

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан

факультета кадастра и строительства

Н.В. Гринкруг

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Метрология, стандартизация и сертификация»

Направление подготовки	<i>20.03.01 Техносферная безопасность</i>
Направленность (профиль) образовательной программы	<i>Безопасность жизнедеятельности в техносфере</i>

Обеспечивающее подразделение
<i>Кафедра «Машиностроение»</i>

1 Общие положения

Рабочая программа дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 09.08.2021 № 727, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Технология машиностроения» по направлению подготовки «15.03.01 Машиностроение».

Задачи дисциплины	- иметь представление об основах обеспечения качества продукции машиностроения на этапах проектирования, производства и эксплуатации за счет унификации и стандартизации деталей и сборочных единиц продукции; - знать основные положения метрологии, стандартизации и подтверждения соответствия; - уметь пользоваться положениями нормативных документов в области метрологии, стандартизации, подтверждения соответствия; - иметь навыки работы универсальными средствами измерения; обработки результатов измерения
Основные разделы / темы дисциплины	1 Научная основа метрологического обеспечения. 2 Техническая основа метрологического обеспечения. 3 Организационная и нормативная основы метрологического обеспечения. 4 Основы технического регулирования. 5 Основы стандартизации. 6 Основы подтверждения соответствия

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой:

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Общепрофессиональные		
ОПК-1 Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей	ОПК-1.1 Знает современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, современные тенденции вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности ОПК-1.2 Умеет использовать вычислительную технику и информационные технологии в области обеспечения техносферной безопасности; определять параметры опасных и вредных воздействий технологических и производственных процессов; выявлять базовые законы и закономерности развития науки в области техносферной безопасности	Знать основы метрологического обеспечения, сущность стандартизации и сертификации. Уметь применять универсальные средства измерений. Владеть навыками применения актуализированных нормативных документов

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Общепрофессиональные		
среды и обеспечением безопасности человека	ОПК-1.3 Владеет навыками структурирования знаний; правильного выбора средств, способов и методов принятия решений; владение техникой и технологиями в области обеспечения техносферной безопасности; владение вычислительной техникой и информационными технологиями в своей профессиональной деятельности	

3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в состав блока 1 «Метрология, стандартизация и сертификация» и относится к обязательной части.

Место дисциплины (этап формирования компетенции) отражено в схеме формирования компетенций, представленной в документе *Оценочные материалы*, размещенном на сайте университета www.knastu.ru / *Наш университет* / *Образование* / «20.03.01 Техносферная безопасность» / *Оценочные материалы*).

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» частично реализуется в форме практической подготовки. Практическая подготовка организуется путем проведения / выполнения практических занятий, лабораторных работ.

4 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы

4.1 Структура и содержание дисциплины для очной формы обучения

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» изучается на 2 курсе в 3 семестре.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 48 ч., промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой, самостоятельная работа обучающихся 60 ч.

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
1 Научная основа метрологического обеспечения						
1.1 Понятие метрологии, предмет и средства метрологии, история развития	2,0	2,0	2,0			6,5

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СР С
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
Основные исторические этапы развития, современное состояние, проблемы и направления совершенствования метрологии. Разделы метрологии. Понятие величины, классификация величин. Понятия физической величины (ФВ), единицы измерения ФВ, размера ФВ, значения ФВ. Системы физических величин. Размерность. Международная система единиц измерения ФВ. Основные и производные, системные и внесистемные, кратные и дольные единицы						
1.2 Понятие измерения. Классификация и свойства измерений Понятие измерения. Шкалы измерений. Виды измерений. Принцип и методы измерений	2,0	2,0	2,0			6,5
1.3 Основные понятия теории погрешностей Понятие погрешности. Классификация погрешностей. Причины возникновения. Систематические погрешности, их классификация, способы обнаружения и устранения систематических погрешностей. Случайные погрешности, вероятностное описание результатов и погрешностей. Грубые погрешности, методы их выявления. Суммирование погрешностей	2,0	2,0	4,0			7,0
1.4 Обработка результатов измерений Обработка результатов прямых многократных измерений. Обработка результатов прямых однократных измерений. Обработка результатов косвенных измерений	2,0	4,0	4,0			7,0

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СР С
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
2 Техническая основа метрологического обеспечения						
2.1 Средства измерений. Метрологические характеристики средств измерения Понятие о средстве измерений (СИ). Классификация СИ. Погрешности СИ. Метрологические характеристики СИ. Выбор СИ. Принцип действия СИ. Классы точности СИ	2,0	2,0	4,0			7,0
3 Организационная и нормативная основы метрологического обеспечения						
3.1 Метрологическое обеспечение. Правовые и организационные основы обеспечения единства измерений Понятие метрологического обеспечения. Положения ФЗ «Об обеспечении единства измерений». Поверка и калибровка средств измерений. Государственное регулирование в области обеспечения единства измерений. Структура и функции метрологической службы предприятия	1,0	1,0				6,5
4 Техническое регулирование						
4.1 Техническое регулирование Понятие технического регулирования. Положения ФЗ «О техническом регулировании». Требования технических регламентов	1,0	1,0				6,5
5 Стандартизация						
5.1 Стандартизация. Правовые и организационные основы стандартизации Понятие стандартизации. Задачи стандартизации. Органы и службы по стандартизации. Виды нормативных документов. Принципы стандартизации. Методы	2,0	1,0				6,5

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
стандартизации. Разновидности стандартизации						
6 Основы подтверждения соответствия						
6.1 Сертификация Качество продукции и защита прав потребителей Основные понятия, цели и объекты сертификации. Правовое обеспечение сертификации. Качество продукции, контроль и оценка, защита прав потребителей. Системы сертификации. Порядок проведения сертификации продукции, услуг. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий	2,0	1,0				6,5
<i>Зачет с оценкой</i>	-	-	-	-	4	-
ИТОГО по дисциплине	16	16 в том числе в форме практической подготовки:4	16 в том числе в форме практической подготовки:4	-	-	60

* реализуется в форме практической подготовки

4.2 Структура и содержание дисциплины для заочной формы обучения

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» изучается на 2 курсе в 3,4 семестре(ах).

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 12 ч., промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой 4 ч., самостоятельная работа обучающихся 92 ч.

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СР С
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
1 Научная основа метрологического обеспечения						
1.1 Понятие метрологии, предмет и средства метрологии, история развития Основные исторические этапы развития, современное состояние, проблемы и направления совершенствования метрологии. Разделы метрологии. Понятие величины, классификация величин. Понятия физической величины (ФВ), единицы измерения ФВ, размера ФВ, значения ФВ. Системы физических величин. Размерность. Международная система единиц измерения ФВ. Основные и производные, системные и внесистемные, кратные и дольные единицы	0,5	0,5				9,2
1.2 Понятие измерения. Классификация и свойства измерений Понятие измерения. Шкалы измерений. Виды измерений. Принцип и методы измерений	0,5	0,5				9,2
1.3 Основные понятия теории погрешностей Понятие погрешности. Классификация погрешностей. Причины возникновения. Систематические погрешности, их классификация, способы обнаружения и устранения систематических погрешностей. Случайные погрешности, вероятностное описание результатов и погрешностей. Грубые погрешности, методы их выявления. Суммирование погрешностей	0,5	1,0	1,0			9,2
1.4 Обработка результатов измерений	0,5	1,0	2,0			9,2

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
Обработка результатов прямых многократных измерений. Обработка результатов прямых однократных измерений. Обработка результатов косвенных измерений						
2 Техническая основа метрологического обеспечения						
2.1 Средства измерений. Метрологические характеристики средств измерения Понятие о средстве измерений (СИ). Классификация СИ. Погрешности СИ. Метрологические характеристики СИ. Выбор СИ. Принцип действия СИ. Классы точности СИ	0,5	1,0	1,0			9,2
3 Организационная и нормативная основы метрологического обеспечения						
3.1 Метрологическое обеспечение. Правовые и организационные основы обеспечения единства измерений Понятие метрологического обеспечения. Положения ФЗ «Об обеспечении единства измерений». Поверка и калибровка средств измерений. Государственное регулирование в области обеспечения единства измерений. Структура и функции метрологической службы предприятия	-	-	-			9,2
4 Техническое регулирование						
4.1 Техническое регулирование Понятие технического регулирования. Положения ФЗ «О техническом регулировании». Требования технических регламентов	0,5					9,2
5 Стандартизация						

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
5.1 Стандартизация. Правовые и организационные основы стандартизации Понятие стандартизации. Задачи стандартизации. Органы и службы по стандартизации. Виды нормативных документов. Принципы стандартизации. Методы стандартизации. Разновидности стандартизации	0,5					9,2
6 Основы подтверждения соответствия						
6.1 Сертификация Качество продукции и защита прав потребителей Основные понятия, цели и объекты сертификации. Правовое обеспечение сертификации. Качество продукции, контроль и оценка, защита прав потребителей. Системы сертификации. Порядок проведения сертификации продукции, услуг. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий	0,5					9,2
<i>Зачет с оценкой</i>	-	-	-	-	4	-
ИТОГО по дисциплине	4	4 в том числе в форме практической подготовки: 1	4 в том числе в форме практической подготовки: 1	-	4	92

* реализуется в форме практической подготовки

5 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обсуждаются и утверждаются на заседании кафедры. Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) хранится на кафедре-разработчике в бумаж-

ном или электронном виде, также фонды оценочных средств доступны студентам в личном кабинете – раздел учебно-методическое обеспечение.

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

6.1 Основная и дополнительная литература

Перечень рекомендуемой основной и дополнительной литературы представлен на сайте университета www.knastu.ru / *Наш университет / Образование / «20.03.01 Техносферная безопасность» / Рабочий учебный план / Реестр литературы.*

6.2 Методические указания для студентов по освоению дисциплины

Учебные издания, содержащие материалы для самостоятельного изучения дисциплины: задания и рекомендации по выполнению контрольных работ, студент имеет возможность доступа через свой личный кабинет.

6.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Каждому обучающемуся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, с которыми у университета заключен договор.

Перечень рекомендуемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем представлен на сайте университета www.knastu.ru / *Наш университет / Образование / «20.03.01 Техносферная безопасность» / Рабочий учебный план / Реестр ЭБС.*

Актуальная информация по заключенным на текущий учебный год договорам приведена на странице Научно-технической библиотеки (НТБ) на сайте университета

<https://knastu.ru/page/3244>

6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

На странице НТБ можно воспользоваться интернет-ресурсами открытого доступа по укрупненной группе направлений и специальностей (УГНС) *20.00.00 «Техносферная безопасность и природообустройство»:*

<https://knastu.ru/page/539>

7 Организационно-педагогические условия

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом иписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) - русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

7.1 Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

7.2 Занятия лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

7.3 Занятия семинарского типа

Семинарские занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Ответ должен быть аргументированным, развернутым, не односложным, содержать ссылки на источники.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание заданий, выполненных на семинарском занятии, входит в накопленную оценку.

7.4 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;

- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиболее важному средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

7.5 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

8 Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

8.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства. Состав программного обеспечения, необходимого для освоения дисциплины, приведен на сайте университета www.knastu.ru / Наш университет / Образование / «20.03.01 Техносферная безопасность» / Рабочий учебный план / Регистр ПО.

Актуальные на текущий учебный год реквизиты / условия использования программного обеспечения приведены на странице ИТ-управления на сайте университета:
<https://knastu.ru/page/1928>

8.2 Учебно-лабораторное оборудование

Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование
Кабинет метрологии, стандартизации и подтверждения соответствия	Измеритель шероховатости TR200, скоба цифровая рычажная СРЦ-25, скобы цифровые рычажные СРЦ-50, штангенциркуль цифровой ШЦЦ-I-150-0,01, штангенциркуль цифровой ШЦЦ-II-250-0,01, микрометр гладкий цифровой МК Ц 50, микрометр гладкий цифровой МК Ц 25, нутромер цифровой, оптиметры вертикальный и горизонтальный

8.3 Технические и электронные средства обучения

Лекционные занятия

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации).

Практические занятия.

Аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Лабораторные занятия.

Для лабораторных занятий используется аудитория, оснащенная оборудованием, указанным в табл. п. 8.2.

Самостоятельная работа.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде КнАГУ:

- зал электронной информации НТБ КнАГУ;
- компьютерные классы факультета.

9 Иные сведения

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.