

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Дмитрий Николаевич Николаев
Должность: Ректор
Дата подписания: 17.06.2022 08:55:34
Уникальный программный ключ:
f7c6227919e4cdbfb4d7b682991f8553b37cafb

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени А.А. ЕЖЕВСКОГО**

Факультет энергетический

Кафедра электроснабжения и электротехники

Утверждаю
Декан факультета



«26» марта 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.О.06.05 Метрология, теплотехнические измерения и
автоматизация**

**по направлению подготовки
13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

Профиль подготовки «Энергообеспечение предприятий»

Форма обучения: очная/заочная

Уровень подготовки: бакалавр

Курс (семестр): 4 (7)

Молодежный 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: Целью изучения дисциплины является получение студентами знаний в области методов, средств, получения технологической информации и управления процессами и объектами большой и малой энергетики. Использование методов измерения электрических, неэлектрических и магнитных величин. Внедрения систем управления качеством; метрологической и нормативной экспертиз, использование современных информационных технологий при проектировании и применении средств и технологий управления качеством в сельскохозяйственном производстве.

Основные задачи освоения дисциплины:

- научить студентов планировать выполнение работ теплотехнических измерений и процессов разработки и внедрения систем управления качеством; метрологической и нормативной экспертиз.
- использование современных информационных технологий при проектировании и применении средств и технологий автоматизации в сельскохозяйственном производстве.
- формирование знаний и практических навыков по анализу, синтезу, выбору и использованию современных средств автоматизации в сельскохозяйственном производстве.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Метрология, теплотехнические измерения и автоматизация» находится в части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 учебного плана по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника. Дисциплина изучается в 7 семестре.

3. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ)

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций:

Код компетенции	Результаты освоения ОП	Индикаторы компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-5.	Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники	ИД-1 _{опк-5} Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность	<p>знать: методики проведения и оценивания результатов измерений; методики выполнения контроля качества и управления технологическими процессами; технические средства для определения параметров технологических процессов и качества продукции;</p> <p>уметь: применять методики выполнения контроля качества и управления технологическими процессами; проводить и оценивать результаты измерений; организовывать контроль качества и управление технологическими процессам организовывать контроль качества и управление технологическими процессами; использовать технические средства для определения параметров технологических процессов и качества продукции;</p> <p>владеть: навыками проведения и оценивания результатов измерений; навыками организовывать контроль качества и управление технологическими процессами; способностью использовать технические средства для определения параметров технологических процессов и качества продукции; способностью использовать технические средства для определения параметров технологических процессов и качества продукции.</p>

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение по дисциплине лиц, относящихся к категории инвалидов, и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

В случае возникновения необходимости обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья в Университете предусматривается создание специальных условий, включающих в себя использование специальных образовательных программ, методов воспитания, дидактических материалов, специальных

технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания Университета и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

При получении высшего образования обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно учебная литература, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

С учетом особых потребностей обучающимся с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается предоставление учебных, лекционных материалов в электронном виде.

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы – 144 часа.

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы:

5.1.1. Очная форма обучения: Семестр – 7, вид отчетности – зачёт (7 семестр).

Вид учебной работы	Объем часов / зачетных единиц	Объем часов / зачетных единиц	Объем часов / зачетных единиц
	всего	1 семестр	
Общая трудоемкость дисциплины	144/4	144/4	
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	60	60	
в том числе:			
Лекции (Л)	30	30	
Практические (ПЗ)	14	14	
Лабораторные работы (ЛР)	16	16	
Самостоятельная работа:			
Курсовой проект (КП) ¹	84	84	
Курсовая работа (КР) ²	-		
Расчетно-графическая работа (РГР)	14	14	
Реферат (Р)	16		
Эссе (Э)			
Контрольная работа	36	36	
Самостоятельное изучение разделов			

¹

²

Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	20	20	
Подготовка и сдача зачета с оценкой	-	-	-

5.2. Объем дисциплины и виды учебной работы:

5.2.1. Заочная форма обучения: Семестр – 1, вид отчетности – зачёт (7семестр),

Вид учебной работы	Объем часов / зачетных единиц	Объем часов / зачетных единиц	Объем часов / зачетных единиц
	всего	1 семестр	
Общая трудоемкость дисциплины	144/4	144/4	
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	12	12	
в том числе:			
Лекции (Л)	4	4	
Практические (ПЗ)	4	4	
Лабораторные работы (ЛР)	4	4	
Самостоятельная работа:	132	132	
Курсовой проект (КП) ³	-		
Курсовая работа (КР) ⁴	-		
Расчетно-графическая работа (РГР)	35	35	
Реферат (Р)	35	35	
Эссе (Э)			
Контрольная работа	30	30	
Самостоятельное изучение разделов			
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	32	32	
Подготовка и сдача зачёта	-	-	-

6. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества часов и видов учебных занятий:

6.1.1 Очная форма обучения:

№ п/п	Раздел дисциплины (тема)	Семестр	Неделя семестра	Виды учебных занятий, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции (Л)	Практ. (семинары)	лаборат. работы (ЛР)	самост. работа (СРС)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Метрология							
1	Тема1. Метрологическое обеспечение измерений Понятие метрологического обеспечения. организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения. Правовые основы метрологического обеспечения. Правовые основы обеспечения единства измерений. Основные положения закона РФ об обеспечении единства измерений. Структура и функции метрологической службы предприятия, организации, учреждения, являющейся юридическими лицами. Метрологическое обеспечение измерений на электростанциях и промышленных предприятия Использование методов и способов развития метрологии, стандартизации и сертификации	7	1	2		2	6	Система контр. в опросов, опрос

2	Тема 2. Основы метрологии. Основные понятия, связанные с объектами и средствами измерений (СИ). Средства, методы и погрешности измерений. Принципы построения средств измерения и контроля. Использование методов и способов развития метрологии, стандартизации и сертификации	7	2	2		2	6	Опрос, защита лаборатор. работ
3	Тема 3. Измерения физических величин. Оптимизация точности и выбор средств измерения. Закономерности формирования результата измерения, алгоритмы обработки многократных измерений, показатели качества измерительной информации.	7	3	2		2	6	Опрос, защита лаборатор. работ
ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ								
4	Тема 4. Измерение температуры. Термоэлектрический метод измерения температуры. Термоэлектрические преобразователи (ТЭП), стандартные типы. Методы измерения термоЭДС. Милливольтметры и автоматические приборы следящего уравнивания для измерения термо-ЭДС, схемы, источники погрешностей. Нормирующие преобразователи для ТЭП. Термопреобразователи сопротивления (ТС), стандартные типы.	7	4	2	2	2	6	Опрос, защита лаборатор. работ
	Тема 5. Измерение давления, разности давлений Приборы для измерения давления прямого действия. Преобразователи давления и разности, метрологические характеристики. Передающие преобразователи давления с компенсацией магнитных потоков. Тензометрические преобразователи давления. Методика использования СИ давления и разности давлений.	7	5	2	2	2	6	Опрос, защита лаборатор. работ
	Тема 6. Измерение расхода Измерение расхода сред по перепаду давлений в сужающем устройстве. Структура измерительного канала для измерения расхода по перепаду давления. Стандартные сужающие устройства.	7	6	2		2	6	Тест-опрос

<p>Основы теории и уравнения расхода. Погрешности измерения расхода. Применение расходомеров с сужающими устройствами. Ротамеры. Электромагнитные расходомеры. Тепломеры, разновидности схем. Схемы измерения, технические средства. Ёмкостные уровнемеры.</p>							
<p>Тема 7. Методы и средства анализа газов и жидкостей</p> <p>Термокондуктометрические газоанализаторы: теоретические основы, измерительные схемы. Приборы контроля токсических примесей в уходящих газах и окружающей среде. Хроматографы. Кондуктометрический метод анализа жидкостей. Электродные кондуктометрические преобразователи, их схемы. Методы контроля газовых примесей в теплоносителе. Измерительные схемы РН – метров. Приборы контроля сточных вод.</p>	7	7	2	2	2	6	Тест-опрос
<p>Тема 8 . Информационно-измерительные системы теплотехнических объектов Назначение и состав информационно измерительных систем (ИИС) теплотехнических объектов. Измерительная часть информационной подсистемы (АСУ ТП). Показатели точности измерений ИИС и форма представления результатов. Измерительные каналы, оценка их погрешностей при прямых и косвенных измерениях.</p>	7	8	2	2	2	6	Тест-опрос
<p>ОСНОВЫ ТЕОРИИ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ</p>							
<p>Тема 9. Автоматизация управления</p> <p>Механизация и автоматизация промышленного производства. Управление в режимах пуска, останова и нормальной эксплуатации. Декомпозиция целей управления. Автоматизация, автоматические системы управления (АСУ), автоматические системы регулирования (АСР). Анализ и синтез систем автоматизации. Понятие о динамических системах и виды динамических систем. Структурные схемы АСУ и АСР.</p>	7	9	2	2		6	Тест-опрос

<p>Тема 10. Основы автоматического регулирования</p> <p>Математические модели технологических объектов управления (ТОУ). Динамические характеристики систем. Дифференциальные уравнения динамических систем. Линейные динамические системы, их временные динамические характеристики. Передаточная функция линейной системы, частотные характеристики линейных систем. Типовые динамические звенья. Назначение и структура одноконтурной АСР. Типовые линейные алгоритмы регулирования.</p>	7	10	2	2		6	Тест-опрос
<p>Тема 11. Структурные схемы АСР с линейными алгоритмами регулирования. Понятие устойчивости АСР и запаса устойчивости. Принципы определения оптимальных настроек регуляторов; нелинейные позиционные алгоритмы регулирования. Структурные схемы АСР с дополнительными сигналами (каскадные, с сигналом по производной, с компенсацией возмущения). Анализ установившихся и переходных режимов, методы анализа устойчивости и качества регулирования. Комплексы приборов и средств для АСР.</p>	7	11	2	2		6	Тест-опрос
<p>Тема 12. Специальные вопросы теории автоматического управления</p> <p>Алгоритмы логического управления. Логический автомат, основы математического описания логических автоматов. Примеры построения логических систем управления. Понятие функциональной группы, функционально-групповое управление. Постановка задачи оптимального управления ТОУ. Оптимизация статических режимов работы ТОУ, целевые функции управления, ограничения целевых функций. Понятие об адаптивных системах управления и методах адаптации. Понятие функциональной группы, функционально-групповое управление. Постановка задачи оптимального управления ТОУ. Оптимизация статических режимов работы ТОУ, целевые функции управления, ограничения целевых функций. По-</p>	7	12	2	2		6	Тест-опрос

	нятие об адаптивных системах управления и методах адаптации							
	Тема 13. Понятие об адаптивных системах управления и методах адаптации. Особенности построения АСУТП, функции АСУТП, состав информационных и управляющих функций, виды обеспечения АСУТП; содержание и назначение математического, программного, метрологического, организационного обеспечения АСУТП.	7	13	2	2		4	Тест-опрос
	ОСНОВЫ СТАНДАРТИЗАЦИИ И СЕРТИФИКАЦИИ							
	Тема 14. Основные положения стандартизации и сертификации Исторические основы развития стандартизации и сертификации. Сертификация и ее роль в повышении качества продукции, ее развитие на международном, региональном и национальном уровнях. Правовые основы стандартизации. Международная организация по стандартизации (ИСО). Основные положения Государственной системы стандартизации (ГСС). Научная база стандартизации. Определение оптимального уровня унификации и стандартизации. Государственный контроль и надзор за соблюдением государственных стандартов. Основные цели и объекты сертификации. Термины и определения в области сертификации.	7	14	2	2		4	Тест-опрос
	Тема 15. Качество продукции промышленности. Качество продукции и защита потребителя. Качество продукции и защита потребителя. Схемы и системы сертификации. Условия осуществления сертификации. Обязательная и добровольная сертификация. Правила и порядок проведения сертификации. Органы по сертификации и испытательные лаборатории. Аккредитация органов по сертификации и испытательных (измерительных) лабораторий, сертификация услуг, сертификация систем качества.	7	15	2	2		4	Тест-опрос
				30	14	16	84	

	ИТОГО							
--	--------------	--	--	--	--	--	--	--

6.1.2 Заочная форма обучения:

№ п.п.	Раздел, тема, содержание дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах)				Формы текущей, промежуточной аттестации
		Лекции (Л)	Практические	лабораторные работы (ЛР)	самост. работа (СРС)	
6 семестр						
1	Тема 1. Основы метрологии. Основные понятия, связанные с объектами и средствами измерений (СИ). Средства, методы и погрешности измерений. Принципы построения средств измерения и контроля.	1	2	-	32	Защита л.р.
2	Тема 2 Измерение температуры. Термоэлектрический метод измерения температуры. Термоэлектрические преобразователи (ТЭП), стандартные типы. Методы измерения термоЭДС. Милливольтметры и автоматические приборы следящего уравнивания для измерения термо-ЭДС, схемы, источники погрешностей Нормирующие преобразователи для ТЭП. Термопреобразователи сопротивления (ТС), стандартные типы.	1		2	40	Защита л.р.
3	Тема 10. Основы автоматического регулирования. Математические модели технологических объектов управления (ТОУ). Динамические характеристики систем. Дифференциальные уравнения динамических систем. Линейные динамические системы, их временные динамические характеристики. Передаточная функция линейной системы, частотные характеристики линейных систем. Типовые динамические звенья. Назначение и структура одноконтурной АСР. Типовые линейные алгоритмы регулирования.	1	2	-	30	Тест-опрос
4	Качество продукции промышленности. Качество продукции и защита потребителя. Качество продукции и	1		2	30	Защита лабораторный работ

№ п.п	Раздел, тема, содержание дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах)				Формы текущей, промежуточной аттестации
		Лекции (Л)	Практические	лабораторные работы (ЛР)	самост. работа (СРС)	
6 семестр						
	защита потребителя. Схемы и системы сертификации. Условия осуществления сертификации. Обязательная и добровольная сертификация. Правила и порядок проведения сертификации. Органы по сертификации и испытательные лаборатории. Аккредитация органов по сертификации и испытательных (измерительных) лабораторий, сертификация услуг, сертификация систем качества.					
	Итого по дисциплине	4	4	4	132	зачёт

7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Димов Юрий Владимирович. Метрология, стандартизация и сертификация : учеб. для вузов / Ю. В. Димов 2002. - 447 с.
2. Кузьмин, Александр Викторович. Курс метрологии, стандартизации и сертификации : учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений, обучающихся по направлению подгот. 141100 "Энергетическое машиностроение" : допущено УМО / А. В. Кузьмин, С. Н. Шуханов, 2013. - 299 с.
3. Метрология и радиоизмерения : учеб. для вузов / В. И. Нефедов [и др.]; под ред. В. И. Нефедова, 2003. - 526 с.
4. Метрология, стандартизация и сертификация : учеб. пособие для вузов / О.А. Леонов [и др.] ; под ред. О. А. Леонова, 2009. - 568 с. УМО
5. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный учебник] : краткий курс лекций, 2010. - 48 с. - Режим доступа: <http://rucont.ru/efd/143895> Неограниченный доступ
6. Панкова, Галина Глебовна. Метрология и сертификация [Электронный ресурс] [Электронный учебник]: электрон.учеб. пособие , 2011. - 83 с. - Режим доступа: <http://rucont.ru/efd/230150> Неограниченный доступ

7.1.2. Дополнительная литература:

1. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный учебник] : метод. указания по выполнению практ. занятий, 2007. - 56 с. - Режим доступа: <http://rucont.ru/efd/143674> Неограниченный доступ
2. Гончаров Анатолий Артемьевич Метрология, стандартизация и сертификация : учеб. пособие для вузов / А. А. Гончаров, В.Д. Копылов, 2004. - 240 с.4
3. Лифиц, Иосиф Моисеевич. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия : учеб. для вузов / И. М. Лифиц, 2010. - 315 с.
4. Метрология : учеб. пособие для вузов / А. А. Дегтярев [и др.], 2006. - 255 с УМО
5. Метрология, стандартизация и сертификация : учеб. для вузов / А. И. Аристов [и др.], 2008. - 383 с.
6. Метрология, стандартизация, сертификация и электроизмерительная техника : учеб. пособие для вузов / К. К. Ким [и др.] ; под ред. К. К. Кима, 2006. - 367 с.
7. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов энергет. фак. всех форм обучения / Иркут. гос. аграр. ун-т им. А. А. Ежевского ; сост. Б. Ф. Кузнецов // Электронная библиотека Иркутского ГАУ

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины:

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Договор №, дата, организация
Лицензионное программное обеспечение		
1	Microsoft Windows 7	Акт на передачу прав Н-0005792 от 08.06.2011 года
2	Microsoft Office 2010	
3	Kaspersky Business Space Security Russian Edition	
Свободно распространяемое программное обеспечение		
1	LibreOffice 6.3.3	
2	Adobe Acrobat Reader	
3	Mozilla Firefox 83.x	
4	Opera 72.x	
5	Google Chrome 86.x.	

8. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий и др. объектов для проведения учебных занятий	Основное оборудование	Форма использования
1	Аудитория 244	Специализированная мебель: столы учебные – 8 шт., стол преподавателя – 1	для проведения занятий лекционного типа, за-

		шт., стулья – 18 шт. Технические средства обучения: доска магнитно-маркерная, учебно-наглядные пособия и плакаты. Лабораторное оборудование: 7 стендов по теоретическим основам электротехники.	нятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации
2	Аудитория 123 (библиотека и читальные залы)	Специализированная мебель: столы и стулья. Технические средства обучения: Зал №1: компьютеры на базе процессора Intel, объединенных в локальную сеть и имеющих доступ в Интернет, доступ к БД, ЭБ, ЭК, Консультант Плюс, электронно-библиотечной системе, электронной информационно-образовательной среде университета – 22 шт. Принтер HP Lazer Jet P 2055, принтер HP Lazer Jet M 1132 MFP, сканер CanoScan LIDE 110 – 2 шт., ксерокс XEVOX – 1 шт., книги на электронных носителях. Зал №2: телевизор Samsung – 1 шт., компьютер – 1 шт., принтер – 1 шт., сканер – 1 шт., проектор Optoma – 1 шт., экран – 1 шт. Зал №3: компьютеры на базе процессора Intel объединенных в локальную сеть и имеющих доступ в Интернет, доступ к БД, ЭБ, ЭК, Консультант Плюс, электронно-библиотечной системе, электронной информационно-образовательной среде университета – 14 шт., принтер HP Laser Jet P2055, книги.	для самостоятельной работы студентов

Рейтинг-план дисциплины

«Метрология, теплотехнические измерения и автоматизация»

Направление подготовки: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Лекции – 30 часа. Практические занятия – 14 часа. Лабораторные работы 16 Зачет.

Текущие аттестации: 1 домашние контрольные работы, 1 аудиторная контрольная работа, индивидуальное домашнее задание.

Распределение баллов по разделам (модулям) в 1 семестре

Раздел дисциплины	Максимальный балл	Сроки
Раздел 1. Метрология Использование методов и способов развития метрологии, стандартизации и сертификации. Основы метрологии. Основные понятия, связанные с объектами и средствами измерений (СИ). Средства, методы и погрешности измерений. Принципы построения средств измерения	20	3 неделя

и контроля.		
Раздел 2 Теплотехнические измерения Классификация технических, средств автоматизации. Измерительные преобразователи; первичные и вторичные. Измерительные приборы. Механические, электрические, пневматические и гидравлические устройства ввода задания и элементы сравнения.	20	7 неделя
Раздел 3 Механизация и автоматизация промышленного производства. Управление в режимах пуска, останова и нормальной эксплуатации. Декомпозиция целей управления. Автоматизация, автоматические системы управления (АСУ), автоматические системы регулирования (АСР). Анализ и синтез систем автоматизации. Понятие о динамических системах и виды динамических систем. Структурные схемы АСУ и АСР.	20	10 неделя
ИТОГО	60	
Итого	60	
Сумма баллов для допуска к зачёту	от 40	
Итоговый рейтинговый балл	от 0 до 100	

Распределение баллов по видам работ

Вид работы	Единица измерения	Премиальные баллы
Активность на семинарском занятии	семестр	0 - 10
Посещение занятий	семестр	0 - 10
Внеаудиторная самостоятельная работа	семестр	0 - 10
Участие в конференциях, конкурсах	одно участие	0 - 10
Итого		до 40
Зачёт		20-40

Определение итоговой оценки по дисциплине

По результатам работы в семестре студент может получить автоматически зачет или экзамен при условии, если он набрал более 50 баллов. Если студент набрал менее 40 баллов, то он не допускается к экзамену. Неудачившим студентам предоставляется возможность ликвидировать задолженность (в зависимости от причины неудачиваемости) в предусмотренные кафедрой и деканатом сроки.

Интервал баллов рейтинга	Оценка
Меньше 50	неудовлетворительно
51 - 70	удовлетворительно
71 - 90	хорошо
91 - 100	отлично

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника.



Разработчик: старший преподаватель

Шпак О.Н.

ФОС обсужден на заседании кафедры электроснабжения и электротехники

Протокол № 7 от «26» марта 2021 г.

Заведующий кафедрой:



Подьячих С. В.