

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Ивангородский гуманитарно-технический институт (филиал)
федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
образования

"Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического
приборостроения"

Кафедра № 2

УТВЕРЖДАЮ

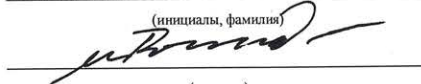
Ответственный за образовательную
программу

проф., д.ф.-м.н.

(должность, уч. степень, звание)

Ю.В. Рождественский

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«19» 06 2025

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Метрология, стандартизация и сертификация»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	18.03.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Химическая технология
Наименование направленности	Технология переработки природного газа (ИФ)
Форма обучения	очная
Год приема	

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

Е. прел.  А. А. Сорокина
(должность, уч. степень, звание) (подпись, дата) (инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 2

«19» 06 2025 г, протокол № 10

Заведующий кафедрой № 2

д.ф.-м.н.

(уч. степень, звание)



(подпись, дата)

Ю.В. Рождественский

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора ИФ ГУАП по методической работе

(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата)



(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 18.03.01 «Химическая технология» направленности «Технология переработки природного газа (ИФ)». Дисциплина реализуется кафедрой «№2».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-1 «Способен анализировать технологический процесс как объект управления»

ПК-2 «Способен систематизировать и обобщать информацию по использованию технологического оборудования предприятия»

ПК-3 «Способен осуществлять оперативный контроль ведения технологического процесса и выполнения технологических операций с целью выявления технологических потерь на объектах нефтегазопереработки и нефтегазохимии»

ПК-4 «Способен вести учет расхода сырья, присадок, реагентов, катализаторов, энергоресурсов, выпуска готовой продукции»

ПК-5 «Способен осуществлять контроль выполнения мероприятий, направленных на устранение нарушений технологического режима в процессе переработки нефти, газа и химического сырья»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с измерениями в области химии и химической технологии.

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

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

1.2. Целью дисциплины является изучение целей и задач, терминов и определений метрологии и метрологического обеспечения, изучение единиц физических величин; 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, структурой и спецификой функционирования национальной системы стандартизации, принципами и организацией работ по оценке соответствия.

1.3. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.4. 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 анализировать технологический процесс как объект управления	ПК-1.3.1 знать методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации ПК-1.У.1 уметь применять методы анализа научно-технической информации
Профессиональные компетенции	ПК-2 Способен систематизировать и обобщать информацию по использованию технологического оборудования предприятия	ПК-2.У.1 уметь применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний ПК-2.В.1 владеть навыками оформления результатов научно-исследовательских работ
Профессиональные компетенции	ПК-3 Способен осуществлять оперативный контроль ведения технологического процесса и выполнения технологических операций с целью выявления технологических потерь на объектах нефтегазопереработки и нефтегазохимии	ПК-3.У.1 уметь анализировать информацию о данных исследований качества сырья, присадок, реагентов, катализаторов, готовой продукции на объектах нефтегазопереработки и нефтегазохимии ПК-3.В.1 владеть навыками анализа фактических параметров работы оборудования объектов нефтегазопереработки и нефтегазохимии с целью выявления отклонений от заданных параметров технологического режима
Профессиональные компетенции	ПК-4 Способен вести учет расхода сырья, присадок, реагентов,	ПК-4.3.1 знать нормы расхода сырья, присадок, реагентов, катализаторов, энергоресурсов

	катализаторов, энергоресурсов, выпуска готовой продукции	ПК-4.У.1 уметь анализировать информацию о расходе сырья, присадок, реагентов, катализаторов, энергоресурсов в процессе переработки нефти, газа и химического сырья ПК-4.В.1 владеть навыками расчета норм расхода сырья, присадок, реагентов, катализаторов, энергоресурсов
Профессиональные компетенции	ПК-5 Способен осуществлять контроль выполнения мероприятий, направленных на устранение нарушений технологического режима в процессе переработки нефти, газа и химического сырья	ПК-5.3.2 знать назначение, устройство и технические характеристики инструментов, технических устройств, контрольно-измерительных приборов, средств пожаротушения, средств индивидуальной защиты, применяемых при выполнении технологического контроля процесса переработки нефти, газа и химического сырья ПК-5.У.1 уметь проводить испытания и наладку оборудования на холостом ходу и под нагрузкой

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «Физика»,
- «Математика. Теория вероятностей и математическая статистика»,

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

- «Машины и аппараты химических производств»,
- «Системы управления химико-технологическим процессом»

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)	3/ 108	3/ 108
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)	17	17
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		

экзамен, (час)		
Самостоятельная работа , всего (час)	74	74
Вид промежуточной аттестации: 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 4					
Раздел 1. Основы метрологии Тема 1.1. Объект и предмет метрологии. Тема 1.2. Физические величины. Тема 1.3. Основы обеспечения единства измерений	3	3			15
Раздел 2. Измерения физических величин Тема 2.1 Понятие об измерении. Тема 2.2 Методы измерений Тема 2.3 Анализ и обработка результатов при измерениях различных категорий	2	2			15
Раздел 3. Средства измерений Тема 3.1. Классификация средств измерений Тема 3.2. Метрологические характеристики средств измерений	3	3			15
Раздел 4. Основы стандартизации Тема 4.1. Предмет, объект, цели и принципы стандартизации. Тема 4.2. Система стандартизации в РФ Тема 4.3. Международные организации по стандартизации	4	4			15
Раздел 5. Основы сертификации Тема 5.1. Оценка и подтверждение соответствия: цели, принципы, структура. Тема 5.2. Современные схемы подтверждения соответствия Тема 5.3. Организация сертификации в РФ и других странах	5	5			14
Итого в семестре:	17	17			74
Итого	17	17	0	0	74

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	<p>Тема 1.1. Объект и предмет метрологии. Основные термины и определения. История развития метрологии. Базовые понятия метрологии. Объект и предмет метрологии.</p> <p>Тема 1.2. Физические величины. Системы единиц физических величин. Понятие о физической величине и единице физической величины. Основы теории шкал физических величин. Системы единиц физических величин.</p> <p>Тема 1.3. Основы обеспечения единства измерений Нормативно-правовые основы обеспечения единства измерений. Основные положения Закона РФ «Об обеспечении единства измерений». Понятие метрологического обеспечения.</p>
2	<p>Тема 2.1 Понятие об измерении. Структурная схема измерений, измерительная задача. Основные термины, связанные с измерениями. Основное уравнение измерений. Структурная схема измерений, измерительная задача. Классификация измерений.</p> <p>Тема 2.2 Методы измерений Методы измерений: методы непосредственной оценки, методы сравнения с мерой. Классификация методов измерений.</p> <p>Тема 2.3 Анализ и обработка результатов при измерениях различных категорий Виды погрешностей измерения. Методы описания и оценивания погрешностей измерений. Основные принципы суммирования погрешностей измерений. Обработка измеренных значений физических величин.</p>
3	<p>Тема 3.1. Классификация средств измерений Понятие о средстве измерений. Классификация средств измерений по различным признакам.</p> <p>Тема 3.2. Метрологические характеристики средств измерений Группы нормируемых метрологических характеристик средств измерений. Требования НД к нормированию метрологических характеристик средств измерений. Классы точности средств измерений.</p>
4	<p>Тема 4.1. Предмет, объект, цели и принципы стандартизации. Методология стандартизации Исторические основы развития стандартизации. Предмет, объект, цели и принципы стандартизации. Методология стандартизации (унификация, агрегатирование, система</p>

	<p>предпочтительных чисел, параметрические ряды). Средства и документы стандартизации.</p> <p>Тема 4.2. Система стандартизации в РФ</p> <p>Структура национальной системы стандартизации.</p> <p>Основные положения государственной системы стандартизации, межгосударственной и национальной систем стандартизации.</p> <p>Тема 4.3. Международные организации по стандартизации</p> <p>Международная стандартизация. Применение международных стандартов в РФ. Международные организации по стандартизации (ИСО, МЭК и др.).</p>
5	<p>Тема 5.1. Оценка и подтверждение соответствия: цели, принципы, структура.</p> <p>Основные термины в области оценки соответствия. Цели и принципы оценки соответствия. Структура оценки соответствия.</p> <p>Формы оценки и подтверждения соответствия.</p> <p>Сертификация и декларирование соответствия.</p> <p>Тема 5.2. Современные схемы подтверждения соответствия</p> <p>Современные схемы сертификации и декларирования соответствия. Требования закона РФ «О техническом регулировании» к процедурам оценки соответствия.</p> <p>Участники работ по оценке соответствия: органы по сертификации и испытательные лаборатории.</p> <p>Тема 5.3. Организация сертификации в РФ и других странах</p> <p>Системы добровольной и обязательной сертификации в РФ.</p> <p>Правила и порядок проведения сертификации. Аккредитация в области оценки соответствия. Модульное построение оценки соответствия. Процедуры ЕС оценки соответствия.</p>

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 4					
1.	Измерение электрических напряжений.	Решение задач	5		1
2.	Исследование основных метрологических характеристик электро-		4		2

	механических приборов				
3.	Погрешность измерений.		4		2
4.	Поверка СИ		4		2
5.	Современные схемы сертификации и декларирование соответствия.		4		5
Всего			17		

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
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, час	Семестр 4, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	47	47
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)	10	10
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	7	7
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	10	10
Всего:	74	74

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

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/478223	Федотов, А. И. Метрология : учебник для вузов / А. И. Федотов, С. К. Лисин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 168 с. — ISBN 978-5-507-53203-2. — Текст : электронный //	
Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/504445	Клейменова, Н. Л. Теоретическая и прикладная метрология: теоретическая метрология. Практикум : учебное пособие / Н. Л. Клейменова, Л. И. Назина. — Воронеж : ВГУИТ, 2025. — 79 с. — ISBN 978-5-00032-734-0. — Текст : электронный //	
Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/484937	Абрамова, С. А. Метрология, стандартизация, сертификация : методические указания / С. А. Абрамова. — Новосибирск : СГУГиТ, 2024. — 25 с. — Текст : электронный //	
Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/461120	Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для вузов / И. А. Иванов, С. В. Урушев, Д. П. Кононов [и др.] ; под редакцией И. А. Иванов, С. В. Урушев. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 356 с. — ISBN 978-5-507-50740-5. — Текст : электронный // пользователей.	

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
http://www.edu.ru/	Каталог образовательных интернет-ресурсов
https://minobrnauki.gov.ru/	Министерство науки и высшего образования РФ
http://www.ximicat.com	Портал фундаментального химического образования России
http://e.lanbook.com/books	ЭБС «Лань»
http://webelements.narod.ru/	WebElements: онлайн-справочник химических элементов

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
1.	Microsoft Office Professional Plus
2.	Microsoft Windows 10 Professional
3.	Microsoft Visio
4.	Firefox
5.	Acrobat Reader DC
6.	Консультант Плюс
7.	7-Zip
8.	Gnu/Linux (Ubuntu)
9.	OpenOffice
10.	LibreOffice

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	<p>Учебная аудитория для занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы № 207</p> <p>Основное оборудование: стол преподавателя – 1 шт. столы ученические – 15 шт. стулья – 24 шт. доска маркерная – 1 шт. тематические стенды – 4 шт. Системный блок UNIVERSAL i5 D2 O3Y 16 GB VGA 2 GB – 8 шт Системный блок UNIVERSAL i5 D2 O3Y 16 GB VGA 4 GB 1- шт Монитор Philips 24 3v5q – 18 шт Клавиатура 9 - шт Мышь 9 – шт Проектор BENQ MW526E DLP – 1 шт. Кронштейн для проектора – 1 шт. Коммутатор D-Link 16 port – 1 шт. Удлинитель HDMI GH-ERHD032 30m – 1 шт. Фильтр сетевой КУБ – 3 шт Сетевой фильтр Defender ES – 2 шт VR шлем PICO 4 128 GB– 2шт</p>	207
2	<p>Помещения для организации самостоятельной работы № 111</p> <p>Библиотека, читальный зал: Мебель; WiFi с выходом в вычислительную сеть ИФ ГУАП и Интернет, обеспечивающий доступ в электронную информационно-образовательную среду организации и к подписным ресурсам: Электронно-библиотечные системы «ZNANIUM», «Юрайт», «Лань»; Оборудованные места для самостоятельной работы, зонированные офисными перегородками – бшт. Системный блок UNIVERSAL i3 D2 -8 шт Монитор ACER V173Dob - 8 шт Клавиатура 8 - шт Мышь Genius PS/2 - 8 шт МФУ Kyocera m2035dn - 2 шт Коммутатор 8 port -2 шт</p>	111

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»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий.
«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – 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.
«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.
«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.

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

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
1.	Раскройте понятие метрологии: определение, структура, объект и предмет	ПК-1.3.1
2.	Определите понятия величины, измерения, средства измерений	ПК-1.У.1
3.	Охарактеризуйте единицы величин, виды шкал	ПК-2.У.1
4.	Метрология, стандартизация, сертификация-инструменты обеспечения качества.	ПК-2.В.1
5.	Роль метрологии в обеспечении качества продукции	ПК-3.У.1
6.	Основные понятия метрологии: измерение, единство измерение, единство измерений, физическая величина, средство измерений	ПК-3.В.1
7.	Понятие метрологии, единства измерений, погрешности измерений	ПК-4.3.1
8.	Правовые основы метрологии в РФ	ПК-4.У.1
9.	Структура ФЗ «Об обеспечении единства измерений»	ПК-4.В.1
10.	Цели, задачи, функции метрологии	ПК-5.3.2
11.	Основные единицы системы СИ	ПК-5.У.1
12.	Эталоны единиц физических величин	ПК-2.У.1
13.	Погрешности измерений	ПК-2.В.1
14.	Метрологические характеристики средств измерений	ПК-3.У.1
15.	Погрешности средств измерений	ПК-3.В.1
16.	Классы точности средств измерений	ПК-4.3.1
17.	Классификация средств измерений	ПК-4.У.1
18.	Погрешности средств измерений, запись результатов измерений	ПК-4.В.1
19.	Сфера государственного регулирования обеспечения единства измерений	ПК-5.3.2
20.	Виды государственного метрологического контроля и надзора	ПК-5.У.1
21.	Формы государственного регулирования в области обеспечения единства измерений	ПК-2.У.1
22.	Метрология, стандартизация, сертификация-инструменты обеспечения качества.	ПК-2.В.1
23.	Роль метрологии в обеспечении качества продукции	ПК-3.У.1
24.	Основные понятия метрологии: измерение, единство измерение, единство измерений, физическая величина, средство измерений	ПК-3.В.1
25.	Понятие метрологии, единства измерений, погрешности измерений	ПК-1.3.1
26.	Правовые основы метрологии в РФ	ПК-1.У.1
27.	Структура ФЗ «Об обеспечении единства измерений»	ПК-2.У.1
28.	Цели, задачи, функции метрологии	ПК-2.В.1
29.	Основные единицы системы СИ	ПК-3.У.1
30.	Эталоны единиц физических величин	ПК-3.В.1
31.	Погрешности измерений	ПК-4.3.1
32.	Метрологические характеристики средств измерений	ПК-4.У.1
33.	Погрешности средств измерений	ПК-4.В.1

34.	Классы точности средств измерений	ПК-5.3.2
35.	Классификация средств измерений	ПК-5.У.1
36.	Погрешности средств измерений, запись результатов измерений	ПК-2.У.1
37.	Правовые основы стандартизации в РФ	ПК-2.В.1
38.	Переходный период в соответствии с ФЗ «О техническом регулировании»	ПК-3.У.1
39.	Цели, задачи, объекты стандартизации	ПК-3.В.1
40.	Основные термины в области стандартизации: технический регламент, стандарт, нормативный документ, стандартизация	ПК-1.3.1
41.	Технический регламент как нормативно-правовой документ по стандартизации.	ПК-1.У.1
42.	Структура технического регламента «О требованиях пожарной безопасности»	ПК-2.У.1
43.	Нормативные документы по стандартизации. Общая характеристика, правила обозначения.	ПК-2.В.1
44.	Правила применения нормативных документов. Требования нормативных документов, обязательные для применения	ПК-3.У.1
45.	Правила по стандартизации, рекомендации по стандартизации, своды правил. Общая характеристика, правила обозначения	ПК-3.В.1
46.	Общероссийский классификатор-нормативный документ по стандартизации	ПК-4.3.1
47.	Понятие национального стандарта РФ. Правила обозначения	ПК-4.У.1
48.	Общая характеристика стандарта организации	ПК-4.В.1
49.	Общая характеристика стандартов разных категорий	ПК-5.3.2
50.	Общая характеристика стандартов разных видов.	ПК-5.У.1
51.	Понятие международной стандартизации. Международные организации по стандартизации. Способы применения международных стандартов.	ПК-2.У.1
52.	Межгосударственная стандартизация. Понятие межгосударственного стандарта.	ПК-2.В.1
53.	Национальная система стандартизации РФ. Национальный орган по стандартизации	ПК-3.У.1
54.	Стандарты национальной системы стандартизации	ПК-3.В.1
55.	Структура и содержание стандартов на продукцию	ПК-1.3.1
56.	Межотраслевые системы и комплексы стандартов	ПК-1.У.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
1.	<p>Наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности называется...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Государственной системой обеспечения единства измерений 2. Квалиметрией 3. Метрологией 4. Стандартизацией. 	ПК-4.У.1
2.	<p>К задачам метрологии не относится:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Разработка теории, методов и средств измерений и контроля; 2. Обеспечение единства измерений; 3. Разработка методов оценки погрешностей. 4. Установление требований к качеству продукции с учетом ее безопасности. 	ПК-4.В.1
3.	<p>Метрология, как наука, занимается величинами:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Математическими; 2. Физическими 3. Идеальными 4. Вычисляемыми 	ПК-5.3.2
4.	<p>Наибольшее количество действий можно выполнить по шкале...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. отношений 2. интервалов 3. порядка 4. наименований 	ПК-5.У.1
5.	<p>Производная физическая величина – это величина..</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. отображающая истинное значение измеряемой величины; 2. отображающая действительное значение измеряемой величины; 3. определяемая через основные физические величины; 4. оцениваемая 	ПК-2.У.1
6.	<p>Производной единицей системы SI не является</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сила, вес 2. Мощность 3. Количество вещества 4. Электрическое сопротивление 	ПК-2.В.1
7.	<p>В способ получения измерительной информации не входят...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. дифференциальные измерения 2. прямые измерения 3. совокупные измерения 4. косвенные измерения 	ПК-3.У.1
8.	<p>К косвенным измерениям относится</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. измерения, при которых искомое значение интуитивно подбирается; 	ПК-3.В.1

	<p>2. измерения, результаты которых получаются непосредственно их опыта;</p> <p>3. измерения, при которых искомое значение величины определяется на основании известной зависимости;</p> <p>4. измерения, при которых искомое значение определяется путем решения системы уравнений;</p>	
9.	<p>Если определяются характеристики случайных процессов, то измерения называются</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. статистическими 2. косвенными 3. совокупными 4. прямыми 	ПК-4.3.1
10.	<p>Разность между измеряемой величиной и действительной называется погрешностью...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. относительной 2. приведенной 3. абсолютной 4. систематической 	ПК-4.У.1
11.	<p>Абсолютная погрешность измеряется</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. в процентах 2. в именованных единицах 3. в относительных единицах 4. безразмерная 	ПК-4.В.1
12.	<p>Отношение абсолютной погрешности к верхнему пределу данного средства измерений называется погрешностью...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. абсолютной 2. приведенной 3. случайной 4. относительной 	ПК-5.3.2
13.	<p>Измерение мощности в цепи постоянного тока с помощью амперметра и вольтметра относится к</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. прямым измерениям; 2. совокупным измерениям; 3. косвенным измерениям; 4. совместным измерениям. 	ПК-5.У.1
14.	<p>Измерение сопротивления резистора с помощью образцовой меры сопротивления относится к</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. совместным измерениям; 2. прямым измерениям; 3. косвенным измерениям; 4. совокупным измерениям. 	ПК-2.У.1
15.	<p>Отклонение результатов измерений от истинного (действительного) значения измеряемой величины называется:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. точностью измерений; 2. правильностью измерений; 	ПК-2.В.1

	3. погрешностью измерений; 4. сходимостью измерений.	
16.	Первичным эталоном является эталон,.... 1. воспроизводящий единицу физической величины с наивысшей точностью 2. изготовленный впервые в мире 3. обеспечивающий постоянство размера единицы физической величины во времени 4. изготовленный впервые в стране	ПК-3.У.1
17.	Метрологические службы юридических лиц создаются для... 1. контроля качества продукции выпускаемой предприятием 2. контроля соответствия продукции предприятия обязательным требованиям стандартов 3. внедрения системы качества на предприятии	ПК-3.В.1
18.	Сколько отсчетов по шкале образцового прибора необходимо выполнить при поверке электромеханического приборов? 1. Пять 2. По всем оцифрованным делениям шкалы поверяемого прибора 3. десять 4. по всем оцифрованным делениям шкалы образцового прибора	ПК-1.3.1
19.	Нестабильность показаний прибора, т.е. алгебраическая разность между наибольшими и наименьшими результатами измерений при многократных измерениях одной и той же величины в неизменных условиях называется: 1. вариацией показаний; 2. диапазоном показаний; 3. чувствительностью прибора; 4. диапазоном измерений.	ПК-1.У.1

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;
- 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 <https://lms.guap.ru/new/course/view.php?id=3944>

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.

Требования к проведению практических занятий

Практические занятия проводятся в виде решения задач и проработки отдельных тем дисциплины.

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. 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 устного опроса или 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 опрос или 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 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 обучающихся ГУАП, осваивающих образовательные программы высшего образования». Промежуточная аттестация оценивается по результатам 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