

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

Кафедра № 6

УТВЕРЖДАЮ

Протоиерей образовательной программы

2014.07.11

(подпись, и.о. имени, отчества)

Н.Ю. Ефремов

(подпись, фамилия)



(подпись)

с 26.06.2014 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

"Метрологические аспекты технической документации"

(наименование дисциплины)

|                                                    |                                      |
|----------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Код направления подготовки/ специальности          | 27.03.01                             |
| Наименование направления подготовки/ специальности | Специализация и метрология           |
| Наименование специальности                         | Цифровая метрология и стандартизация |
| Формы обучения                                     | заочная                              |
| Год приема                                         | 2014                                 |

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программа составлена (а)

Долг. и.т.н.

(подпись, и.о. имени, отчества)

26.06.24

(подпись, дата)

Н.Ю. Ефремов

(подпись, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 6

с 26.06.2014 г., протокол № 14

Заместитель кафедры № 6

Долг. и.т.н.

(подпись, и.о. имени, отчества)

26.06.24

(подпись, дата)

В.И. Орестов

(подпись, фамилия)

Заместитель директора института ФНТИ по методической работе

Долг. и.т.н.

(подпись, и.о. имени, отчества)

26.06.24

(подпись, дата)

Ю.А. Понякина

(подпись, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина «Метрологические аспекты технологической документации» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 27.03.01 «Стандартизация и метрология» направленности «Цифровая метрология и стандартизация». Дисциплина реализуется кафедрой «№6».

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

ПК-1 «Способен проводить анализ состояния метрологического обеспечения в подразделении метрологической службы организации»

ПК-8 «Способен проводить метрологическую экспертизу технической документации и проектов нормативных правовых актов»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с метрологической деятельностью в рамках проверки, контроля и утверждения технологической документации, метрологическим обеспечением процессов технологической подготовки производства.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: *лекции, практические занятия, 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 получение обучающимися необходимых знаний, умений и навыков в области метрологического обеспечения процессов технологической подготовки производства, метрологических требований и проведения метрологической экспертизы технологической документации.

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

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

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

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

| Категория (группа) компетенции | Код и наименование компетенции                                                                                           | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Профессиональные компетенции   | ПК-1 Способен проводить анализ состояния метрологического обеспечения в подразделении метрологической службы организации | ПК-1.3.1 знать нормативные и методические документы, регламентирующие работы по метрологическому обеспечению<br>ПК-1.3.2 знать принципы нормирования точности измерения<br>ПК-1.3.3 знать область применения методов измерения<br>ПК-1.У.1 уметь определять необходимость разработки нормативных документов<br>ПК-1.В.3 владеть навыками выявления и оценки погрешностей измерения и ошибок контроля |
| Профессиональные компетенции   | ПК-8 Способен проводить метрологическую экспертизу технической документации и проектов нормативных правовых актов        | ПК-8.В.1 владеть навыками организации работ по планированию метрологической экспертизы технической документации;<br>владеть навыками оформления результатов метрологической экспертизы                                                                                                                                                                                                               |

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «Инженерная и компьютерная графика»,
- «Физика»
- «Взаимозаменяемость и нормирование точности»,

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

- «Интегрированные пакеты техпроцессов»
- «Сертификация»,
- «Прикладная метрология»,

## 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 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------|---------------------------|
|                                                                                             |       | №5                        |
| 1                                                                                           | 2     | 3                         |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины, 3Е/ (час)</b>                                             | 2/ 72 | 2/ 72                     |
| <b>Из них часов практической подготовки</b>                                                 | 2     | 2                         |
| <b>Аудиторные занятия, всего час.</b>                                                       | 4     | 4                         |
| в том числе:                                                                                |       |                           |
| лекции (Л), (час)                                                                           | 2     | 2                         |
| практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)                                                | 2     | 2                         |
| лабораторные работы (ЛР), (час)                                                             |       |                           |
| курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)                                                    |       |                           |
| экзамен, (час)                                                                              |       |                           |
| <b>Самостоятельная работа, всего (час)</b>                                                  | 68    | 68                        |
| <b>Вид промежуточной аттестации:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**) | Зачет | Зачет                     |

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, их трудоемкость

| Разделы, темы дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Лекции (час) | ПЗ (СЗ) (час) | ЛР (час) | КП (час) | СРС (час) |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------|----------|----------|-----------|
| Семестр 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |              |               |          |          |           |
| Раздел 1. Требования к технологической документации. Метрологическое обеспечение технологической подготовки производства<br>Тема 1.1. Требования стандартов системы ЕСТД<br>Тема 1.2. Требования метрологических стандартов и других нормативных документов<br>Тема 1.3. Этапы технологической подготовки производства.<br>Тема 1.4. Элементы метрологического обеспечения технологической подготовки производства. | 1            | 1             |          |          | 30        |
| Раздел 2. Метрологическая экспертиза технологической документации.<br>Тема 2.1. Технологические документы, подлежащие метрологической экспертизе.<br>Тема 2.2. Порядок проведения метрологической экспертизы технологической документации.                                                                                                                                                                          | 1            | 1             |          |          | 38        |
| Итого в семестре:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2            | 2             |          |          | 68        |
| Итого                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2            | 2             | 0        | 0        | 68        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |               |          |          |           |

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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Раздел 1. Требования к технологической документации.<br>Метрологическое обеспечение технологической подготовки производства | Тема 1.1. Требования стандартов системы ЕСТД<br>Общие и частные требования стандартов ЕСТД к технологическим документам.<br>Тема 1.2. Требования метрологических стандартов и других нормативных документов<br>Требования стандартов ГСИ и других НД к технологическим документам.<br>Тема 1.3. Этапы технологической подготовки производства. Структура технологической подготовки производства. Типы технологической документации.<br>Тема 1.4. Элементы метрологического обеспечения технологической подготовки производства.<br>Состав и структура процессов метрологического обеспечения технологического этапа производства. |
| Раздел 2. Метрологическая экспертиза технологической документации.                                                          | Тема 2.1. Технологические документы, подлежащие метрологической экспертизе.<br>Перечень и особенности технологических документов.<br>Тема 2.2. Порядок проведения метрологической экспертизы технологической документации.<br>Этапы метрологической экспертизы. Задачи, решаемые при экспертизе технологической документации.                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

#### 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 |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------|---------------------------------------|----------------------|
| Семестр 5 |                                                                                  |                                             |                     |                                       |                      |
| 1         | Оформление технологической документации                                          | Разбор дополнительного материала, дискуссия | 1                   | 1                                     | 1                    |
| 2         | Порядок проведения метрологической экспертизы типовых технологических документов | Разбор дополнительного материала, дискуссия | 1                   | 1                                     | 2                    |
| Всего     |                                                                                  |                                             | 2                   |                                       |                      |

#### 4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

| №<br>п/п                        | Наименование лабораторных работ | Трудоемкость,<br>(час) | Из них<br>практической<br>подготовки,<br>(час) | №<br>раздела<br>дисциплины |
|---------------------------------|---------------------------------|------------------------|------------------------------------------------|----------------------------|
| Учебным планом не предусмотрено |                                 |                        |                                                |                            |
|                                 |                                 |                        |                                                |                            |
|                                 | Всего                           |                        |                                                |                            |

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,<br>час | Семестр 5,<br>час |
|---------------------------------------------------|---------------|-------------------|
| 1                                                 | 2             | 3                 |
| Изучение теоретического материала дисциплины (ТО) | 20            | 20                |
| Курсовое проектирование (КП, КР)                  |               |                   |
| Расчетно-графические задания (РГЗ)                |               |                   |
| Выполнение реферата (Р)                           |               |                   |
| Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ) | 10            | 10                |
| Домашнее задание (ДЗ)                             | 10            | 10                |
| Контрольные работы заочников (КРЗ)                | 10            | 10                |
| Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)        | 18            | 18                |
| Всего:                                            | 68            | 68                |

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/<br>URL адрес | Библиографическая ссылка                                    | Количество<br>экземпляро<br>в в<br>библиотеке<br>(кроме<br>электронны<br>х<br>экземпляро<br>в) |
|--------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 006 О-75           | Основы метрологии: учебник /<br>Окрепилов В.В. и др. – СПб: | 5                                                                                              |

|                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|                                                                                                       | ГУАП, 2020. 479 стр.                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |
| 006<br>М 54                                                                                           | Метрологическая экспертиза технической документации : методические указания / С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения ; сост.: Н. Н. Скориантов, Р. Н. Целмс, А. Г. Грабарь. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2019. - 38 с.                                                                       | 5 |
| 004 Ц 75                                                                                              | Цифровая метрология : учебное пособие / Ю. А. Антохина [и др.] ; ред. В. В. Окрепилов ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2021. - 181 с.                                                                                                       | 3 |
| <a href="https://znanium.com/catalog/product/1248045">https://znanium.com/catalog/product/1248045</a> | Богомолова, С. А. Метрологическое обеспечение процессов жизненного цикла продукции : учебник / С. А. Богомолова, И. В. Муравьева. - Москва : Изд. Дом НИТУ «МИСиС», 2019. - 122 с. - ISBN 978-5-907061-44-6.                                                                                     |   |
| <a href="https://znanium.com/catalog/product/1229453">https://znanium.com/catalog/product/1229453</a> | Метрологическое обеспечение производства в машиностроении : учебник / В.А. Тимирязев, А.Г. Схиртладзе, С.И. Дмитриев, И.Г. Ершова. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 259 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/19001. - ISBN 978-5-16-010916-9 |   |

#### 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://fundmetrology.ru/">http://fundmetrology.ru/</a>                       | Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений |
| <a href="http://quality.eup.ru/METROL/mo.htm">http://quality.eup.ru/METROL/mo.htm</a> | Метрологическое обеспечение                                       |

## 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     | Мультимедийная лекционная аудитория                       |                                     |

## 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;<br>Тесты;<br>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 | Характеристика сформированных компетенций |
|--------------------|-------------------------------------------|
| 5-балльная шкала   |                                           |

| Оценка компетенции<br>5-балльная шкала | Характеристика сформированных компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| «отлично»<br>«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»<br>«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»<br>«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»<br>«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 |
|-------|----------------------------------------|----------------|
|       | Учебным планом не предусмотрено        |                |

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

| № п/п | Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета                                                   | Код индикатора                                           |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| 1     | Поясните структуру стандартов системы ЕСТД                                                            | ПК-1.3.1<br>ПК-1.3.2<br>ПК-1.3.3<br>ПК-1.У.1<br>ПК-1.В.3 |
| 2     | Перечислите основные требования ЕСТД к технологическим документам и дайте к ним подробный комментарий | ПК-1.3.1<br>ПК-1.3.2<br>ПК-1.3.3                         |

|    |                                                                                                                                   |                                                          |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
|    |                                                                                                                                   | ПК-1.У.1<br>ПК-1.В.3                                     |
| 3  | Раскройте структуру стандартов ГСИ                                                                                                | ПК-1.3.1<br>ПК-1.3.2<br>ПК-1.3.3<br>ПК-1.У.1<br>ПК-1.В.3 |
| 4  | Опишите основные требования ГСИ к технологическим документам                                                                      | ПК-1.3.1<br>ПК-1.3.2<br>ПК-1.3.3<br>ПК-1.У.1<br>ПК-1.В.3 |
| 5  | Охарактеризуйте цели и задачи метрологического обеспечения измерений на производстве                                              | ПК-1.3.1<br>ПК-1.3.2<br>ПК-1.3.3<br>ПК-1.У.1<br>ПК-1.В.3 |
| 6  | Приведите основные характеристики объектов и элементов метрологического обеспечения измерений на производстве                     | ПК-1.3.1<br>ПК-1.3.2<br>ПК-1.3.3<br>ПК-1.У.1<br>ПК-1.В.3 |
| 7  | Раскройте нормативно-правовые основы метрологического обеспечения измерений на производстве                                       | ПК-1.3.1<br>ПК-1.3.2<br>ПК-1.3.3<br>ПК-1.У.1<br>ПК-1.В.3 |
| 8  | Поясните процессы метрологического обеспечения измерений на производстве                                                          | ПК-1.3.1<br>ПК-1.3.2<br>ПК-1.3.3<br>ПК-1.У.1<br>ПК-1.В.3 |
| 9  | Дайте развернутый комментарий по организации и планированию метрологической экспертизы технологической документации               | ПК-8.В.1                                                 |
| 10 | Перечислите требования к экспертам, проводящим метрологическую экспертизу технологической документации, и их смысловую компоненту | ПК-8.В.1                                                 |
| 11 | Поясните основные задачи метрологической экспертизы документации                                                                  | ПК-8.В.1                                                 |
| 12 | Проанализируйте технологические документы, подлежащие метрологической экспертизе                                                  | ПК-8.В.1                                                 |
| 13 | Представьте комментарий по порядку проведения метрологической экспертизы технологических документов общего назначения             | ПК-8.В.1                                                 |
| 14 | Раскройте порядок проведения метрологической экспертизы маршрутных и операционных карт                                            | ПК-8.В.1                                                 |
| 15 | Приведите основной смысл порядка проведения метрологической экспертизы технологических ведомостей                                 | ПК-8.В.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                                                       |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| Перечень вопросов для текущего/промежуточного контроля |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                      |
| 1                                                      | <p><b>1. Как, на Ваш взгляд, правильно расшифровывается аббревиатура ЕСТД?</b></p> <p>a) Единая система технической документации;<br/> b) Единственная система технической документации;<br/> c) Единая система технологической документации<br/> d) Единственная система технологической документации</p> <p><b>2. Укажите, какой аббревиатурой обозначается общее действующее метрологическое направление деятельности?</b></p> <p>a) МОИ;<br/> b) МОП;<br/> c) ОМП;<br/> d) МОД.</p> <p><b>3. Укажите вид документа, не принадлежащего к технологическим документам общего назначения ?</b></p> <p>a) Карта эскизов;<br/> b) Маршрутная карта;<br/> c) Операционная карта;<br/> d) Ведомость оснастки.</p> <p><b>4. Укажите вид документа, принадлежащего к технологическим документам специального назначения ?</b></p> <p>a) Карта эскизов;<br/> b) Маршрутная карта;<br/> c) Операционная карта;<br/> d) Ведомость оснастки.</p> <p><b>5. Что не является одним из этапов технологической подготовки производства?</b></p> <p>a) Технический проект;<br/> b) Опытный проект;<br/> c) Техническое задание<br/> d) Рабочий проект.</p> <p><b>6. Сколько типовых задач существует в рамках проведения метрологической экспертизы документации?</b></p> <p>a) 10;<br/> b) 8.<br/> c) 7.<br/> d) 12.</p> <p><b>7. Выберите, какой вариант является нормативным документом организации, в котором регламентированы организация и порядок проведения метрологической экспертизы?</b></p> <p>a) регламент.<br/> b) Стандарт организации.<br/> c) Стандарт предприятия.<br/> d) Технологическая инструкция.</p> | ПК-1.3.1<br>ПК-1.3.2<br>ПК-1.3.3<br>ПК-1.У.1<br>ПК-1.В.3<br>ПК-8.В.1 |

| Задания для проверки остаточных знаний                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |   |   |      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|------|
| <p>Тип 1 Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора.<br/>(Инструкция: прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа).<br/>Как вы считаете, какой аббревиатурой обозначается общее действующее метрологическое направление деятельности?</p> <p>a) МОИ;<br/>b) МОП;<br/>c) ОМП;<br/>d) МОД.</p> <p><b>ОФОРМЛЕНИЕ ОТВЕТА (ЭТАЛОННЫЙ ОТВЕТ):</b><br/>МОИ – метрологическое обеспечение измерений. Этот термин заменяет действующую с советских времен аббревиатуру МОП – метрологическое обеспечение производства.</p> <p>Тип 2 Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора.<br/>(Инструкция: прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов).<br/>Укажите виды документов, принадлежащего к технологическим документам специального назначения</p> <p>a) Карта эскизов;<br/>b) Маршрутная карта;<br/>c) Операционная карта;<br/>d) Технологическая инструкция<br/>e) Ведомость оснастки<br/>f) Ведомость материалов.</p> <p><b>ОФОРМЛЕНИЕ ОТВЕТА (ЭТАЛОННЫЙ ОТВЕТ):</b><br/>Операционная и маршрутная карты, ведомости оснастки и материалов – основные виды технологических документов.</p> <p>Тип 3 Задание закрытого типа на установление соответствия.<br/>(Инструкция: прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце).<br/>Укажите пару «стадия разработки технологической документации» - «литера документа»</p> <p>a) опытное производство<br/>b) массовое производство<br/>c) единичное производство<br/>d) предварительный проект</p> <p>1) И<br/>2) О<br/>3) П<br/>4) А</p> <p>Ключ с ответами</p> |   |   |   | ПК-1 |
| a                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | b | c | d |      |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |   |  |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|------|---|---|---|---|---|---|---|--|
|   | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 4 | 1 | 3 |      |   |   |   |   |   |   |   |  |
|   | <p>Тип 4 Задание закрытого типа на установление последовательности.<br/>(Инструкция: прочитайте текст и установите последовательность.<br/>Запишите соответствующую последовательность букв слева направо).</p> <p>Расположите виды нормативных документов в порядке возрастания их статуса</p> <p>a) Национальный стандарт<br/>b) Стандарт организации<br/>c) Международный стандарт<br/>d) Стандарт отрасли</p> <p>Ключ с ответами</p> <table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>b</td><td>d</td><td>a</td><td>c</td></tr></table> <p>Тип 5 Задание открытого типа с развернутым ответом.<br/>(Инструкция: прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ)<br/>Обоснуйте, какие служебные символы используются в строках маршрутных карт после указания символа А и соответствующих сведений об операции?</p> <p><b>ОФОРМЛЕНИЕ ОТВЕТА (ЭТАЛОННЫЙ ОТВЕТ):</b><br/>Б (код и наименование оборудования), О – содержание операции, Т – применяемая оснастка.</p>                                                                                                                                  |   |   |   | 1    | 2 | 3 | 4 | b | d | a | c |  |
| 1 | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 3 | 4 |   |      |   |   |   |   |   |   |   |  |
| b | d                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | a | c |   |      |   |   |   |   |   |   |   |  |
|   | <p>Тип 1 Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора.<br/>(Инструкция: прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа).<br/>Как вы считаете, какой вариант является нормативным документом организации, в котором регламентированы организация и порядок проведения метрологической экспертизы?</p> <p>a) регламент.<br/>b) Стандарт организации.<br/>c) Стандарт предприятия.<br/>d) Технологическая инструкция.</p> <p><b>ОФОРМЛЕНИЕ ОТВЕТА (ЭТАЛОННЫЙ ОТВЕТ):</b><br/>Стандарт организации. Так официально сейчас называются внутренние нормативные документы организаций.</p> <p>Тип 2 Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора.<br/>(Инструкция: прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов).<br/>Выделите технологические документы, являющиеся формами маршрутных карт</p> <p>a) карта эскизов;<br/>b) операционная карта;<br/>c) технологическая инструкция</p> |   |   |   | ПК-8 |   |   |   |   |   |   |   |  |

- d) карта технологической информации
- e) карта технологического процесса
- f) комплектовочная карта

#### ОФОРМЛЕНИЕ ОТВЕТА (ЭТАЛОННЫЙ ОТВЕТ):

Карты операционная, технологической информации, технологического процесса и комплектовочная – основные формы маршрутных карт.

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 «Обозначение строки маршрутной карты» - «содержание строки карты»

- a) Б
- b) А
- c) Т
- d) О

- 1) код и наименование оборудования,
- 2) содержание операции,
- 3) применяемая оснастка
- 4) код и наименование операции

Ключ с ответами

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

Тип 4 Задание закрытого типа на установление последовательности.

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

Расположите задачи метрологической экспертизы технологической документации в порядке их выполнения на производстве

- a) оценка рациональности номенклатуры параметров, подлежащих измерению
- b) проверка комплекта документации
- c) проверка наличия допускаемых отклонений на все параметры
- d) оценка правильности выбора средств измерений

Ключ с ответами

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

Тип 5 Задание открытого типа с развернутым ответом.

(Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ)

Объясните, в строке с каким обозначением в маршрутной карте может быть указано применяемое для контроля средство измерений.

|  |                                                                                                                                       |  |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | ОФОРМЛЕНИЕ ОТВЕТА (ЭТАЛОННЫЙ ОТВЕТ):<br>Строка с обозначением Т. В ней после всех сведений об иснастке приводятся данные по контролю. |  |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

Система оценивания тестовых заданий:

1 тип) Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора считается верным, если правильно указана цифра и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответа. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.

2 тип) Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора считается верным, если правильно указаны цифры и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответов. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.

3 тип) Задание закрытого типа на установление соответствия считается верным, если установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого столбца). Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов

4 тип) Задание закрытого типа на установление последовательности считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.

5 тип) Задание открытого типа с развернутым ответом считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте. Правильный ответ за задание оценивается в 3 балла, если допущена одна ошибка \неточность \ ответ правильный, но не полный - 1 балл, если допущено более 1 ошибки \ ответ неправильный \ ответ отсутствует – 0 баллов.

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

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

| № п/п | Перечень контрольных работ                                                 |
|-------|----------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Проведение метрологической экспертизы типовой технологической документации |

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:

- презентация;
- видеоролики;
- видеоуроки;
- стенды.

1. Вводная часть лекции (вступление) предусматривает время на проверку готовности студентов к занятию (их наличие и осмотр внешнего вида, текущий контроль пройденного ранее учебного материала), а также объявление темы лекции, её целей, рекомендаций по использованию учебной литературы в часы самостоятельной работы, с указанием параграфов (страниц) и полных наименований изданий.

*Вступление:*

- тема лекции;
- учебные цели, которые должны быть достигнуты на лекции;
- учебные вопросы;
- учебная литература.

*Контрольные вопросы (пример):*

1. Назовите метрологические характеристики средств измерений.
2. Дайте характеристику основной погрешности измерения.
3. Назовите источники дополнительных погрешностей измерений.

2. Основная часть лекции раскрывает учебные вопросы занятия. При необходимости конкретизировать учебный материал, главные (узловые) вопросы могут содержать подвопросы.

*Понятие о единстве измерений и его основы:*

- условия единства измерений;
- нормативные основы единства измерений;
- организационные основы единства измерений;
- технические основы единства измерений.

3. В заключительной части лекции следует планировать время на выводы, выдачу задания студентам на самостоятельную работу, ответы на вопросы по пройденной теме, подведение итогов, а также на общие выводы, помогающие осмыслить всю лекцию, отчётливо высветить её основную идею.

*Заключительная часть*

1. Выводы по лекции.

2. Объявление оценок студентам по инициативному контролю.

3. Задание студентам на самостоятельную работу.

4. Ответы на вопросы студентов.

### 11.2. 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 обучающимся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимися 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. Они могут проводиться:

- в интерактивной форме (решение ситуационных задач, занятия по моделированию реальных условий, деловые игры, игровое проектирование, имитационные занятия, выездные занятия в организации (предприятия), деловая учебная игра, ролевая игра, психологический тренинг, кейс, мозговой штурм, групповые дискуссии);
- в не интерактивной форме (выполнение упражнений, решение типовых задач, решение ситуационных задач и другое).

Методика проведения практического занятия может быть различной, при этом важно достижение общей цели дисциплины.

#### Требования к проведению практических занятий

Организация и методика проведения практических занятий должны обеспечивать приобретение и закрепление умений от простых к сложным с максимальным приближением к реальным условиям. Основу всех проводимых занятий составляет показ преподавателем того или иного приема (действия), а также многократные повторения

приемов (действий), которые должны уметь выполнять обучающиеся. Главным содержанием практических занятий является работа каждого студента по выполнению задания в конкретной ситуации, овладению навыками сбора, анализа и обработки информации для принятия самостоятельных решений, навыками работы в малых группах, развитию организаторских способностей по подготовке коллективных проектов. Активной формой занятий является поиск вариантов решения проблемных ситуаций.

Вводная часть практического занятия должна содержать:

- инструктаж по требованиям безопасности с практическим показом безопасных приёмов и способов выполнения действий;
- доведение до студентов организации занятия;
- проверку подготовленности студентов к занятию (проверка выполнения задания, знаний по теме занятия, знанию руководящих документов и др.).

Контрольные вопросы должны формулироваться так, чтобы ответы на них позволяли убедиться в подготовленности студентов к занятию.

В основной части практического занятия отражаются главные этапы действий студентов по каждому вопросу, т.е. наименование этапов, время отработки, используемые технические средства, виды контроля, краткий разбор действий.

На двухчасовое занятие не целесообразно планировать более трёх учебных вопросов, а на четырёх и шестичасовые занятия – более пяти учебных вопросов.

Отводимое время указывается в минутах, с учётом опыта и хронометража проигранного сценария занятия.

В заключительной части практического занятия планируется время на подведение итогов занятия, ответы на вопросы студентов, приведение технических средств в исходное состояние, объявление оценок студентам, выдачу задания на самостоятельную работу к следующему занятию.

### 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.

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).

### 11.4. 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.

В течение семестры студенты

- защищают лабораторные работы;
- выполняют практические задания;

- выполняют тестирования по материалам лекции в среде LMS.

Для текущего контроля успеваемости используются тесты, приведенные в таблице

18.

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 текущего контроля и промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с руководящим документом организации РДО ГУАП. СМК 3.76 «Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов и аспирантов, обучающихся по образовательным программам высшего образования в ГУАП» [https://docs.guap.ru/guap/2020/sto\\_smk-3-76.pdf](https://docs.guap.ru/guap/2020/sto_smk-3-76.pdf).

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

| Дата внесения изменений и дополнений.<br>Подпись внесшего изменения | Содержание изменений и дополнений | Дата и № протокола заседания кафедры | Подпись зав. кафедрой |
|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|
|                                                                     |                                   |                                      |                       |
|                                                                     |                                   |                                      |                       |
|                                                                     |                                   |                                      |                       |
|                                                                     |                                   |                                      |                       |
|                                                                     |                                   |                                      |                       |