

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

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета _____

ФИО декана

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Методы и средства автоматизации измерений, контроля и испытаний

Направление подготовки	<i>27.04.01 Стандартизация и метрология</i>
Направленность (профиль) образовательной программы	<i>Метрологическое обеспечение машиностроительных производств</i>

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

Разработчик рабочей программы:

Доцент, Кандидат технических наук
(должность, степень, ученое звание)

_____ (подпись)

Отряскина Т.А
(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей
кафедрой¹ Машиностроение
(наименование кафедры)

_____ (подпись)

Сарилов М.Ю.

_____ (ФИО)

¹ Согласовывается, если РПД разработана не на выпускающей кафедре.

1 Общие положения

Рабочая программа дисциплины «Методы и средства автоматизации измерений, контроля и испытаний» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 11.08.2020 № 943, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Метрологическое обеспечение машиностроительных производств» по направлению подготовки «27.04.01 Стандартизация и метрология».

Задачи дисциплины	<ul style="list-style-type: none"> • научить студентов выбирать методы и средства необходимые для автоматизации измерений, контроля и испытаний продукции и технологических процессов; • изучение контрольно-измерительной и испытательной техники для контроля и измерения качества продукции; • научить студентов проводить оценку эффективности выбранной схемы автоматизации
Основные разделы / темы дисциплины	<p>Введение. Цели и задачи автоматизации измерений, контроля и испытаний. Информационно-измерительные системы. Интерфейс между техническим процессом и системой измерения: датчики, согласование сигналов, усилители, фильтры. Модуляция и детектирование измерительных сигналов. Дискретизация аналоговых сигналов. Аналого-цифровое и цифроаналоговое преобразование. Интеллектуальные датчики. Виртуальные приборы. Погрешности результатов измерений, испытаний и контроля при автоматизации. Автоматизация измерений различных физических величин. Автоматизация различных видов контроля.</p>

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

Процесс изучения дисциплины «Методы и средства автоматизации измерений, контроля и испытаний» 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
Профессиональные		
<p>ПК-2 Способен к выполнению работ по метрологическому обеспечению испытаний и оценке соответствия продукции в процессе производства</p>	<p>ПК-2.1 Знает общие принципы разработки технологии контроля соответствия продукции в процессе машиностроительного производства требованиям нормативных правовых актов, нормативно-технической документации и договорных обязательств; методики контроля изделий и технологических процессов по качественным показателям</p> <p>ПК-2.2 Умеет обеспечивать работы по</p>	<p><i>Знать:</i> цели и задачи автоматизации, основные принципы построения систем автоматического контроля</p> <p><i>Уметь:</i> применять методы автоматизации измерительного процесса, использовать компоненты автоматизации измерений и контроля (техническое, метрологическое и др.)</p> <p><i>Владеть:</i> навыками составления функционально-логической схемы прибора, навыками</p>

	<p>получению достоверных результатов измерений для оценки соответствия продукции в процессе машиностроительного производства; организовывать метрологическое обеспечение разработки, производства и испытаний; анализировать нормативные правовые акты, нормативно-техническую и методическую документацию, необходимую для метрологического обеспечения оценки соответствия продукции в процессе производства; определять правильность изложения, полноту и достаточность требований по метрологическому обеспечению</p> <p>ПК-2.3</p> <p>Владеет навыками разработки мероприятий и организации оценки соответствия продукции требованиям нормативно-технической документации (конструкторской, технологической, метрологической) в процессе производства на базе измерений; организации проведения метрологической экспертизы технической документации; выполнения работ по метрологическому обеспечению испытаний</p>	<p>разработки средств автоматизации измерений, контроля и испытаний</p>
--	--	---

3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

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* / «27.04.01 Стандартизация и метрология» / *Оценочные материалы*).

Дисциплина «Методы и средства автоматизации измерений, контроля и испытаний» частично реализуется в форме практической подготовки. Практическая подготовка организуется путем проведения / выполнения практических занятий, практикумов, иных видов учебной деятельности.

Практическая подготовка реализуется на основе профессионального стандарта 40.012 «Специалист по метрологии». Обобщенная трудовая функция: D. «Организация работ по метрологическому обеспечению».

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 «Методы и средства автоматизации измерений, контроля и испытаний» изучается на 1 курсе в 2 семестре.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 ч., в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 48 ч., промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой, самостоятельная работа обучающихся, 132 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			
<i>Тема 1. Введение. Цели и задачи автоматизации измерений, контроля и испытаний. Информационно-измерительные системы. Понятие об автоматизации измерений, контроля и испытаний. Примеры автоматизированных и неавтоматизированных измерений. Цели и задачи дисциплины. Роль вычислительной техники в автоматизации измерений, контроля и испытаний. Понятие об измерительных системах. Информационно-измерительные системы (ИИС). Классификация ИИС. Виды ИИС. Компоненты ИИС и их взаимосвязь</i>	2					11
<i>Тема 2. Интерфейс между техническим процессом и системой измерения: датчики, согласование сигналов, усилители, фильтры. Интерфейс между техническим процессом и системой измерения: датчики, их характеристики, погрешности, согласование сигналов, способы передачи сигналов, виды сигналов передачи измерительной информации, применение усилителей и фильтров для согласования сигналов.</i>	2					11
Задание 1. Основные принципы построения автоматических средств измерений и контроля		8				11
<i>Тема 3. Модуляция и детектирование измерительных сигналов.</i>	2					11

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			
Модуляция и детектирование измерительных сигналов: модуляция и детектирование сигналов постоянного и переменного тока. Амплитудно-импульсная, широтно-импульсная, амплитудная, фазовая и частотная модуляция.						
<i>Тема 4. Дискретизация аналоговых сигналов. Аналого-цифровое и цифроаналоговое преобразование. Мультиплексоры. Дискретизация аналоговых сигналов. Определение интервала дискретизации. Частота Найквиста. Теорема Котельникова. Аналого-во-цифровые преобразователи. Цифроаналоговые преобразователи. Их характеристики</i>	2					11
Задание 2. Базовые элементы технического обеспечения автоматических средств измерений и контроля		8				11
<i>Тема 5. Интеллектуальные датчики. Виртуальные приборы</i> Понятия об интеллектуальных датчиках и виртуальных приборах. Классификация и применение интеллектуальных датчиков и виртуальных приборов.	2					11
<i>Тема 6. Погрешности результатов измерений, испытаний и контроля при автоматизации.</i> Источники погрешностей. Классификация погрешностей. Описание погрешностей. Способы обнаружения и устранения систематических погрешностей. Принципы выбора и нормирования метрологических характеристик средств измерений. Метрологические характеристики, предназначенные для определения результатов измерений. Метрологические характеристики погрешно-	2					11

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			
стей средств измерений. Характеристики чувствительности средств измерений к влияющим величинам. Нормирование динамических характеристик средств измерений. Классы точности средств измерений						
Задание 3. Метрологическое обеспечение автоматических средств измерений и контроля		8				11
<i>Тема 7. Автоматизация измерений различных физических величин.</i> Особенности автоматизация измерений различных физических величин: температура, давление, уровень, расход, качественные параметры технологических процессов	2					11
<i>Тема 8. Автоматизация различных видов контроля</i> Особенности реализации контрольно-измерительных систем при автоматизации различных видов контроля: температура, расход, уровень, давление и т.д.	2					11
Задание 4. Автоматизация измерений различных физических величин		8				11
<i>Зачет с оценкой</i>	-	-	-	-	-	-
ИТОГО по дисциплине	16	32(6*)	-	-	-	132

* 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 бумажном 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 / «27.04.01 Стандартизация и метрология» / Рабочий учебный план / Реестр литературы.*

6.2 Методические указания для студентов по освоению дисциплины

1. Олещук, В.А. Автоматизация производственных процессов в машиностроении: учеб. пособие / В.А. Олещук, Т.А. Отряскина - Комсомольск-на-Амуре: Комсомольский-на-Амуре гос. ун-т, 2019. – 130 с.

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 / «27.04.01 Стандартизация и метрология» / 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) 27.00.00 «*Управление в технических системах*»:

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

7 Организационно-педагогические условия

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием 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 / «27.04.01 Стандартизация и метрология» / Рабочий учебный план / Реестр ПО.*

Актуальные на текущий учебный год реквизиты / условия использования про-

граммного обеспечения приведены на странице ИТ-управления на сайте университета:
<https://knastu.ru/page/1928>

8.2 Учебно-лабораторное оборудование

Отсутствует

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).

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.