

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

**Кафедра технологических машин
и оборудования нефтегазового
комплекса (ТМиОНК_ИНГ)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

**Кафедра технологических машин
и оборудования нефтегазового
комплекса (ТМиОНК_ИНГ)**

наименование кафедры

Э.А. Петровский

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МЕТРОЛОГИЯ,
СТАНДАРТИЗАЦИЯ И
СЕРТИФИКАЦИЯ**

Дисциплина Б1.Б.16 Метрология, стандартизация и сертификация

Направление подготовки / 15.03.02 Технологические машины и
специальность оборудование профиль 15.03.02.01

Направленность
(профиль)

Проектирование технических и

Форма обучения

очная

Год набора

2019

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по укрупненной группе

150000 «МАШИНОСТРОЕНИЕ»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 15.03.02 Технологические машины и оборудование

профиль 15.03.02.01 Проектирование технических и технологических комплексов

Программу
составили

к.ф.-м.н., доцент, Н.А. Шепета

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины является формирование у студентов знаний, умений и навыков в области метрологии, стандартизации, сертификации, взаимозаменяемости, квалитметрии, методов и средств измерений, которые необходимы для осуществления деятельности по профилю подготовки.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачи изучения дисциплины:

- подготовка будущих инженеров к решению организационных, научных, технических и правовых задач метрологии, стандартизации, сертификации, взаимозаменяемости, квалитметрии, методов и средств измерений, при проектировании, производстве и эксплуатации элементов технологических машин и оборудования;

- изучение и освоение на практике современных принципов, методов и средств измерения физических величин, средств испытаний и контроля их пользования в обеспечении качества продукции;

- получение студентами теоретических знаний и практических навыков работы с нормативными документами общетехнической и отраслевой направленности;

- получение необходимых сведений о методах и процедурах подтверждения соответствия оборудования заданным требованиям, выборе необходимой доказательности соответствия оборудования требованиям нормативных документов;

- приобретение навыков решения задач и выполнение процедур количественного оценивания качества.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

ДПК-1:готовностью выполнять работы по стандартизации, технической подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов, организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов с использованием типовых методов контроля качества выпускаемой продукции	
Уровень 1	основные положения стандартизации, сертификации, метрологии
Уровень 1	применять нормативные документы для организации работ по стандартизации и сертификации технических средств, систем,

	процессов, оборудования и материалов, организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов с использованием типовых методов контроля
Уровень 1	навыками работы со стандартами, сертификатами, метрологических измерений
ОПК-1: способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий	
Уровень 1	основные методы и способы получения, обработки, хранения, передачи и анализа информации
Уровень 1	осуществлять самостоятельный поиск информации в области стандартизации, сертификации и метрологии
Уровень 1	поиска, обработки, анализа, хранения, передачи и представления информации в области стандартизации, сертификации и метрологии; навыками оформления документов
ПК-9:умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	
Уровень 1	методы контроля качества изделий, способы обеспечения технологического качества
Уровень 1	делать метрологические измерения, проводить анализ требований, предъявляемых к изделию
Уровень 1	навыками работы с измерительными приборами, стандартами, чертежами
ПК-10:способностью обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий	
Уровень 1	правила и методы применения нормативных документов для обеспечения технологических изделий и оптимальности процессов их изготовления
Уровень 1	применять правила и методы применения нормативных документов для контроля соблюдения технологической дисциплины при изготовлении изделий
Уровень 1	навыками обеспечения технологичности изделий и оптимальности процессов их изготовления, контроля параметров и качества изделий
ПК-12:способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции	
Уровень 1	основные методы и способы обеспечения качества продукции, технологичности процессов ее изготовления, проверке ее качества и соответствия установленным требованиям
Уровень 1	осуществлять работы по описанию, подготовке, разработке новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции
Уровень 1	навыками работы с документацией, в том числе нормативной, с

	измерительными приборами; навыками работ по изготовлению, подготовке и контролю качества новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции
--	--

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как последующее:

Квалиметрия в технологических машинах

Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности

Физика

Математика

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:

Детали машин и основы конструирования

Расчет и конструирование элементов оборудования

Технологические машины и оборудование нефтегазового комплекса

Основы менеджмента качества машиностроения

Технологическая

Испытания и монтаж технологического оборудования

Надёжность технических систем

Проектирование машин и аппаратов нефтегазопереработки

Проектирование металлоконструкций систем транспорта, ёмкостей, трубопроводов.

Проектирование ремонтно - технологических комплексов

Технологическое обеспечение качества машин

Диагностика машин и оборудования нефтяных и газовых промыслов

Надёжность технологического оборудования

Физические методы неразрушающего контроля

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		4
Общая трудоемкость дисциплины	3 (108)	3 (108)
Контактная работа с преподавателем:	1,33 (48)	1,33 (48)
занятия лекционного типа	0,44 (16)	0,44 (16)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	0,89 (32)	0,89 (32)
практикумы		
лабораторные работы		
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
Самостоятельная работа обучающихся:	1,67 (60)	1,67 (60)
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Зачёт)		

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Стандартизация	4	4	0	14	ДПК-1 ОПК-1 ПК-10 ПК-12 ПК-9
2	Взаимозаменяемость	3	12	0	12	ДПК-1 ОПК-1 ПК-10 ПК-12 ПК-9
3	Метрология	4	8	0	14	ДПК-1 ОПК-1 ПК-10 ПК-12 ПК-9
4	Технические измерения.	2	2	0	8	ДПК-1 ОПК-1 ПК-10 ПК-12 ПК-9
5	Сертификация	3	6	0	12	ДПК-1 ОПК-1 ПК-10 ПК-12 ПК-9
Всего		16	32	0	60	

3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме

1	1	<p>Стандартизация. Цели стандартизации. Роль стандартизации в развитии экономики. Государственная система стандартизации (ГСС). Правовые основы стандартизации. Нормативные документы. Задачи стандартизации. Государственное управление стандартизацией, государственный контроль и надзор. Порядок разработки государственных стандартов. Методические основы стандартизации: система предпочтительных чисел. Принципы и методы стандартизации. Комплексная и опережающая стандартизации. Международная и региональная системы стандартизации.</p>	4	0	0
---	---	--	---	---	---

2	2	<p>Значение взаимозаменяемости в сферах производства, эксплуатации и ремонта машин. Методы и формы обеспечения взаимозаменяемости. Единая система допусков и посадок (ЕСДП): основные понятия и определения. Критерии точности: допуски и посадки, шероховатость поверхности, отклонение формы и положения поверхностей деталей; методы измерения, контроля, условные обозначения на чертежах, принципы выбора оптимальных показателей. Ряды нормальных диаметров и линейных размеров. Ряды допусков на размеры и предпочтительные поля. Посадки в системах отверстия и вала. Зависимые и независимые допуски, методы расчёта, измерения и контроля. Точность типовых соединений и их условные обозначения. Размерные цепи и методы их расчета.</p>	3	0	0
---	---	---	---	---	---

3	3	<p>Теоретические основы метрологии. Задачи метрологии. Правовые основы метрологической деятельности.</p> <p>Основные понятия, связанные с объектами измерения: свойство, величина, количественные и качественные проявления свойств объектов материального мира. Международная система единиц. Виды и методы измерений. Виды контроля. Методика выполнения измерений, достоверность измерений. Основные понятия, связанные со средствами измерений. Понятие об эталонах единиц и образцовых средствах измерения. Метрологические показатели и характеристики средств измерений. Погрешности измерений, классы точности. Надежность средств измерений. Аттестация средств измерений. Критерии качества измерений. Выбор измерительного средства. Обработка результатов измерений. Обеспечение единства измерений. Метрологические службы. Государственный метрологический контроль и надзор.</p>	4	0	0
---	---	---	---	---	---

4	4	Линейные и угловые измерения. Калибры. Контроль размеров высоты и глубины. Измерения формы и расположения поверхности. Автоматизированные системы контроля.	2	0	0
5	5	Основные понятия, цели и объекты сертификации. Роль сертификации в повышении качества продукции. Правовое обеспечение сертификации. Качество и конкурентоспособность продукции. Системы управления качеством. Сертификация систем качества. Качество продукции и защита потребителя. Системы сертификации. Обязательная и добровольная сертификация. Схемы сертификации. Органы сертификации. Правила и порядок сертификации. Знаки соответствия. Аккредитация органов сертификации. Международная и региональная сертификации.	3	0	0
Всего			16	0	0

3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в acad. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме

1	1	Национальные и международные системы стандартизации и технического регулирования.	4	0	0
2	2	Допуски и посадки гладких сопряжений.	4	0	0
3	2	Допуски и посадки резьбовых соединений.	2	0	0
4	2	Допуски и посадки подшипниковых узлов	2	0	0
5	2	Размерные цепи.	4	0	0
6	3	Однократные измерения и оценка их погрешностей. Типы приборов.	2	0	0
7	3	Обработка многократных измерений. Оценка доверительного интервала.	6	0	0
8	4	Выбор и обоснование средств измерений для контроля линейных размеров деталей.	2	0	0
9	5	Обязательная и добровольная сертификации. Схемы сертификации.	4	0	0
10	5	Показатели качества и методы оценки его уровня. Расчет показателей качества. Экспертный метод.	2	0	0
Всего			32	0	0

3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Всего					

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

Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
---------------------	----------	-------------------

Л1.1	Боларев Б. П.	Метрология, стандартизация, сертификация, коммерческая деятельность и управление качеством: сб. учеб.-практич. материалов	Красноярск: КГТЭИ, 2006
Л1.2	Алешечкин А. М.	Метрология, стандартизация и сертификация: учеб.-метод. пособие для самостоят. работы	Красноярск: СФУ, 2012
Л1.3	Титов В. А.	Метрология, стандартизация и сертификация: учеб.-метод. пособие [для студентов спец. 151600.62 «Технологические машины и оборудование» профилей 151001.65, 15900.62, 150400.62, 261001.65]	Красноярск: СФУ, 2012
Л1.4	Коловский Ю. В.	Метрология, стандартизация и технические измерения: учебно-методический комплекс дисциплины (№ 134-2007)	Красноярск: СФУ, 2012

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Димов Ю. В.	Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для студентов вузов	Санкт-Петербург: Питер, 2013
Л1.2	Радкевич Я. М., Схиртладзе А. Г.	Метрология, стандартизация и сертификация: Т. 1: учебник для академического бакалавриата по инженерно-техническим направлениям и специальностям : [в 2 т.]	Москва: Юрайт, 2015
Л1.3	Радкевич Я. М., Схиртладзе А. Г.	Метрология, стандартизация и сертификация: Т. 2: учебник для академического бакалавриата по инженерно-техническим направлениям и специальностям : [в 2 т.]	Москва: Юрайт, 2015
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Тартаковский Д. Ф., Ястребов А. С.	Метрология, стандартизация и технические средства измерений: учебник для вузов	Москва: Высшая школа, 2002

Л2.2	Радкевич Я. М., Схиртладзе А. Г., Лактионов Б. И.	Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для вузов	Москва: Высшая школа, 2010
Л2.3	Сергеев А. Г., Терегеря В. В.	Метрология, стандартизация и сертификация: учебник и практикум для академического бакалавриата	М.: Юрайт, 2015
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Боларев Б. П.	Метрология, стандартизация, сертификация, коммерческая деятельность и управление качеством: сб. учеб.-практич. материалов	Красноярск: КГТЭИ, 2006
Л3.2	Алешечкин А. М.	Метрология, стандартизация и сертификация: учеб.-метод. пособие для самостоят. работы	Красноярск: СФУ, 2012
Л3.3	Титов В. А.	Метрология, стандартизация и сертификация: учеб.-метод. пособие [для студентов спец. 151600.62 «Технологические машины и оборудование» профилей 151001.65, 15900.62, 150400.62, 261001.65]	Красноярск: СФУ, 2012
Л3.4	Коловский Ю. В.	Метрология, стандартизация и технические измерения: учебно- методический комплекс дисциплины (№ 134-2007)	Красноярск: СФУ, 2012

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Основу теоретического обучения студентов составляют лекции. Они дают систематизированные знания студентам о наиболее сложных и актуальных проблемах изучаемой дисциплины. На лекциях особое внимание уделяется не только усвоению студентами изучаемых проблем, но и стимулированию их активной познавательной деятельности, творческого мышления, развитию научного мировоззрения, профессионально-значимых свойств и качеств.

Осуществляя учебные действия на лекционных занятиях, студенты должны внимательно воспринимать действия преподавателя, запоминать складывающиеся образы, мыслить, добиваться понимания изучаемого предмета, применения знаний на практике, при решении учебно-профессиональных задач. Студенты должны аккуратно вести конспект. В случае недопонимания какой-либо части предмета следует задать вопрос в установленном порядке преподавателю. В процессе работы на лекции необходимо так же выполнять в конспектах модели изучаемого предмета (рисунки, схемы, чертежи и т.д.), которые использует преподаватель.

Работу над конспектом следует начинать с его доработки. С целью доработки необходимо прочитать записи, восстановить текст в памяти, а также исправить описки, расшифровать не принятые ранее сокращения, заполнить пропущенные места, понять текст, вникнуть в его смысл. Далее прочитать материал по литературе, необходимой для освоения дисциплины, разрешая в ходе чтения, возникшие ранее затруднения, вопросы, а также дополняя и исправляя свои записи. В ходе доработки конспекта углубляются, расширяются и закрепляются знания, а также дополняется, исправляется и совершенствуется конспект.

Подготовленный конспект, литература и ресурсы сети «Интернет», необходимым для освоения дисциплины (если таковые имеются), используются при подготовке к практическим занятиям. Подготовка сводится к внимательному прочтению учебного материала, к выводу утверждений и формул, к решению примеров, задач, к ответам на вопросы. Примеры, задачи, вопросы по теме при этом являются средством самоконтроля. Непременным условием глубокого усвоения учебного материала является знание основ, на которых строится изложение материала, для чего студенту также следует обратиться к литературе и ресурсам сети «Интернет» (при наличии), которые необходимы для освоения дисциплины. Обращение к ранее изученному и дополнительному материалу не только помогает восстановить в памяти известные положения, выводы, но и приводит разрозненные знания в систему, углубляет и расширяет их.

Методические указания по выполнению практических заданий приводятся в соответствующих элементах учебно-методического комплекса по дисциплине. Все учебно-методические материалы предоставляются как в печатном, так и в электронном видах.

При наличии обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья, в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида учебно-методические материалы предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям здоровья и восприятия информации в зависимости от нозологии.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	- Microsoft Windows Professional 7
9.1.2	- Microsoft® Office Professional Plus 2010
9.1.3	- ESET NOD32 Antivirus Business Edition
9.1.4	- Adobe Acrobat Pro Extended 9.0

9.1.5	- Компас 3D
9.1.6	

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	- Электронная библиотечная система «СФУ»;
9.2.2	- Политематическая электронно-библиотечная система «Znanium» изд-ва «Инфра-М»;
9.2.3	- Политематическая электронно-библиотечная система издательства «Лань»;
9.2.4	- Политематическая БД российских диссертаций Российской государственной библиотеки;
9.2.5	- Электронная библиотека РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина;
9.2.6	- БД нормативно-правовой информации «Консультант плюс»;
9.2.7	- Российские научные журналы на платформе elibrary.ru;
9.2.8	- Российская БД нормативно-технической документации «NormaCS».

10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:

- Специализированная мебель: аудиторные столы и стулья; аудиторная доска.
- Технические средства обучения: проектор, экран для проектора, ноутбук с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:

- Специализированная мебель: аудиторные столы и стулья; аудиторная доска.
- Технические средства обучения: проектор, экран для проектора, ноутбук с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Помещение для самостоятельной работы:

- Специализированная мебель: аудиторные столы и стулья, аудиторная доска, 12 компьютеров с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:

- Специализированная мебель: аудиторные столы и стулья; аудиторная доска.
- Технические средства обучения: проектор, экран для проектора, ноутбук с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.