЛОННЫЙ ОТВЕТ):

Технические регламенты. Национальные стандарты. Методики и методы проведения измерений, измерительного контроля, анализа. Технические условия (ТУ). Технологические инструкции (ТИ). Паспорта на продукцию.

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

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

| № п/п | Перечень контрольных работ |
|-------|----------------------------|
| | Не предусмотрено |

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

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала.

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

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем на основе применения цифровых инструментов; цифровая коммуникация; LMS-платформа: Moodle, Blackboard, Google Презентации., интерактивная доска Miro, yandex-телемост, Яндекс. Диск.
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления, стремления самостоятельно осуществлять поиск и оценку информации на основе использования интернет источников и цифровой образовательной среды
- 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:

- лекции согласно разделам (табл.3) и темам (табл.4).
- лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов, содержащих тезисы по тематике дисциплины, видеоматериалами.
- по ходу лекции студенты могут задавать вопросы преподавателю, дождавшись окончания текущей фразы (прерывать преподавателя недопустимо);
- если после объяснения преподавателя остались невыясненные положения, то их следует уточнить;

- материал, излагаемый преподавателем, выкладывается в начале семестра в системе LMS в разделе «Материалы» и в учебно- методических пособиях «Метрология и радиоизмерения, Измерение электрических величин и параметр сигналов, «Метрология» (таблица 8).

11.2. Методические указания для обучающихся по выполнению 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 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

Задание и требования к проведению лабораторных работ выкладываются в начале семестра в личном кабинете в разделе «Материалы»

Выполнение лабораторной работы состоит из трех этапов:

- экспериментально-практического;
- расчетно-аналитического;
- контрольного в виде защиты отчета.

Задание и требования к проведению лабораторных работ, структура и форма отчета о лабораторной работе, требования к оформлению отчета о лабораторной работе изложены

1. 621.37M54 Метрология и радиоизмерения. Особенности измерения переменного напряжения разных форм : методические указания по выполнению лабораторных работ / С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения ; сост.: Т. П. Мишура, К. В. Епифанцев. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2021. - 23 с. : рис., табл. - Библиогр.: с. 23 (7 назв.). - Б. ц. - Текст : непосредственный. https://lib.guap.ru/jirbis2/components/com_irbis/pdf_view/?916840
2. 006 И 88 Исследование метрологических характеристик электро-механических приборов: методические указания к выполнению лабораторных работ / С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения ; сост.: Т. П. Мишура, К. В. Епифанцев. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2024. - 20 с. : рис., табл. - Б. ц. https://lib.guap.ru/jirbis2/components/com_irbis/pdf_view/?10224
3. 621.317 И 37 Измерение электрических величин и параметров сигналов [Текст]: учебно-методическое пособие / С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения ; сост.: Т. П. Мишура, К. В. Епифанцев и др.

- СПб. : Изд-во ГУАП, 2023. - 111 с. : рис., табл. - Б. ц.
https://lib.guap.ru/jirbis2/components/com_irbis/pdf_view/?375397
4. 621.317 М71 Метрология и радиоизмерения : учебно-методическое пособие / Т. П. Мишура, К. В. Епифанцев ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2020. - 78 с. : рис., табл. - Библиогр.: с. 77 (7 назв.). - Б. ц. - Текст : непосредственный.
https://lib.guap.ru/jirbis2/components/com_irbis/pdf_view/?916840
5. 006 М 54 МЕТРОЛОГИЯ Методические указания к выполнению лабораторных работ/ Т. П. Мишура, К. В. Епифанцев ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2019. - 32 с. : рис., табл. - Библиогр.: с. 77 . - Б. ц. - Текст : непосредственный.
https://lib.guap.ru/jirbis2/components/com_irbis/pdf_view/?665375
5. 621.317 М54 Метрология и радиоизмерения. Особенности измерения переменного напряжения разных форм: методические указания по выполнению лабораторных работ / С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения ; сост.: Т. П. Мишура, К. В. Епифанцев. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2021. - 23 с. : рис., табл. - Библиогр.: с. 23 (7 назв.). - Б. ц. - Текст : непосредственный. https://lib.guap.ru/jirbis2/components/com_irbis/pdf_view/?631714
6. 006 М 71 Метрологическое обеспечение измерений при контроле шероховатости : учебно-методическое пособие / Т. П. Мишура, К. В. Епифанцев ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2022. - 42 с. : рис., табл. - Библиогр.: с. 37 (14 назв.). - Б. ц. - Текст : непосредственный.
https://lib.guap.ru/jirbis2/components/com_irbis/pdf_view/?663270
7. 006 М 71 Метрология и измерения. Измерения постоянных напряжений. Поверка блока измерения сопротивлений на мультиметре: лабораторный практикум / Т. П. Мишура, К. В. Епифанцев ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2022. - 36 с. : рис., табл. - Библиогр.: с. 24 (3 назв.). - Б. ц. - Текст : непосредственный.
https://lib.guap.ru/jirbis2/components/com_irbis/pdf_view/?848328
8. 389 М 54 Метрология и измерения. Исследование непрерывных сигналов с помощью осциллографа : методические указания к выполнению лабораторной работы / С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения ; сост.: Т. П. Мишура, К. В. Епифанцев. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2020. - 31 с. : рис., табл. - Библиогр.: с. 26 (5 назв.). - Б. ц. - Текст : непосредственный. https://lib.guap.ru/jirbis2/components/com_irbis/pdf_view/?193177
9. Инструментальные средства измерений глубины и дефектов формы отверстий : методические указания по выполнению лабораторных работ / С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения ; сост.: Т. П. Мишура, К. В. Епифанцев. - Электрон. текстовые дан. - Санкт-Петербург: Изд-во ГУАП, 2025. - 26 с. : рис. - https://lib.guap.ru/jirbis2/components/com_irbis/pdf_view/?250702

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Оформление основной части отчета должно соответствовать ГОСТ 7.32-2017. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления.
https://cs.msu.ru/sites/cmc/files/docs/2021-11gost_7.32-2017.pdf

11.3. 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; лекции, электронные образовательные ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (табл.8, 9).
Самостоятельная работа студентов включает подготовку отчетов по лабораторным работам с изучением цифровых инструментов, используемых для обработки результатов измерений и графических редакторов для построения графиков.

11.4. 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.

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». Проведение текущего контроля успеваемости осуществляется с помощью вопросов к тесту, приведенных в таблице 18. Положительный результат текущего контроля успеваемости дает студенту дополнительный балл при проведении промежуточной аттестации.

Студент после выполнения и защиты лабораторных работ и положительной оценки за тестирование допускается к собеседованию при прохождении аттестации в форме зачёта.

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

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

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

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». Промежуточная аттестация оценивается с учетом результатов текущего контроля успеваемости. В случае, если студент по уважительной причине не выполнил требования текущего контроля, ему предоставляется возможность сдать задолженности по пропущенным темам. Форма проведения промежуточной аттестации – письменная.

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 |
|---|-----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |