

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления»  
Институт / факультет «Машиностроительный факультет»  
Кафедра «Технология машиностроения, металлообрабатывающие станки и комплексы»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ  
ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
дисциплины «Информационно-измерительные системы»

Направление подготовки: 15.04.05 - Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Направленность программы: Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Форма обучения: очная; заочная

Присваиваемая квалификация (степень): магистр

Год набора: 2020

Улан-Удэ  
2020

# 1. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

## *Методические рекомендации по организации изучения дисциплины и осуществлению контрольных мероприятий*

### 1.1 Планирование и организация изучения дисциплины.

Планирование и организация изучения дисциплины приведены в технологической карте работы студента и преподавателя, которая включает:

- наименование раздела и темы теоретического курса с указанием формы контроля (итоговое контрольное испытание), даты проведения и присваиваемых баллов по каждой контрольной процедуре;
- наименование и количество практических занятий с указанием тематик и присваиваемых баллов по рассматриваемым темам.
- практические работы, проводимые в интерактивной форме с указанием формы контроля, дат проведения и присваиваемых баллов;
- наименование и количество лабораторных занятий с указанием тематик и присваиваемых баллов по рассматриваемым темам.
- лабораторные работы, проводимые в интерактивной форме с указанием формы контроля, дат проведения и присваиваемых баллов;
- содержание СРС (перечень выполненного объема работ к лабораторно-практическим занятиям) с указанием форм контроля, даты проведения и присваиваемых баллов.

С технологической картой обучающийся может ознакомиться в личном кабинете ЭИОС университета.

### 1.2 Планируемые результаты обучения

В результате совместной (с преподавателем) и индивидуальной (самостоятельной) деятельности в процессе изучения дисциплины обучающийся будет демонстрировать по освоению компетенций следующее:

**ПК 8** - способность проводить анализ состояния и динамики функционирования машиностроительных производств и их элементов с использованием надлежащих современных методов и средств анализа, участвовать в разработке методик и программ испытаний изделий, элементов машиностроительных производств, осуществлять метрологическую поверку основных средств измерения показателей качества выпускаемой продукции, проводить исследования появления брака в производстве и разрабатывать мероприятия по его сокращению и устранению.

**Знать:** методы и средства измерений, испытаний и контроля; техническое регулирование; моделирование процессов и средств измерений, испытаний, контроля с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного оборудования; средств вычислительной техники при реализации процессов контроля, технического диагностирования и промышленных испытаний изделий; причины появления брака в производстве и разрабатывать мероприятия по его сокращению и устранению; средства и системы метрологического и диагностического обеспечения.

**Уметь:** определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов; устанавливать оптимальные нормы точности измерений и достоверности контроля; выбирать средства измерений, испытаний контроля; разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение информационно-измерительных средств; осуществлять метрологическую поверку основных средств измерения показателей качества выпускаемой продукции; организовывать и эффективно осуществлять контроль качества материалов, технологических процессов, готовых изделий.

**Владеть:** навыками использования современных информационных технологий при проектировании средств и технологий метрологического обеспечения; навыками сбора и анализа исходных информационных данных для проектирования средств измерения, контроля и испытаний; практического освоения современных методов контроля, измерений, испытаний и управления качеством, эксплуатации контрольно-измерительных средств.

### 1.3. Система контроля.

Измерению и оценке подлежат все результаты обучения по всем видам учебной деятельности путем опросов, самостоятельно выполненных студентами работ, предусмотренных программой курса.

**Форма и методика проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов**

Оценка уровня усвоения компетенций производится исходя из суммы накопленных баллов по соответствующим оценочным средствам данной компетенции.

Трудоёмкость дисциплины		Итоговая оценка по дисциплине											РС
		Неуд. 2	Удовлетворительно 3					Хорошо 4			Отлично 5		
ЗЕТ	Макс. балл	F	D	D+	C-	C	C+	B-	B	B+	A-	A	ЕС
4.0	144	0-71	72-81	82-86	87-93	94-100	101-107	108-114	115-121	122-128	129-136	137-144	Балл

Распределение баллов по видам работ очной формы обучения

Контрольные испытания	Мах балл	Отлично (1.0)	Хорошо (0.75)	Удовлетворительно (0.5)	Неудовлетворительно (0)
<b>Защита практической работы</b>					
Защита практической работы 1: Информационно-измерительные и управляющие системы автоматизированного производства	9.0	9.0	6.75	4.5	0
Защита практической работы 2: Метрологическое обеспечения ИИС	9.0	9.0	6.75	4.5	0
Защита практической работы 3: Системы автоматического контроля и диагностики	9.0	9.0	6.75	4.5	0
Защита практической работы 4: КИМ измерения валов	9.0	9.0	6.75	4.5	0
Защита практической работы 5: Координатно-измерительные машины и комплексы	10.0	10.0	7.5	5.0	0
Защита практической работы 6: Измерительные системы параметров зубчатых колес и зуборезных инструментов	10.0	10.0	7.5	5.0	0
<b>Защита лабораторной работы</b>					
Защита лабораторной работы 1: Виды измерений инструментальным микроскопом	10.0	10.0	7.5	5.0	0
Защита лабораторной работы 2: Координатная измерительная рука Faro	10.0	10.0	7.5	5.0	0
Защита лабораторной работы 3: Оптическое трехмерное сканирование	10.0	10.0	7.5	5.0	0
Защита лабораторной работы 4: Лазерная интерферометрическая измерительная система Renishaw XL	10.0	10.0	7.5	5.0	0
<b>Итоговое контрольное испытание</b>					
Итоговое контрольное испытание	48	48	36	24	0
<b>Итого:</b>	144	144	108.0	72.0	0

Распределение баллов по видам работ заочной формы обучения.

Контрольные испытания	Мак балл	Отлично (1,0)	Хорошо (0,75)	Удовлетворительно (0,5)	Неудовлетворительно (0)
<b>Защита практической работы</b>					
Защита практической работы 1: Информационно-измерительные и управляющие системы автоматизированного производства	9,0	9,0	6,75	4,5	0
Защита практической работы 2: Метрологическое обеспечения ИИС	9,0	9,0	6,75	4,5	0
Защита практической работы 3: Системы автоматического контроля и диагностики	9,0	9,0	6,75	4,5	0
Защита практической работы 4: КИМ измерения валов	9,0	9,0	6,75	4,5	0
Защита практической работы 5: Координатно-измерительные машины и комплексы	10,0	10,0	7,5	5,0	0
Защита практической работы 6: Измерительные системы параметров зубчатых колес и зуборезных инструментов	10,0	10,0	7,5	5,0	0
<b>Защита лабораторной работы</b>					
Защита лабораторной работы 1: Виды измерений инструментальным микроскопом	10,0	10,0	7,5	5,0	0
Защита лабораторной работы 2: Координатная измерительная рука Faro	10,0	10,0	7,5	5,0	0
Защита лабораторной работы 3: Оптическое трехмерное сканирование	10,0	10,0	7,5	5,0	0
Защита лабораторной работы 4: Лазерная интерферометрическая измерительная система Renishaw XL	10,0	10,0	7,5	5,0	0
<b>Итоговое контрольное испытание</b>					
Итоговое контрольное испытание	48	48	36	24	0
<b>Итого:</b>	144	144	108,0	72,0	0

### Шкала скидки баллов по уровням качества содержания

В таблице представлены баллы по видам контрольных мероприятий, начисляемые в зависимости от уровня качества содержания с учётом поправочного коэффициента.

Скидка баллов по качеству	Отлично (1,0)	Хорошо (0,75)	Удовлетворительно (0,5)	Неудовлетворительно (0,0)
Скидка баллов по срокам (в днях)	В срок (1,0)	Позже срока на 2-7 (0,85)	Позже срока на 8-14 (0,7)	Работа не представлена (0,0)

**Список основной и дополнительной литературы, учебно-методических материалов, нормативных документов, современных профессиональных баз данных и информационно-справочных систем, рекомендованных в рабочей программе дисциплины**

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины "Информационно-измерительные системы"

№ п/п	Наименование учебно-методического материала
<b>Перечень основной учебной литературы</b>	
1	Раннев, Георгий Георгиевич. Методы и средства измерений : Учеб. для вузов по напр. 653700 "Приборостроение" спец. 190900 "Информ.-измер. техника и технологии" / Г.Г. Раннев, А.П. Тарасенко. - 2-изд., стер. - М. : Academia, 2004. - 331 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование). - ISBN 5769519142 : 176.69 р. Экземпляры всего: 20
2	Воротников, Сергей Анатольевич. Информационные устройства робототехнических систем : Учеб. пособие для вузов по напр. "Механотроника и робототехника" / С.А. Воротников. - М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005. - 383 с. : ил. - (Робототехника). - ISBN 5703822076 : 154.00 р. Экземпляры всего: 20
3	Пьявченко, Т.А. Автоматизированные информационно-управляющие системы с применением SCADA-системы TRACE MODE [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т.А. Пьявченко. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 336 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/67468">https://e.lanbook.com/book/67468</a> . — Загл. с экрана.
<b>Перечень дополнительной литературы</b>	
4	Технические средства измерений : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" / А. С. Гольцов [и др.]. - 2-е изд., стер. - Старый Оскол : ТНТ, 2016. - 263 с. : рис. ; 21 см. - Библиогр.: с. 262-263. - 1000 экз.. - ISBN 978-5-94178-335-9 (в пер.) : 433 р. Экземпляры всего: 11
5	Марков, Аркадий Львович. Измерение зубчатых колес : Допуски, методы и средства контроля / А. Л. Марков. - Изд. 4-е, перераб. и доп. - Л. : Машиностроение, 1977. - 279 с. : ил. - 1.21 р. Экземпляры всего: 9
<b>Методические указания для обучающихся (МУ)</b>	
6	Методические указания для выполнения лабораторно-практических работ по дисциплине «Информационно-измерительные системы» для студентов направления подготовки 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» Улан-Удэ: Издательство ВСГУТУ, 2013 [Электронный ресурс]
<b>Лицензионное программное обеспечение</b>	
7	MS Office 2013
<b>Современные профессиональные базы данных и информационно-справочные системы</b>	
<b>Периодические издания</b>	
<b>Нормативные документы (на кафедре)</b>	

## 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ

### 2.1. Рекомендации по формированию содержания теоретического материала по темам

Теоретическое содержание дисциплины состоит в рассмотрении основных положений и теоретических вопросов в данной области профессиональной деятельности обучающихся.

Содержание семинарских занятий конкретизировано в соответствии с элементами теоретического, практического изучения и применения объектов, образующих предмет изучения дисциплины и включающих:

- основные понятия и их определения;
- особенности строения и функционирования объектов, их основные свойства, характеристики, параметры;
- задачи (проблемы) теоретического и/или практического изучения объектов, их создания и применения;
- методы, средства и способы их теоретического и/или практического изучения и совершенствования;
- методы, средства и способы качества объектов;
- современные тенденции и перспективы развития науки и практики в данной предметной области.

Ниже перечислены основные теоретические вопросы и понятия, подлежащие усвоению и изложению:

**Тема 1.** Программное обеспечение в информационно-измерительных и управляющих системах. Программное обеспечение в информационно-измерительных и управляющих системах. Уровни программного обеспечения, методика обмена данными и средства взаимодействия между информационно-измерительными и управляющими системами. Автономная архитектура ИИС. Организация взаимодействия и передача информации между структурными элементами ИИС.

**Тема 2.** Метрологическое обеспечение процессов в информационно-измерительных и управляющих системах.

Метрологическое обеспечение процессов в информационно-измерительных и управляющих системах. Измерительно-вычислительные комплексы. Нормирование метрологические характеристики ИИС, основные метрологические характеристики, входящие в комплекс метрологических характеристик ИИС. Особенности метрологического обеспечения ИИС

**Тема 3.** Аппаратное обеспечение информационно-измерительных и управляющих систем.

Аппаратное обеспечение информационно-измерительных и управляющих систем. Основные принципы выбора датчиков для измерительной системы. Системы автоматического контроля и диагностики. Технические средства отображения информации в ИИС. Алгоритмы цифровой фильтрации

**Тема 4.** Измерительные микроскопы и проекторы

Измерительные микроскопы и проекторы. Назначение и область применения измерительных микроскопов и проекторов. Инструментальные микроскопы и их типы. Монокулярные и бинокулярные микроскопы. Проекторы для контроля сложных деталей, принцип действия. Многомерные проекторы.

**Тема 5.** Средства измерения валов

Средства измерения валов. Приборы и средства измерения валов. Измерение отклонения формы цилиндрических поверхностей. Схема измерения отклонений от круглости. Схемы измерения отклонений диаметральных размеров вала. Схемы измерений торцовых и радиальных биений. Схемы проверки соосности цилиндрических поверхностей

**Тема 6.** Координатно-измерительные машины и комплексы

Координатно-измерительные машины и комплексы. Типы координатно-измерительных машин. Принцип работы и структурные схемы КИМ. Единица измерений в КИМ.

**Тема 7.** Измерительные системы параметров зубчатых колес и зуборезных инструментов

Измерительные системы параметров зубчатых колес и зуборезных инструментов. Методы и средства измерения зубчатых колес. Методы и средства измерения зуборезных инструментов. Применение испытательных стендов зубчатых соединений.

**Тема 8.** Оптические системы измерения (стереоскопическое трехмерное измерение, лазерные измерительные системы)

Оптические системы измерения (стереоскопическое трехмерное измерение, лазерные измерительные системы). Назначение и область применения приборов на основе стереоскопического трехмерного измерения. Назначение и область применения приборов на основе лазерной интерференции.

## ***2.2. Методические рекомендации по организации аудиторных занятий***

Прикладная часть дисциплины реализуется на практических занятиях, ведущей дидактической целью которых является формирование профессиональных умений - выполнять определенные действия, операции, необходимые в последующем в профессиональной деятельности, решать задачи и др., позволяют привить практические навыки самостоятельной работы с учебной, методической и научной литературой (в процессе подготовки к занятию), получить опыт публичных выступлений.

На занятиях студенты овладевают первоначальными профессиональными умениями и навыками, которые в дальнейшем закрепляются и совершенствуются в процессе выполнения курсовой работы, прохождения производственной практики и подготовки выпускной квалификационной работы.

Для выполнения занятий имеются методические указания для студентов оформленные отдельными брошюрами.

На первом практическом занятии преподаватель обязан представить студентам всю информацию по организации изучения дисциплины. Для оптимизации временных затрат по информированию студентов преподавателю рекомендуется разработать технологическую карту работы студента и преподавателя, включающую:

- наименование раздела и темы теоретического курса с указанием формы контроля (итоговой аттестации), даты проведения и присваиваемых баллов по каждой контрольной процедуре;
- наименование и количество практических занятий с указанием тематик и присваиваемых баллов по рассматриваемым темам.
- практические работы, проводимые в интерактивной форме с указанием формы контроля, дат проведения и присваиваемых баллов;
- наименование и количество лабораторных занятий с указанием тематик и присваиваемых баллов по рассматриваемым темам.
- лабораторные работы, проводимые в интерактивной форме с указанием формы контроля, дат проведения и присваиваемых баллов;
- содержание СРС (перечень выполненного объема работ к лабораторно-практическим занятиям) с указанием форм контроля, даты проведения и присваиваемых баллов.

Рекомендуемая форма представлена в приложении к методическим рекомендациям.

Содержание и методика проведения работ, деятельность обучающихся в процессе выполнения заданий приведены в соответствующих методических указаниях (ссылка на рекомендуемые УММ приведена в табл. 4 рабочей программы).

Уровень освоения практической части оценивается в процессе защиты отчетов по выполненным работам в рамках раздела. Баллы присваиваются только при полной сдаче работ по разделу с учетом соблюдения студентами сроков и требований к содержанию в соответствии со шкалой скидки баллов.

## ***2.3. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы***

Самостоятельная работа студентов по данной дисциплине включает:

- подготовка к семинарским занятиям (изучение отдельных вопросов по рекомендуемой литературе, конспектирование литературных источников, проработка материалов теоретического материала);
- подготовка к лабораторно-практическим занятиям (выполнение домашних заданий, подготовка ответов на контрольные вопросы, оформление выполненных работ).

Уровень компетенций, сформированных в результате выполнения работ, осваиваемых самостоятельно, оценивается в процессе их защиты в соответствии с балльно-рейтинговой системой.