

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

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета Саблин П.А.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Методы и средства контроля в машиностроении»

| | |
|--|---|
| Направление подготовки | <i>15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»</i> |
| Направленность (профиль) образовательной программы | <i>Технология машиностроения</i> |

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

1 Общие положения

Рабочая программа дисциплины «Методы и средства контроля в машиностроении» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1044 от 17 августа 2020 года, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Технология машиностроения» по направлению 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств».

| | |
|------------------------------------|---|
| Задачи дисциплины | <ul style="list-style-type: none">- развитие у студентов навыков использования широкого спектра методов, средств измерений при решении производственных задач;- развитие у студентов навыков формулирования задач идентификации систем измерения;- формирование у студентов навыков разработки методик выполнения измерений, испытаний и контроля, инструкций по эксплуатации измерительных систем и другой технической документации. |
| Основные разделы / темы дисциплины | <ul style="list-style-type: none">- классификация и характеристики средств измерений;- первичные преобразователи измеряемой величины;- структура средств измерения;- механизмы передачи информации;- принципы компоновки измерительных систем;- разработка технической документации измерительной системы. |

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

Процесс изучения дисциплины «Методы и средства контроля в машиностроении» 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-5 Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда; | ОПК-5.1 Знает закономерности протекания процессов обработки деталей машин, причин возникновения погрешностей обработки, методики расчета межоперационных и общих припусков при механической обработке деталей машин ОПК-5.2 Умеет оценивать состояние организации технологической операции с точки зрения достижения требуемых результатов по точности обработки | Знать принципы измерений и контроля в машиностроении; основные характеристики различных методов, средств измерений, испытаний и контроля, их отличительные особенности; основные требования, предъявляемые к датчикам, их классификационные признаки; механизмы передачи информации в пространстве и во времени, принципы модуляции измерительных сигналов; назначение элементов конструкции приборов, возможные варианты их конструктивного исполнения; компьютерные технологии, применяемые для автоматизации измерений, контроля и испытаний; |

| Код и наименование компетенции | Индикаторы достижения | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|--------------------------------|--|--|
| Общепрофессиональные | | |
| | <p>деталей машин и качества их поверхностей ОПК-5.3 Владеет навыками применения основных закономерностей, действующих в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда</p> | <p>контрольно-измерительную и испытательную технику для контроля и измерения качества продукции; основные принципы классификации видов, методов и средств измерений, испытаний и контроля, критерии, определяющие выбор; способы нормирования и нормы определения метрологических характеристик цифровых средств измерений Уметь классифицировать, применяемые в производственных условиях, виды, методы и средства измерений, испытаний и контроля ; выбирать необходимые вид, метод и средство измерения для решения конкретных задач контроля; рационально использовать современные методы измерений; обеспечивать необходимый уровень метрологического обеспечения, достаточный для качественного изготовления изделия; выбирать измерительное средство, исходя из его функциональных возможностей для контроля или диагностики параметров объектов и процессов; оценивать и обоснованно выбирать критерии для выбора необходимого вида, метода и средства измерения при решении конкретных задач контроля; формировать исходные требования на разработку измерительной системы для контроля типовой физической величины или параметра. Владеть навыком навыками использования широкого спектра методов, средств, программных продуктов; применения современных средств измерений, построенных на использовании последних достижений в области получения измерительной информации при решении производственных задач; установления норм точности и оценки погрешности результатов цифровых и аналоговых измерений формулирования задач идентификации систем измерения.</p> |

3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в состав блока 1 «Методы и средства контроля в машиностроении» 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 / 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» / 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 «Методы и средства контроля в машиностроении» изучается на 3 курсе в 6 семестре.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 40 ч., промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой., самостоятельная работа обучающихся 68 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 ат-тест. | СРС |
| | Лекции | Семинарские (практические занятия) | Лабораторные занятия | | | |
| Раздел 1 . Классификация и характеристики средств измерений | | | | | | |
| Тема 1 Изучение принципов измерения, применяемых в различных средствах измерения. Классификация и характеристика средств измерений. Виды измерений, методы измерений. Изучение принципов, положенных в основу классификации видов и методов измерения. | 3 | | | | | 5 |
| Задание 1 Изучение принципа действия и устройства средств измерений (СИ) для измерения угловых размеров | | | 3 | | | 5 |
| Раздел 2 Первичные преобразователи измеряемой величины | | | | | | |
| Тема 2 Классификация датчиков. Механические датчики. Основные характеристики, показатели, достоинства, недостатки, области применения. | 3 | 1,5* | | | | 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 ат-тест. | СРС |
| | Лекции | Семинарские (практические занятия) | Лабораторные занятия | | | |
| Электрические датчики. Основные характеристики, показатели, достоинства, недостатки, области применения. Фотодатчики. Пневматические датчики. Радиационные датчики. Звуковые датчики. Термодатчики. Тензодатчики. Пьезодатчики. Основные характеристики, показатели, достоинства, недостатки, области применения. Изучение наиболее эффективных областей применения датчиков различных принципов действия. | | | | | | |
| Задание 2. Изучение принципа действия и устройства средств измерений (СИ) для измерения параметров температуры. | | | 3 | | | 5 |
| Задание 3. Изучение принципа действия и устройства манометрической аппаратуры. | | | 3 | | | 5 |
| Задание 4. Изучение принципа действия и устройства СИ для измерения параметров шероховатости. | | | 3* | | | 5 |
| Раздел 3 Структура средств измерения (СИ) | | | | | | |
| Тема 3. Структура системы измерения (СИ). Факторы, воздействующие на СИ. Входной, выходной сигналы. Структурные элементы СИ. Преобразователи измерительных сигналов. Изучение принципов, заложенных в основу конструирования измерительных средств. | 3 | | | | | 5 |
| Задание 5. Изучение устройства координатно-измерительной машины (КИМ). Изучение структурных элементов КИМ. | | | 4* | | | 5 |
| Раздел 4 Механизмы передачи информации | | | | | | |
| Тема 4. Механизмы передачи информации в пространстве и во времени. Понятие энтропии. Понятие негэнтропии. Принцип Бриллюэна. Носители информации. Модуляция измеритель- | 3 | | | | | 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 ат-тест. | СРС |
| | Лекции | Семинарские (практические занятия) | Лабораторные занятия | | | |
| ных сигналов. Виды модуляции. Демодуляция. Детектирование сигналов. Понятие первичного, вспомогательного, не-сущего измерительных сигналов. Виды несущих сигналов. Измерительный сигнал. | | | | | | |
| Задание 6. Исследование факторов, влияющих на входные и выходные сигналы. Зависимость структуры СИ от решаемых производственных задач. | | 1,5 | | | | 5 |
| Раздел 5 Принципы компоновки измерительных систем | | | | | | |
| Тема 5. Общие детали приборов. Корпус. Указатели. Шкалы. Отсчетное устройство. Корректор. Успокоитель. Кодирование СИ. Условные обозначения характеристик приборов на шкалах. | 4 | | | | | 5 |
| Задание 8. Изучение условных обозначений, для описания характеристик приборов, принятых в ГОСТ. | | 1,5 | | | | 5 |
| Задание 9. Основные принципы компоновки систем измерений. Построение блок-схемы измерительной системы для контроля заданного параметра. | | 1,5 | | | | 4 |
| Задание 10 Выбор наиболее рационального метода и принципа измерения для контроля заданного параметра. Изучение факторов, влияющих на быстродействие и чувствительность приборов. | | 2* | | | | 4 |
| <i>Зачет с оценкой</i> | - | - | - | - | - | - |
| ИТОГО по дисциплине | 16 | 8 3,5* | 16 7* | - | - | 68 |

* 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 / 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» / 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 / 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» / 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) 15.00.00 «Машиностроение»:

<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 (практически) 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 наиважнейшему 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 / 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» / Рабочий учебный план / Реестр 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 |
|---|--|
| Лаборатория насосного и компрессорного оборудования | Стенд учебный «Измерения давлений, расходов и температур в системах водо- и газоснабжения» ИСВГ-ДРТ-017-16ЛР-01; |

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 производятся 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.