

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.Б.11 Метрология в машиностроении

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

15.03.05 КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Направленность (профиль)

**15.03.05 КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ**

Форма обучения

очная

Год набора

2020

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

канд. техн. наук, доцент, Батрак А.П.

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью изучения дисциплины является:

в области организационно правового обеспечения – установление и применение научных и организационных основ, технических средств, правил рекомендаций, направленных на достижение единства и требуемой точности измерений;

в области системы качества производства – способы управления документооборотом в подсистеме метрологическое обеспечение, сопоставление критериев удовлетворённости с количественными показателями;

в области метрологической экспертизы документации – организация и порядок проведения МЭ конструкторской, технологической и научной документации.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Целью изучения дисциплины является:

в области организационно правового обеспечения – установление и применение научных и организационных основ, технических средств, правил рекомендаций, направленных на достижение единства и требуемой точности измерений;

в области системы качества производства – способы управления документооборотом в подсистеме метрологическое обеспечение, сопоставление критериев удовлетворённости с количественными показателями;

в области метрологической экспертизы документации – организация и порядок проведения МЭ конструкторской, технологической и научной документации.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
	ОПК-1: способностью использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда
	ОПК-4: способностью участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа
	ОПК-5: способностью участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью
	ПК-1: способностью применять способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, выбирать

основные и вспомогательные материалы для изготовления их изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, а также современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий

ПК-16: способностью осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов для их реализации

ПК-17: способностью участвовать в организации на машиностроительных производствах рабочих мест, их технического оснащения, размещения оборудования, средств автоматизации, управления, контроля и испытаний, эффективного контроля качества материалов, технологических процессов, готовой продукции

ПК-18: способностью участвовать в разработке программ и методик контроля и испытания машиностроительных изделий, средств технологического оснащения, диагностики, автоматизации и управления, осуществлять метрологическую поверку средств измерения основных показателей качества выпускаемой продукции, в оценке ее брака и анализе причин его возникновения, разработке мероприятий по его предупреждению и устранению

ПК-19: способностью осваивать и применять современные методы организации и управления машиностроительными производствами, выполнять работы по доводке и освоению технологических процессов, средств и систем технологического оснащения, автоматизации, управления, контроля, диагностики в ходе подготовки производства новой продукции, оценке их инновационного потенциала, по определению соответствия выпускаемой продукции требованиям регламентирующей документации, по стандартизации, унификации технологических процессов, средств и систем технологического оснащения, диагностики, автоматизации и управления выпускаемой продукцией

ПК-2: способностью использовать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых машиностроительных изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий

ПК-4: способностью участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа

ПК-4: способностью участвовать в разработке проектов изделий	Виды и методы измерений Определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров
машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа	Методикой определения погрешности измерений при различных условиях измерений

1.4 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)	е
		1
Контактная работа с преподавателем:	2 (72)	
занятия лекционного типа	1 (36)	
лабораторные работы	1 (36)	
Самостоятельная работа обучающихся:	2 (72)	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	
Промежуточная аттестация (Экзамен)	1 (36)	

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
1. Введение. Определение метрологии и основные этапы ее развития в России и за рубежом. Положения закона РФ об									
	1. Какой раздел науки называется метрология. Влияние метрологии на повседневную жизнь. Влияние Петра 1 на становление метрологии в России. Историческая роль Д.И. Менделеева в выделении метрологии как науки в нашей стране. Закон об обеспечении единства измерений в стране и его влияние на НТР в стране.	4							
	2. Метрологическое обеспечение промышленного производства на этапе проектирования					2			
	3.							8	
2. Физические величины и системы единиц. Эталоны основных единиц СИ. Государственная система обеспечения единства									

1. Основные понятия и классификация физических величин. Виды физических величин и количественное их представление. Основные величины и единицы. Преобразование физических величин. Производные физические величины. Системы единиц. История и примеры формирования систем единиц физических величин. Внесистемные единицы. Международная система единиц (СИ). Международные договоренности о СИ.	4							
2. Нормоконтроль технической документации					2			
3. Определение величины технологического допуска статистическим методом					2			
4.							8	
3. Понятие качество измерений								
1. Общие понятия об эталонах. Классификация эталонов. Эталоны единиц: длины, массы, времени, силы электрического тока, температуры, силы света. Эталоны единиц производных физических величин. Понятия: образцовые средства измерений; рабочие средства измерений. Понятия о проверочных схемах. Метрологические институты Госстандарта - держатели национальных эталонов	4							
2. Определение величины разброса твёрдости в одной партии стали 45, с помощью портативного твердомера TIME TH 130					2			
3.							8	
4. Понятие метрологического обеспечения машиностроения								

1. Основные составляющие метрологического обеспечения в стране ГОСТ 1.25-76. Место метрологического обеспечения в современном предприятии	4							
2. Обнаружение систематической погрешности в результате наблюдений с помощью метода сравнения результатов измерений					6			
3.							8	
5. Метрологическая экспертиза технической документации								
1. Метрологическая экспертиза документации. Основные задачи МЭ. Проверка соблюдения терминологии, наименований и обозначений физических величин и их единиц. Установление рациональной номенклатуры измеряемых и контролируемых параметров. Установление полноты и правильности требований к СИ. Анализ требований к показателям точности измерений.	4							
2. Обнаружение систематической погрешности в результате наблюдений с помощью дисперсионного анализа					4			
3.							8	
6. Общие методы и способы решения задач по метрологической экспертизе								
1. МЭ технического задания на разработку продукции. МЭ технических условий. МЭ чертежей. МЭ технологической документации.	2							
2. Обнаружение систематической погрешности в результате наблюдений с помощью критерия Аббе.					4			
3.							3	
7. Основы практических измерений.								

1. Формулы измерений. Качество измерений. Точность, правильность, сходимость. Округление результатов измерений. Графический анализ результатов наблюдений. Виды измерений: прямые, косвенные; совокупные, совместные; абсолютные, относительные; активные, пассивные; поэлементные, комплексные. Методы измерений: непосредственной оценки; сравнения с мерой; противопоставления; замещения; нулевой; дифференциальный; совпадений Принципы измерений.	2							
2. Способы устранения грубых погрешностей результатов измерений.					4			
3.							8	
8. Поверка средств измерений. Виды и методы поверки, калибровка								
1. Основные положения действующей системы поверки, ее цель и место в системе обеспечения единства измерений. Виды поверок. Государственная поверка. Средства измерений, подлежащие обязательной государственной поверке. Ведомственная поверка. Средства измерений, не подлежащие обязательной поверке. Первичная, периодическая, внеочередная, экспертная поверки, особенности организации и оформления результатов. Нормативно — техническая документация поверки. Поверочные подразделения.	2							
2. Определение истинного значения измеряемой величины					4			
3.							4	

9. Поверка средств измерений.								
1. Сущность МВИ. Область применения. Порядок разработки и принятия МВИ. Основные требования на вновь разрабатываемые МВИ.	4							
2. Определение сравнительной погрешности средств измерений посадками					4			
3.							8	
10. Виды и методы поверки, калибровка								
1. Порядок признания ремонтпригодности средств измерений. Маршрутный технологический процесс ремонта нониусных штангенциркулей. Сущность юстировки.	3							
2. Относительные измерения размеров партии деталей методом сравнения с мерой					2			
3.							4	
11. Государственные испытания средств измерений.								

<p>1. Цели и задачи государственных испытаний. Государственные приемочные испытания: программа испытаний, ее содержание, порядок разработки и согласования; состав государственных комиссий по испытаниям; оформление результатов испытаний. Порядок утверждения новых типов средств измерений. Сертификация средств измерений. Цели и задачи и отличительные особенности. Государственные контрольные испытания: условия и периодичность проведения; требования к испытываемым образцам; место, сроки и организация испытаний. Надзор за современным освоением новых и снятием с производства морально устаревших средств измерений.</p>	1							
12. Методики выполнения измерений.								
1. Проведения аккредитации. Способы проведения испытаний.	2							
2.							5	
Всего	36				36		72	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Кузнецов В. А., Ялунина Г. В. Основы метрологии: учеб. пособие(М.: Изд-во стандартов).
2. Батрак А. П. Метрология и сертификация. Метрология: учеб.-метод. пособие [для бакалавров направлений 221400 и 221700](Красноярск: СФУ).
3. Батрак А. П. Метрологическое обеспечение в машиностроении: орг.-метод. указания [для преподавателей направления 220500.62 «Стандартизация управление качеством и метрология»](Красноярск: СФУ).
4. Батрак А. П. Метрологическое обеспечение в машиностроении. Метрологическая экспертиза технической документации: учеб.-метод. пособие для курс. работы [для студентов направлений 221400, 221700] (Красноярск: СФУ).

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

1. Дополнительного программного обеспечения, используемого в учебном процессе по данной дисциплине, не требуется.

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Государственные стандарты [Электронный ресурс] . – Режим доступа: <http://lib.krgtu.ru> – Загл. с экрана.

5 Фонд оценочных средств

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

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

Презентационный материал для изучения теоретического курса в виде слайдов - 100 шт. Для демонстрации презентационного материала оборудована проектором аудитория Д 5-27 кафедры СМиУК и имеется еще один переносной комплект оргтехники для чтения лекций в других аудиториях.

Средства измерения и контроля – 20 шт.

Комплект типовых деталей и узлов – 30 шт:

- гладкие цилиндрические детали и соединения;

Комплект чертежей для выполнения заданий по практическим работам.

