

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ АЭРОКОСМИЧЕСКОГО
ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

УТВЕРЖДЕНО

решением Ученого совета ГУАП

«22» 10 2020 г.

(протокол № УС-07)



Ректор ГУАП

Ю.А. Антохина

«22» 10 2020 г.

ПРОГРАММА

ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ

«Основы метрологического обеспечения»

(наименование программы)

Санкт-Петербург

20 20 г.

Лист согласования

Руководитель ДПП

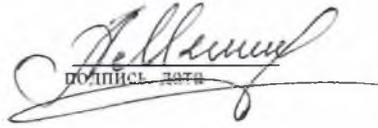
к.т.н, доцент
должность, уч. степень, звание


_____ подпись, дата

Т.П. Мишура
инициалы, фамилия

Декан ФДПО

к.э.н
должность, уч. степень, звание


_____ подпись, дата

А.М.Мельниченко
инициалы, фамилия

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1 Цель реализации программы

Целью реализации дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки «Основы метрологического обеспечения» является приобретение системных знаний для выполнения нового вида профессиональной деятельности в сфере метрологического обеспечения производственной деятельности.

Программа разработана с учетом потребностей специалистов, задействованных в сфере метрологии, в необходимых знаниях, касающихся вопросов метрологического обеспечения.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 27.04.01 Стандартизация и метрология (уровень магистратуры).

1.2 Характеристика новой квалификации и связанных с ней видов профессиональной деятельности, трудовых функций и (или) уровней квалификации

Задачами ДПП ПП являются:

- привитие обучающимся основ научных знаний в области теории измерений физических величин, формирования, преобразования и передачи измерительной информации;
- изучение обучающимися устройства элементной базы современных и перспективных электронных приборов и устройств;
- изучение обучающимися научных основ функционирования электронных приборов и устройств, применяемых в метрологии;
- привитие обучающимся навыков работы с аналоговыми и цифровыми элементами схемы, ремонта электронной техники;
- изучение научной, правовой, нормативной и организационной основ метрологического обеспечения в Российской Федерации, основных руководящих документов по метрологическому обеспечению, видов метрологической деятельности, подлежащих нормативному регулированию;
- изучение основ метрологического обеспечения производства продукции в РФ;
- изучение методики испытаний и утверждения типов СИ, организационных основ поверки СИ и области использования СИ, подлежащих поверке;
- изучение общих требований к нормальным условиям измерений при поверке;
- изучение основ стандартизации, государственной системы стандартизации РФ, ее органов и служб, требований к построению, изложению, оформлению стандартов, порядка их разработки, принятия и регистрации;
- изучение устройства, принципов работы и метрологические характеристики СИ, применяемых при поверке;
- изучение органов управления, порядка настройки (калибровки, балансировки), подготовки к работе основных и вспомогательных СИ, а так же порядка проведения измерений с их помощью;
- изучение нормативной документации на методы и средства поверки.

1.3 Планируемые результаты обучения

Изучение данной программы профессиональной переподготовки направлено на формирование и совершенствование у слушателей следующей профессиональной компетенции (ПК):

ПК-1 - способность проводить расчеты характеристик объектов исследования, поверку (калибровку) и ремонт ИТ, метрологическую аттестацию эталонов и решать другие задачи метрологического обеспечения.

В результате обучения по ДПП ПП обучающийся должен:

знать:

- основы построения и принципы работы измерительных приборов, устройств и отдельных элементов электронных схем;
- конструкцию, принцип работы и порядок расчёта характеристик аналоговых и цифровых элементов электрической схемы;
- виды метрологической деятельности, подлежащие нормативному регулированию;
- требования основных законов РФ и нормативных документов по вопросам метрологической деятельности;
- требования к организации метрологического контроля и надзора в ВС РФ;
- порядок проведения испытаний и утверждения типа СИ;
- требования к аккредитации метрологических служб на право поверки СИ;
- требования к калибровке и поверке СИ;
- требования к проведению метрологической экспертизы;
- требования мер безопасности при работе со средствами измерений;
- методы и средства поверки ИТ;
- нормативную документацию на методы и средства поверки ИТ;
- устройство, принцип действия и структурные схемы основных и вспомогательных СИ, применяемых при поверке приборов;
- порядок настройки (калибровки, балансировки) и подготовки к работе основных и вспомогательных СИ;
- основные метрологические характеристики основных и вспомогательных СИ;

уметь:

- читать электрические схемы, содержащие аналоговые и цифровые элементы;
- моделировать работу электронных схем с использованием компьютерных программ;
- определять простейшие неисправности в схемах и устранять их;
- применять аттестованные методики измерений, испытаний и контроля;
- пользоваться руководящими и нормативными документами по метрологическому обеспечению;
- проводить настройку и подготовку к работе СИ;
- пользоваться нормативной документацией на средства измерений;
- грамотно использовать средства измерений с учётом их метрологических характеристик;
- с гарантированной точностью проводить измерения физических величин и определять значение погрешности измерения;

владеть:

- навыками чтения электрических схем;
- навыками применения метрологических требований нормативных документов в практической деятельности;
- навыками работы с основными и вспомогательными средствами измерений;
- навыками пользования эксплуатационной документацией на средства измерений.

Лицам, успешно освоившим программу профессиональной переподготовки и прошедшим итоговую аттестацию, выдается диплом о профессиональной переподготовке.

1.4 Требования к уровню подготовки поступающего на обучение, необходимому для освоения программы

К освоению ДПП ПП допускаются:

- лица, имеющие среднее профессиональное и (или) высшее образование;
- лица, получающие среднее профессиональное и (или) высшее образование.

1.5 Объем ДПП и форма обучения

Объем ДПП ПП, который включает все виды аудиторной и самостоятельной работы слушателя, практики и время, отводимое на контроль качества освоения слушателем программы составляет 251 час.

Форма обучения: очно-заочная с применением дистанционных образовательных технологий.

2 ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

2.1 Требования к организации образовательного процесса

Учебные занятия проводятся еженедельно по 4 часа в день.

Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

Учебные занятия проводятся парами (два академических часа), продолжительность одной пары 90 минут.

Между парами предусмотрены перерывы не менее 10 минут.

2.2 Кадровое обеспечение

Образовательный процесс по ДПП ПП обеспечивается научно-педагогическими кадрами, имеющими высшее образование, направленность (профиль) которого, как правило, соответствует преподаваемому курсу, дисциплине (модулю), опыт работы в соответствующей профессиональной сфере и (или) систематически занимающимися научной деятельностью.

При отсутствии педагогического образования научно-педагогические кадры, обеспечивающие образовательный процесс по ДПП ПП, имеют дополнительное профессиональное образование в области профессионального образования и (или) обучения.

Также научно-педагогические кадры проходят в установленном законодательством Российской Федерации порядке обучение и проверку знаний и навыков в области охраны труда.

К образовательному процессу по ДПП ПП также привлечены преподаватели из числа действующих руководителей и ведущих работников профильных организаций, предприятий и учреждений.

2.3 Материально-технические условия

Материально-технические условия приведены в п.п. 3.3. «Рабочие программы учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей)».

2.4 Учебно-методическое и информационное обеспечение

Учебно-методическое и информационное обеспечение приведено в п.п. 3.3 Рабочие программы учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей).

3 СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

3.1 Календарный учебный график

Календарный учебный график ДПП ПП «Основы метрологического обеспечения» приведен в таблице 1.

Срок обучения 2 года.

Объем ДПП ПП- 251 час.

Таблица 1 – Календарный учебный график.

№ п/п	Наименование дисциплин (модулей)	Всего, час.	Календарный период, (дни, недели, месяцы, семестры)			
			Период 1 (осенний семестр, 1 год обучения)	Период 2 (весенний семестр, 1 год обучения)	Период 3 (осенний семестр, 2 год обучения)	Период 4 (весенний семестр, 2 год обучения)
1	Основы метрологического обеспечения	245	Л/ГЗ/СП/ ПА*	Л/СП/ ПА*	ГЗ/ПР/СП*	ГЗ/ПР/СП/ ПА*
2	Итоговая аттестация	6				ИА*
ИТОГО, час.		251	60	60	70	61

Примечания:

* Обозначение видов учебной деятельности:

Л – лекции;

ГЗ – групповые занятия;

ПР – практические занятия;

ПА – промежуточная аттестация;

СП – самостоятельная подготовка;

ИА – итоговая аттестация.

3.2 Учебный план

Учебный план ДПП ПП, реализуемой в полном объеме с использованием аудиторных занятий приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Учебный план ДПП ПП

№ п/п	Наименование дисциплин (модулей)	ОТ*, час.	Аудиторные занятия, час.				Самостоятельная подготовка	зачёт, экзамен., час.	Форма промежуточной аттестации (при наличии)	Компетенции
			Всего	из них						
				Лекции	Групп. занятия	Практ. занятия				
1	Элементная база средств измерений. Устройство и принцип действия	60	28	10	18	-	30	2	зачет	ПК-1
2	Основы законодательной метрологии	60	28	28	-	-	30	2	зачет	ПК-1
3	Обеспечение поверки средств измерений	125	50	-	26	24	71	4	зачет	ПК-1
4	Итоговая аттестация	6	-	-	-	-	-	6	экзамен	ПК-1
ИТОГО:		251	106	38	44	24	131	14		

3.3 Рабочие программы учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей)

Формы рабочей программы учебного предмета, курса, дисциплины (модуля), рабочей программы практики/ стажировки по ДПП ПП приведены ниже.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Элементная база средств измерений. Устройство и принцип действия»
(Название)

По ДПП ПП «Основы метрологического обеспечения»

(Наименование ДПП)

Форма обучения: очно-заочная с применением дистанционных образовательных технологий.

1 Цель

Целью дисциплины «Элементная база средств измерений. Устройство и принцип действия» является совершенствование компетенций, необходимых для повышения профессионального уровня в области изучения конструкции и физических принципов работы СИ.

Задачами дисциплины являются:

- привитие обучающимся основ научных знаний в области теории измерений физических величин, формирования, преобразования и передачи измерительной информации;
- изучение обучающимися устройства элементной базы современных и перспективных электронных приборов и устройств;
- изучение обучающимися научных основ функционирования электронных приборов и устройств, применяемых в метрологии;
- привитие обучающимся навыков чтения электрических схем.

2 Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ДПП

В результате освоения дисциплины «Элементная база средств измерений. Устройство и принцип действия» обучающийся должен обладать следующей профессиональной компетенцией:

ПК-1 – «способностью проводить расчеты характеристик измерительных приборов, проводить измерения различных физических величин поверку (калибровку) и обслуживание ИТ, а также решать другие задачи метрологического обеспечения»;

знать:

- основы построения и принципы работы измерительных приборов, устройств и отдельных элементов электронных схем;
- конструкцию, принцип работы и порядок расчёта характеристик аналоговых и цифровых элементов электрической схемы;

уметь:

- читать электрические схемы, содержащие аналоговые и цифровые элементы;
- моделировать работу электронных схем с использованием компьютерных программ;
- определять простейшие неисправности в схемах и устранять их;

владеть:

навыками чтения электрических схем.

3 Объем в академических часах

Данные об общем объеме дисциплины «Элементная база средств измерений. Устройство и принцип действия», трудоемкости отдельных видов учебной работы представлены в таблице 1

Таблица 1 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего
Общая трудоемкость дисциплины (модуля), (час)	60
<i>Аудиторные занятия, всего час., В том числе*</i>	28
лекции (Л), (час)	10
групповые занятия (ГЗ), (час)	18
практические занятия (ПЗ), (час)	-
Самостоятельная подготовка, всего час.	30
Вид промежуточной аттестации (при наличии): зачет	2

4 Содержание

4.1 Распределение трудоемкости по разделам, темам и видам занятий

Разделы и темы дисциплины «Элементная база средств измерений. Устройство и принцип действия» и их трудоемкость приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Разделы, темы дисциплины «Элементная база средств измерений. Устройство и принцип действия» и их трудоемкость

Разделы, темы	Виды учебных занятий*			
	Лекция	Групповое занятие	Практическое занятие	Зачет
1	2	3	4	5
Тема 1. Аналоговые элементы электрических схем.	6	8	-	-
Лекция №1. Усилители на биполярных транзисторах.	2	-	-	-
Лекция №2. Усилители на полевых транзисторах, транзисторные ключи.	2	-	-	-
Лекция №3. Генераторы электрических колебаний.	2	-	-	-
Групповое занятие 1. Пассивные аналоговые фильтры.	-	2	-	-
Групповое занятие 2. Операционные усилители и устройства на их основе.	-	2	-	-

Групповое занятие 3. Активные аналоговые фильтры.	-	2	-	-
Групповое занятие 4. Источники вторичного питания.	-	2	-	-
Тема 2. Цифровые элементы электрических схем	2	6	-	
Лекция 4. Общие сведения о базовых цифровых элементах, сумматорах, шифраторах, дешифраторах, преобразователях кодов, мультиплексорах, демультимплексорах.	2	-	-	
Групповое занятие 5. Триггеры, счётчики и устройства на их основе.		2	-	
Групповое занятие 6. Цифровые регистры.		2	-	
Групповое занятие 7. Генераторы числовых последовательностей.		2	-	-
Тема 3. Измерительные преобразователи.	2	4	-	-
Лекция 5. Классификация измерительных преобразователей и их общая характеристика.	2	-	-	-
Групповое занятие 8. Преобразователи переменного напряжения.	-	2	-	-
Групповое занятие 8. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи.	-	2	-	-
Зачет	-	-	-	2
Итого:	10	18	-	2

5 Организационно-педагогические условия

5.1 Материально-технические условия

Состав материально-технической базы представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы*	Номер аудитории (при необходимости)
1	Мультимедийная лекционная аудитория	51-07

5.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение

Перечень основной и дополнительной литературы приведен в таблице 4.

Таблица 4 – Перечень основной и дополнительной литературы

Шифр / URL адрес	Библиографическая ссылка	Кол-во экземпляров в библиотеке(кроме элек- тронных экземпляров)
1	2	3
Основная литература		
	Сергиенко А.Б. Цифровая обработка сигналов. – СПб.: Питер, 2002. – 608 с.	1
	Пейтон А. Дж., Волш В. Аналоговая электроника на операционных усилителях – М.: БИНОМ, 1994. – 352 с.	1
	Парахуада Р.Н., Шевцов В.И. Автоматизация измерений и контроля: Лекции. СПб., СЗТУ, 75 с.	1
	Топильский В.Б. Схемотехника измерительных устройств. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. – 232с.	1
	Москатов Е.А. Электронная техника. – Таганрог. 2004. – 121с.	1
	Винокуров Е.Б. Электроника: Учебное пособие. Тамбов: Изд. Тамб. гос. ун-та, 2004, 80 с.	1
	Эрл Д. Гейтс. Введение в электронику. Серия «Учебники и учебные пособия». Ростов – на – Дону: «Феникс», 1998 – 640 с.	1
	Джонс М.Х. Электроника – практический курс. М.: Постмаркет, 1999. – 528 с.	1
	Бессонов В.В. Радиотехника для начинающих (и не только). М.: «Солон-Р», 2001. – 504 с.	1
	Айфичер, Эммануил С., Эжервис, Барри У. Цифровая обработка сигналов: практический подход. М.: Изд. дом «Вильямс», 2004. – 992 с.	1
Дополнительная литература		
	Левин Г.Н., Левина В.Е. Введение в схемотехнику IBM PC/AT. – М.: МПИ, 1999 – 540 с.	1
	Каплун В.А., Браммер Ю.А., Лохова С.П., Шостак И.В. Радиотехнические устройства и элементы радиосистем. М: «Высшая школа», 2005 – 292 с.	1
	Бабаян Р.Р. Микроэлектронные устройства для обработки непрерывной информации. М: «Наука», 2003 – 209 с.	1
	Угрюмов Е.Н. Цифровая схемотехника. С-Пб: «БХВ-Петербург», 2004 - 517 с.	1

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины «Элементная база средств измерений. Устройство и принцип действия» в таблице 5.

Таблица 5 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ

URL адрес	Наименование
	Не предусмотрено

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 6.

Таблица 6 – Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 7.

Таблица 7 – Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

6. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

6.1 Состав фонда оценочных материалов приведен в таблице 8.

Таблица 8 – Состав фонда оценочных материалов для промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Примерный перечень оценочных материалов
Зачет	Список вопросов к зачету

6.2 В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) у обучающихся компетенций применяется шкала университета. В таблице 9 представлена четырех-балльная шкала для оценки сформированности компетенций.

Таблица 9 – Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции (4-балльная шкала)	Характеристика сформированных компетенций
1	2
«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - слушатель 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"> - слушатель 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;

	<ul style="list-style-type: none"> - делает выводы и обобщения; - владеет системой специализированных понятий.
«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - слушатель 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"> - слушатель 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.

6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы:

Вопросы (задачи) для экзамена (таблица 10)

Таблица 10 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена
	Не предусмотрено

Вопросы(задачи) для зачета (таблица 11).

Таблица 11 – Вопросы (задачи) для зачета

№ п/п	Перечень вопросов для зачета
1	2
1.	Общее устройство и принцип действия усилителей на биполярных транзисторах.
2.	Общее устройство и принцип действия генераторов на биполярных транзисторах.
3.	Общее устройство и принцип действия усилителей на полевых транзисторах.
4.	Общее устройство и принцип действия генераторов на биполярных транзисторах.
5.	Виды, общее устройство и принцип действия пассивных аналоговых фильтров нижних частот.
6.	Виды, общее устройство и принцип действия пассивных аналоговых фильтров верхних частот.
7.	Виды электронных устройств на базе операционных усилителей, их общее устройство и принцип действия.
8.	Общее устройство и принцип действия активных аналоговых фильтров нижних частот.
9.	Общее устройство и принцип действия активных аналоговых фильтров верхних частот.
10.	Общее устройство и принцип действия фильтров с распределёнными параметрами.
11.	Общее устройство и принцип действия транзисторных мультивибраторов.
12.	Общее устройство и принцип действия линейных преобразователей напряжения и тока.

13.	Общее устройство и принцип действия импульсных преобразователей напряжения и тока.
14.	Общее устройство и принцип действия генераторов с линейным измерением напряжения.
15.	Общее устройство и принцип действия стабилизаторов.
16.	Виды, общее устройство и принцип действия гальванической развязки измерительных цепей.
17.	Виды сигналов и способы их представления.
18.	Назначение, общее устройство и принцип действия шифратора и дешифратора.
19.	Назначение, устройство и принцип действия мультиплексоров и демультимплексоров.
20.	Классификация, устройство и принцип действия триггеров.
21.	Назначение, устройство и принцип действия счетчиков.
22.	Назначение, устройство и принцип действия регистров.
23.	Назначение, устройство и принцип действия сумматоров.
24.	Назначение, устройство и принцип действия логических элементов И-НЕ, ИЛИ-НЕ, инверторов.
25.	Назначение, устройство и расчёт делителя напряжения.
26.	Назначение, устройство и расчёт добавочного резистора.
27.	Назначение, устройство и расчёт шунта.
28.	Виды, принцип действия генераторных измерительных преобразователей.
29.	Виды, принцип действия параметрических измерительных преобразователей.
30.	Виды, устройство преобразователей переменного напряжения.

Билеты для проведения промежуточной аттестации составляются из представленных выше вопросов по изученным темам дисциплины и могут быть скомпонованы в соответствии с Таблицей 12.

Таблица 12. Варианты билетов для проведения промежуточной аттестации.

№ варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Вопрос 1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Вопрос 2	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
№ варианта	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Вопрос 1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Вопрос 2	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16

Вопросы для проведения промежуточной аттестации при тестировании (таблица 13).

Таблица 13 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов
	Не предусмотрено

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы законодательной метрологии»
(Название)

По ДПП ПП «Основы метрологического обеспечения»
(Наименование ДПП)

Форма обучения: очно-заочная с применением дистанционных образовательных технологий

1 Цель

Целью дисциплины «Основы законодательной метрологии» является совершенствование компетенций, необходимых для повышения профессионального уровня в области изучения законодательных основ метрологического обеспечения ИТ, методов и СИ электрических, магнитных, радиотехнических и других величин, методов и средств поверки ИТ.

Задачами дисциплины являются:

- изучение научной, правовой, нормативной и организационной основ метрологического обеспечения в Российской Федерации, основных руководящих документов по метрологическому обеспечению, видов метрологической деятельности, подлежащих нормативному регулированию;
- изучение основ метрологического обеспечения производства продукции в РФ;
- изучение методики испытаний и утверждения типов СИ, организационных основ поверки СИ и области использования СИ, подлежащих поверке;
- изучение общих требований к нормальным условиям измерений при поверке;
- изучение основ стандартизации, государственной системы стандартизации РФ, ее органов и служб, требований к построению, изложению, оформлению стандартов, порядка их разработки, принятия и регистрации.

2 Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ДПП

В результате освоения дисциплины «Основы законодательной метрологии» обучающийся должен обладать следующей компетенцией:

ПК-1 – «способностью проводить расчеты характеристик измерительных приборов, проводить измерения различных физических величины поверку (калибровку) и обслуживание ИТ, а также решать другие задачи метрологического обеспечения»;

знать:

- виды метрологической деятельности, подлежащие нормативному регулированию;
- требования основных законов РФ и нормативных документов по вопросам метрологической деятельности;
- требования к организации метрологического контроля и надзора в РФ;
- порядок проведения испытаний и утверждения типа СИ;
- требования к калибровке и поверке СИ;
- требования к аккредитации метрологических служб на право поверки СИ;
- требования к проведению метрологической экспертизы;

уметь:

- применять аттестованные методики измерений, испытаний и контроля;
- пользоваться руководящими и нормативными документами по метрологическому обеспечению;

владеть:

навыками применения метрологических требований нормативных документов в практической деятельности.

3 Объем в академических часах

Данные об общем объеме дисциплины «Основы законодательной метрологии», трудоемкости отдельных видов учебной работы представлены в таблице 1

Таблица 1 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего
Общая трудоемкость дисциплины (модуля), (час)	60
Аудиторные занятия, всего час., В том числе*:	28
лекции (Л), (час)	28
групповые занятия (ГЗ), (час)	-
практические занятия (ПЗ), (час)	-
Самостоятельная подготовка, всего час.	30
Вид промежуточной аттестации (при наличии): зачет	2

4 Содержание

4.1 Распределение трудоемкости по разделам/темам и видам занятий

Разделы и темы дисциплины «Основы законодательной метрологии» и их трудоемкость приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Разделы, темы дисциплины «Основы законодательной метрологии» и их трудоемкость

Разделы, темы	Виды учебных занятий*			
	Лекция	Групповое занятие	Практическое занятие	Зачет
1	2	3	4	5
Тема 1. Обеспечение единства измерений в Российской Федерации.	14	-	-	-
Лекция №1. Правовые и нормативные основы обеспечения единства измерений.	2	-	-	-
Лекция №2. Основы организации работ по стандартизации, обеспечению единства измерений, сертификации продукции и услуг.	2	-	-	-
Лекция №3. Основы технического регулирования.	2	-	-	-
Лекция 4. Подтверждение соответствия.	2	-	-	-
Лекция 5. Основные требования к построению и содержанию поверочных схем.	2	-	-	-
Лекция 6. Назначение и классификация эталонов единиц физических величин	2	-	-	-
Лекция 7. Разработка, утверждение, регистрация, хранение и применение эталонов единиц физических величин.	2	-	-	-

Тема 2. Организация государственного метрологического контроля и надзора.	10	-	-	-
Лекция 8. Порядок осуществления государственного метрологического надзора за выпуском, состоянием и применением СИ, аттестованными методиками измерений, эталонами и соблюдением метрологических правил и норм.	2	-	-	-
Лекция 9. Порядок осуществления государственного надзора за количеством товаров, отчуждаемых при совершении торговых операций и фасованных товаров в упаковках любого вида при их расфасовке и продаже.	2	-	-	-
Лекция 10. Изучение порядка проведения испытаний и утверждения типа СИ.	2	-	-	-
Лекция 11. Государственные центры испытаний и порядок их аккредитации.	2	-	-	-
Лекция 12. Государственный Реестр СИ и порядок его ведения.	2	-	-	-
Тема 3. Основы метрологического обеспечения производственной продукции	4	-	-	-
Лекция 13. Организация метрологического обеспечения разработки, производства, испытаний, эксплуатации и ремонта производственной продукции.	2	-	-	-
Лекция 14. Общие сведения об организации и порядке проведения метрологической экспертизы разрабатываемых (модернизируемых) образцов продукции.	2	-	-	-
Зачёт	-	-	-	2
Итого:	28	-	-	2

5 Организационно-педагогические условия

5.1 Материально-технические условия

Состав материально-технической базы представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Мультимедийная лекционная аудитория	51-07

5.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение

Перечень основной и дополнительной литературы приведен в таблице 4.

Таблица 4 – Перечень основной и дополнительной литературы

Шифр / URL адрес	Библиографическая ссылка	Кол-во экземпляров в библиотеке(кроме электронных экземпляров)
1	2	3
Основная литература		
	ПР 50.2.002-94 "ГСИ. Порядок осуществления государственного метрологического надзора за выпуском, состоянием и применением СИ, аттестованными методиками измерений, эталонами и соблюдением метрологических правил и норм".	1
	ПР 50-732-93 "ГСИ. Типовое положение о метрологической службе государственных органов управления Российской Федерации и юридических лиц".	1
	ПР 50.2.003-94 "ГСИ. Порядок осуществления государственного надзора за количеством товаров, отчуждаемых при совершении торговых операций".	1
	ПР 50.2.004-94 "ГСИ. Порядок осуществления государственного метрологического надзора за количеством фасованных товаров в упаковках любого вида при их расфасовке и продаже".	1
	ПР 50.2.009-94 "ГСИ. Порядок проведения испытаний и утверждения типа СИ".	1
	ПР 50.2.010-94 "ГСИ. Требования к государственным центрам испытаний и порядок их аккредитации".	1
	ПР 50.2.011-94 "ГСИ. Порядок ведения Государственного Реестра СИ"	1
	ПР 50.2.012-94 "ГСИ. Порядок аттестации поверителей СИ"	1
	ПР 50.2.017-95 "ГСИ. Положение о Российской системе калибровки"	1
	ПР РСК 001-95 "Порядок регистрации государственных научных метрологических центров и органов Государственной метрологической службы в качестве аккредитующих органов в Российской системе калибровки"	1
	МИ 2376 - 96 "ГСИ. Порядок проведения, оформления, рассмотрения результатов испытаний и утверждения типа СИ военного назначения, не предназначенных для серийного выпуска или ввозимых из-за рубежа единичными экземплярами"	1
	Закон Российской Федерации "Об обеспечении единства измерений"	1
Дополнительная литература		
	Основы технического регулирования. Учебное пособие/ А. И. Журавин. Издательство типографии ГУАП	1

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины «Основы законодательной метрологии» в таблице 5.

Таблица 5 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ

URL адрес	Наименование
	Не предусмотрено

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 6.

Таблица 6 – Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 7.

Таблица 7 – Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

6. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

6.1 Состав фонда оценочных материалов приведен в таблице 8.

Таблица 8 - Состав фонда оценочных материалов для промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Примерный перечень оценочных материалов
Зачет	Список вопросов к зачету

6.2 В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) у обучающихся компетенций применяется шкала университета. В таблице 9 представлена 4-балльная шкала для оценки сформированности компетенций.

Таблица 9 – Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции (4-балльная шкала)	Характеристика сформированных компетенций
1	2
«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - слушатель 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"> - слушатель 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"> - слушатель 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"> - слушатель 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.

6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы:

Вопросы (задачи) для экзамена (таблица 10).

Таблица 10 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена
	Не предусмотрено

Вопросы (задачи) для зачета (таблица 11).

Таблица 11 – Вопросы для зачета

№ п/п	Перечень вопросов для зачета
1	2
1	Сферы распространения государственного метрологического контроля и надзора.
2	Основные задачи и виды проверок, проводимых при осуществлении государственного метрологического контроля и надзора.
3	Порядок проведения проверок при осуществлении государственного метрологического контроля и надзора за выпуском, состоянием и применением СИ, аттестованными методиками измерений, эталонами и соблюдением метрологических правил и норм.
4	Объекты государственного метрологического контроля и надзора, основные задачи контроля и нарушения метрологических правил и норм при определении товаров, отчуждаемых при совершении торговых операций
5	Порядок проведения проверок при осуществлении государственного метрологического контроля и надзора за количеством товаров, отчуждаемых при совершении торговых операций.
6	Порядок оформления результатов проверки при осуществлении государственного метрологического контроля и надзора за количеством товаров, отчуждаемых при совершении торговых операций.
7	Порядок осуществления государственного метрологического надзора за количеством фасованных товаров в упаковках любого вида при их расфасовке и продаже.
8	Порядок оформления результатов проверки при осуществлении государственного метрологического контроля и надзора за количеством фасованных товаров в упаковках любого вида при их расфасовке и продаже.
9	Общие требования к организации работ по испытаниям и утверждению типа СИ.
10	Назначение и цели ведения Государственного Реестра СИ.
11	Порядок регистрации типов СИ.

12	Государственное управление обеспечением единства измерений.
13	Классификация единиц физических величин. Средства и методики выполнения измерений.
14	Схема организации государственных служб обеспечения единства измерений.
15	Виды и сферы распространения государственного метрологического контроля и надзора.
16	Права, обязанности и ответственность государственных инспекторов по обеспечению единства измерений.

Билеты для проведения промежуточной аттестации составляются из представленных выше вопросов по изученным темам дисциплины и могут быть скомпонованы в соответствии с Таблицей 12.

Таблица 12. Варианты билетов для проведения промежуточной аттестации.

№ варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Вопрос 1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Вопрос 2	16	15	14	13	12	11	10	9	1	2	3	4	5	6	7
№ варианта	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Вопрос 1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Вопрос 2	14	13	12	11	10	9	14	15	16	1	2	3	4	5	6

Вопросы для проведения промежуточной аттестации при тестировании (таблица 13).

Таблица 13 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов
	Не предусмотрено

Контрольные и практические задачи / задания по дисциплине (модулю) (таблица 14).

Таблица 14 – Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий

№ п/п	Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий
	Не предусмотрено

Программу составил(а)

К.Т.Н
должность, уч. степень, звание


подпись, дата

В.В. Котович
инициалы, фамилия

Руководитель ДПП

К.Т.Н, доцент
должность, уч. степень, звание


подпись, дата

Г.П. Мишура
инициалы, фамилия

Декан ФДПО

К.Э.Н
должность, уч. степень, звание


подпись, дата

А.М. Мельниченко
инициалы, фамилия

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Обеспечение поверки средств измерений» (Название)

По ДПП ПП «Основы метрологического обеспечения» (Наименование ДПП)

Форма обучения: очно-заочная с применением дистанционных образовательных технологий.

1 Цель

Целью дисциплины «Обеспечение поверки средств измерений» является совершенствование компетенций, необходимых для повышения профессионального уровня в области изучения конструкции и физических принципов работы СИ электрических, магнитных, радиотехнических и других величин.

Задачами дисциплины являются:

- изучение устройства, принципов работы и метрологические характеристики СИ, применяемых при поверке;
- изучение органов управления, порядка настройки (калибровки, балансировки), подготовки к работе основных и вспомогательных СИ, а так же порядка проведения измерений с их помощью;
- изучение нормативной документации на методы и средства поверки.

2 Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ДПП

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующей компетенцией:

ПК-1 – «способностью проводить расчеты характеристик измерительных приборов, проводить измерения различных физических величины поверку (калибровку) и обслуживание ИТ, а также решать другие задачи метрологического обеспечения»;

знать:

- требования мер безопасности при работе со средствами измерений;
- методы и средства поверки ИТ;
- нормативную документацию на методы и средства поверки ИТ;
- устройство, принцип действия и структурные схемы основных и вспомогательных СИ, применяемых при поверке приборов;
- порядок настройки (калибровки, балансировки) и подготовки к работе основных и вспомогательных СИ;
- основные метрологические характеристики основных и вспомогательных СИ;

уметь:

- проводить настройку и подготовку к работе СИ;
- пользоваться нормативной документацией на средства измерений;
- грамотно использовать средства измерений с учётом их метрологических характеристик;
- с гарантированной точностью проводить измерения физических величин и определять значение погрешности измерения;

владеть:

- навыками работы с основными и вспомогательными средствами измерений;
- навыками пользования эксплуатационной документацией на средства измерений.

3 Объем

Данные об общем объеме дисциплины «Обеспечение поверки средств измерений», трудоемкости отдельных видов учебной работы представлены в таблице 1

Таблица 1 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего
Общая трудоемкость дисциплины (модуля), (час)	125
<i>Аудиторные занятия, всего час., В том числе*</i>	50
лекции (Л), (час)	-
групповые занятия (ГЗ), (час)	26
практические занятия (ПЗ), (час)	24
Самостоятельная подготовка, всего час.	71
Вид промежуточной аттестации (при наличии): зачет	4

4 Содержание

4.1 Распределение трудоемкости по разделам, темам и видам занятий

Разделы и темы дисциплины «Обеспечение поверки средств измерений» и их трудоемкость приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость

Разделы, темы	Виды учебных занятий*			
	Лекция	Групповое занятие	Практическое занятие	Зачет
1	2	3	4	5
Тема 1. Средства измерений параметров влияющих величин.	-	4	-	-
Групповое занятие 1. Устройство и принцип действия психрометра, барометра, гидрографа, термографа.	-	4	-	-
Тема 2. Источники токов и напряжений. Средства измерений напряжения, тока и мощности.	-	2	4	-
Групповое занятие 2. Устройство и принцип действия источников питания РППТН, Б5-46, Б5-50, латора, калибраторов напряжения В1-8, В1-12.	-	2	-	-
Практическое занятие 1. Подготовка к работе и проверка работоспособности вольтметров В1-8, В1-12, В2-34, В3-38, В7-22, ваттметра Д5064.	-	-	4	-

Тема 3. Средства измерений параметров цепей с сосредоточенными параметрами.	-	2	2	-
Групповое занятие 3. Устройство и принцип действия комбинированных приборов Ц4315, Ц4345, Ф4313, мегомметров М4100/2, омметров М416.	-	2	-	-
Практическое занятие 2. Подготовка к работе и проверка работоспособности комбинированных приборов Ц4315, Ц4354, Ф4313, измерителей ёмкости, индуктивности и сопротивления Е7-4, Р5030, мегомметра М4100/2, омметра М416.	-	-	2	-
Тема 4. Источники электромагнитных колебаний. Средства измерений параметров электромагнитных колебаний.	-	8	-	-
Групповое занятие 4. Устройство и принцип действия измерительных генераторов Г3-118, Г3-110.	-	2	-	-
Групповое занятие 5. Устройство и принцип действия частотомеров ЧЗ-54, ЧЗ-57, ЧЗ-64/1.	-	2	-	-
Групповое занятие 6. Устройство и принцип действия измерительных генераторов Г4-154, Г4-116.	-	2	-	-
Групповое занятие 7. Устройство и принцип действия осциллографов С1-83, С1-93, С1-114.	-	2	-	-
Групповое занятие 8. Устройство и принцип действия измерителей поглощаемой мощности МЗ-51, МЗ-56, МЗ-22А, М5-88, М5-89.	-	4	2	-
Групповое занятие 9. Устройство и принцип действия измерителей коэффициента модуляции С2 -23 и девиации частоты СКЗ-45, СКЗ-46.	-	2	-	-
Групповое занятие 10. Устройство и принцип действия измерителя нелинейных искажений С6-11.	-	2	-	-
Практическое занятие 3. Подготовка к работе и проверка работоспособности осциллографов С1-83, С1-93, С1-114.	-	-	2	-
Практическое занятие 4. Подготовка к работе и проверка работоспособности измерительных генераторов ГЗ-118, ГЗ-110.	-	-	10	-
Практическое занятие 5. Подготовка к работе и проверка работоспособности электронно-счётных частотомеров ЧЗ-54, ЧЗ-57, ЧЗ-64/1.	-	-	2	-

Практическое занятие 6. Подготовка к работе и проверка работоспособности измерительных генераторов Г4-154, Г4-116.	-	-	2	-
Практическое занятие 7. Подготовка к работе и проверка работоспособности измерителей поглощаемой мощности МЗ-51, МЗ-56, МЗ-22А и измерительных генераторов Г4-78...82.	-	-	2	-
Практическое занятие 8. Подготовка к работе и проверка работоспособности измерителей коэффициента модуляции С2 -23 и девиации частоты СКЗ-45, СКЗ-46.	-	-	2	-
Практическое занятие 9. Подготовка к работе и проверка работоспособности измерителя фазового сдвига ФК2-12 и измерителя нелинейных искажений С6-11.	-	-	2	-
Тема 5. Средства измерений параметров цепей с сосредоточенными параметрами.	-	2	2	
Групповое занятие 11. Устройство и принцип действия прибора для поверки аттенуаторов Д1-14.	-	2	-	-
Практическое занятие 10. Подготовка к работе и проверка работоспособности прибора для поверки аттенуаторов Д1-14	-	-	2	-
Тема 6. Средства измерений давления.	-	2	2	-
Групповое занятие 12. Устройство и принцип действия манометров и грузопоршневой установки МП-60М кл. 0,05.	-	2	-	-
Практическое занятие 11. Подготовка к работе и проверка работоспособности манометров и грузопоршневой установки МП-60М.	-	-	2	-
Тема 7. Средства измерений массы.	-	2	2	-
Групповое занятие 13. Устройство и принцип действия лабораторных весов ВЛР-200.	-	2	-	-
Практическое занятие 12. Подготовка к работе и проверка работоспособности лабораторных весов ВЛР-200.	-	-	2	-
Зачет	-	-	-	4
Итого:	-	26	24	4

5 Организационно-педагогические условия

5.1 Материально-технические условия

Состав материально-технической базы представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Мультимедийная лекционная аудитория	51-07
2	Лаборатория ИТ	51-07

5.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение

Перечень основной и дополнительной литературы приведен в таблице 4.

Таблица 4 – Перечень основной и дополнительной литературы

Шифр / URL адрес	Библиографическая ссылка	Кол-во экземпляров в библиотеке(кроме электронных экземпляров)
Основная литература		
	Технические описания и инструкции по эксплуатации на конкретный тип прибора	1

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины «Обеспечение поверки средств измерений» в таблице 5.

Таблица 5 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ

URL адрес	Наименование
	Не используется

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 6.

Таблица 6 – Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не используется

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 7.

Таблица 7 – Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не используется

6. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

6.1 Состав фонда оценочных материалов приведен в таблице 8.

Таблица 8 - Состав фонда оценочных материалов для промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Примерный перечень оценочных материалов
Зачет	Список вопросов к зачету

6.2 В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) у обучающихся компетенций применяется шкала университета. В таблице 9 представлена 4-балльная шкала для оценки сформированности компетенций.

Таблица 9 – Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции (4-балльная шкала)	Характеристика сформированных компетенций
1	2
«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - слушатель 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"> - слушатель 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"> - слушатель 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"> - слушатель 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.

6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы:

Вопросы (задачи) для экзамена (таблица 10)

Таблица 10 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена
	Не предусмотрено

24	Назначение, принцип действия, основные метрологические характеристики и порядок подготовки к работе Д1-14.
25	Назначение, принцип действия, основные метрологические характеристики и порядок подготовки к работе МП-60М.
26	Назначение, принцип действия, основные метрологические характеристики и порядок подготовки к работе ВЛР-200

Билеты для проведения промежуточной аттестации составляются из представленных выше вопросов по изученным темам дисциплины и могут быть скомпонованы в соответствии с Таблицей 12.

Таблица 12. Варианты билетов для проведения промежуточной аттестации.

№ варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Вопрос 1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Вопрос 2	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	1	2	3	4
№ варианта	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Вопрос 1	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	5	6	7	8
Вопрос 2	16	17	18	19	20	21	22	1	2	3	4	23	24	25	26

Вопросы для проведения промежуточной аттестации при тестировании (таблица 13).

Таблица 13 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов
	Не предусмотрено

Контрольные и практические задачи / задания по дисциплине (модулю) (таблица 14).

Таблица 14 – Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий

№ п/п	Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий
	Не предусмотрено

Программу составил(а)

К.Т.Н
должность, уч. степень, звание


подпись, дата

В.В. Котович
инициалы, фамилия

Руководитель ДПП

К.Т.Н, доцент
должность, уч. степень, звание


подпись, дата

Т.П. Мишура
инициалы, фамилия

Декан ФДПО

К.Э.Н
должность, уч. степень, звание


подпись, дата

А.М. Мельниченко
инициалы, фамилия

4 ПРОГРАММА ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

4.1 Форма итоговой аттестации и оценочные материалы

Итоговая аттестация проводится в форме экзамена.

Форма проведения итогового экзамена – устная. Экзамен включает в себя теоретическую и практическую часть. Прием экзамена по теоретическим вопросам билета ведётся в аудитории, по практическим – в лаборатории ИТ.

Слушатель, по номеру билета, уясняет у преподавателя практическое задание и приступает к его выполнению.

Итоговая оценка за экзамен не может быть выше оценки полученной за выполнение практического задания.

Перечень рекомендуемой литературы, необходимой при подготовке к итоговому экзамену – приводится в подразделе 4.3.

Перечень вопросов для итогового экзамена приводится в подразделе 4.5 в таблицах 6, 7, 8.

4.2 Требования к итоговой аттестационной(ым) работе(ам) и порядку их выполнения

Не предусмотрены.

4.3 Перечень рекомендуемой литературы для итоговой аттестации

Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой при подготовке к ИА, приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень основной и дополнительной литературы

Шифр / URL адрес	Библиографическая ссылка	Кол-во экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
1	2	3
Основная литература		
	Закон Российской Федерации "Об обеспечении единства измерений"	1
	Основы технического регулирования. Учебное пособие/ А. И. Журавин. Издательство типографии ГУАП	1
	МИ 2376 - 96 "ГСИ. Порядок проведения, оформления, рассмотрения результатов испытаний и утверждения типа СИ военного назначения, не предназначенных для серийного выпуска или ввозимых из-за рубежа единичными экземплярами"	1
	ПР 50.2.002-94 "ГСИ. Порядок осуществления государственного метрологического надзора за выпуском, состоянием и применением СИ, аттестованными методиками измерений, эталонами и соблюдением метрологических правил и норм".	1
	ПР 50-732-93 "ГСИ. Типовое положение о метрологической службе государственных органов управления Российской Федерации и юридических лиц".	1
	ПР 50.2.003-94 "ГСИ. Порядок осуществления государственного надзора за количеством товаров, отчуждаемых при	1

	совершении торговых операций".	
	ПР 50.2.009-94 "ГСИ. Порядок проведения испытаний и утверждения типа СИ".	1
	ПР 50.2.010-94 "ГСИ. Требования к государственным центрам испытаний и порядок их аккредитации".	1
	ПР 50.2.011-94 "ГСИ. Порядок ведения Государственного Реестра СИ"	1
	ПР 50.2.012-94 "ГСИ. Порядок аттестации поверителей-СИ"	1
	Технические описания и инструкции по эксплуатации на конкретный тип прибора	1

Перечень ресурсов информационно–телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых при подготовке к ИА, представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень ресурсов информационно–телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых при подготовке к ИА

URL адрес	Наименование
	Не предусмотрено

4.4 Материально-технические условия

Перечень материально–технической базы, необходимой для проведения ИА, представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Материально–техническая база

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Мультимедийная лекционная аудитория	51-12
2	Лаборатория ИТ	51-07

4.5 Оценочные материалы для проведения итоговой аттестации

4.5.1 Фонд оценочных материалов для проведения итогового экзамена

Состав фонда оценочных материалов для проведения итогового экзамена приведен в таблице 4.

Таблица 4 – Состав фонда оценочных материалов для проведения итогового экзамена

Форма проведения итогового экзамена	Перечень оценочных материалов
Устная	Список вопросов к экзамену

Описание показателей и критериев для оценки компетенций, а также шкал оценивания для итогового экзамена.

Описание показателей для оценки компетенций для итогового экзамена:

- способность последовательно, четко и логично излагать материал;
- умение справляться с задачами;
- умение формулировать ответы на вопросы в рамках программы итогового зачета с использованием материала научно–методической и научной литературы;
- уровень правильности обоснования принятых решений при выполнении практических задач.

Оценка уровня сформированности (освоения) компетенций осуществляется на основе таких составляющих как: знание, умение, владение навыками и опытом деятельности в соответствии с планируемыми результатами обучения по ДПП.

В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) у слушателей компетенций при проведении итогового экзамена в устной форме, применяется 4-балльная шкала (таблица 5).

Таблица 5–Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции (4-балльная шкала)	Характеристика сформированных компетенций
1	2
«отлично» зачтено	<ul style="list-style-type: none"> – слушатель глубоко и всесторонне усвоил учебный материал ДПП; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения к практической деятельности; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий.
«хорошо» зачтено	<ul style="list-style-type: none"> – слушатель твердо усвоил учебный материал ДПП, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий.
«удовлетворительно» зачтено	<ul style="list-style-type: none"> – слушатель усвоил только основной учебный материал ДПП, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий.
«неудовлетворительно» не зачтено	<ul style="list-style-type: none"> – слушатель не усвоил значительной части учебного материала ДПП; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений.

Типовые контрольные задания или иные материалы представлены в таблицах 6 – 8.

Таблица 6 – Список вопросов для итогового экзамена, проводимого в устной форме

№ п/п	Список вопросов для итогового экзамена, проводимого в устной форме	Компетенции
1	2	3
1	Назначение и цели ведения Государственного Реестра СИ.	ПК-1

2	Порядок регистрации типов СИ.	ПК-1
3	Государственное управление обеспечением единства измерений.	ПК-1
4	Классификация единиц физических величин. Средства и методики выполнения измерений.	ПК-1
5	Схема организации государственных служб обеспечения единства измерений.	ПК-1
6	Виды и сферы распространения государственного метрологического контроля и надзора.	ПК-1
7	Права, обязанности и ответственность государственных инспекторов по обеспечению единства измерений.	ПК-1
8	Сферы распространения государственного метрологического контроля и надзора.	ПК-1
9	Основные задачи и виды проверок, проводимых при осуществлении государственного метрологического контроля и надзора.	ПК-1
10	Порядок проведения проверок при осуществлении государственного метрологического контроля и надзора за выпуском, состоянием и применением СИ, аттестованными методиками измерений, эталонами и соблюдением метрологических правил и норм.	ПК-1

Таблица 7 – Перечень задач для итогового экзамена, проводимого в устной форме

№ п/п	Перечень практических задач для итогового экзамена, проводимого в устной форме	Компетенции
1	2	3
11	Назначение, принцип действия, основные метрологические характеристики и порядок подготовки к работе В1-8.	ПК-1
12	Назначение, принцип действия, основные метрологические характеристики и порядок подготовки к работе В3-38.	ПК-1
13	Назначение, принцип действия, основные метрологические характеристики и порядок подготовки к работе В7-22А.	ПК-1
14	Назначение, принцип действия, основные метрологические характеристики и порядок подготовки к работе Г3-118.	ПК-1
15	Назначение, принцип действия, основные метрологические характеристики и порядок подготовки к работе Ч3-54.	ПК-1
16	Назначение, принцип действия, основные метрологические характеристики и порядок подготовки к работе Г4-154.	ПК-1
17	Назначение, принцип действия, основные метрологические характеристики и порядок подготовки к работе С1-93.	ПК-1
18	Назначение, принцип действия, основные метрологические характеристики и порядок подготовки к работе М3-22А.	ПК-1
19	Назначение, принцип действия, основные метрологические характеристики и порядок подготовки к работе СК3-45.	ПК-1
20	Назначение, принцип действия, основные метрологические характеристики и порядок подготовки к работе С6-11.	ПК-1

Таблица 8 – Тесты для итогового экзамена, проводимого с применением средств электронного обучения

№ п/п	Тесты для итогового экзамена, проводимого с применением средств электронного обучения	Компетенции
	Не предусмотрено	

Билеты для проведения итоговой аттестации составляются из представленных выше вопросов по изученным темам дисциплины и могут быть скомпонованы в соответствии с Таблицей 9.

Таблица 9. Варианты билетов для проведения итоговой аттестации.

№ варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Вопрос 1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5
Вопрос 2	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	11	12	13	14	15
№ варианта	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Вопрос 1	6	7	8	9	10	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Вопрос 2	16	17	18	19	20	9	14	15	16	1	2	3	4	5	6

4.5.2 Фонд оценочных материалов для оценки защиты итоговой аттестационной работы

Не предусмотрено.