



Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Директор института

Фонд оценочных средств
(приложение к рабочей программе модуля)
«МЕТРОЛОГИЯ, ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ И АВТОМАТИЗАЦИЯ»

основной профессиональной образовательной программы бакалавриата
по направлению подготовки
13.03.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА

Профиль программы
ТЕПЛОВЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СТАНЦИИ

ИНСТИТУТ
РАЗРАБОТЧИК

морских технологий, энергетики и строительства
кафедра инжиниринга технологического оборудования

1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Результаты освоения дисциплины

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными компетенциями

Код и наименование компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
ОПК-6: Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники	Метрология, теплотехнические измерения и автоматизация	<p><i>Знать:</i> теоретические основы метрологии, организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения; правовые основы обеспечения единства измерений; исторические и правовые основы стандартизации и сертификации; условия осуществления сертификации, правила и порядок проведения сертификации; принципы действия; - устройства типовых измерительных приборов для измерения электрических и неэлектрических величин.</p> <p><i>Уметь:</i> - измерять основные параметры объекта с помощью типовых измерительных приборов, оценивать погрешности измерений, готовить оборудование и документацию к сертификации.</p> <p><i>Владеть:</i> - основными методами измерений, обработки результатов и оценки погрешностей измерений; правовой базой стандартизации и сертификации; - умением применять принципы и методы менеджмента качества в профессиональной деятельности.</p>

1.2. К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- тестовые задания открытого и закрытого типов.
- задания по контрольным работам (для заочной форм обучения)

Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета (зачета с оценкой) проходит по результатам прохождения всех видов текущего контроля успеваемости. В отдельных случаях (при не прохождении всех видов текущего контроля) зачет может быть проведен в виде тестирования.

1.3 Критерии оценки результатов освоения дисциплины

Универсальная система оценивания результатов обучения включает в себя системы оценок: 1) «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; 2) «зачтено», «не зачтено»; 3) 100 – балльную/процентную систему и правило перевода оценок в пятибалльную систему (табл. 2).

Таблица 2 – Система оценок и критерии выставления оценки

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
1 Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно-корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полной системой знаний и системным взглядом на изучаемый объект
2 Работа с информацией	Не в состоянии найти необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи
3 Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные задачи	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленные задачи, предлагает новые ракурсы поставленной задачи
4 Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

1.4 Оценивание тестовых заданий закрытого типа осуществляется по системе зачтено/ не зачтено («зачтено» – 41-100% правильных ответов; «не зачтено» – 0-40 % правильных ответов) или пятибалльной системе (оценка «неудовлетворительно» – 0-40 % правильных ответов; оценка «удовлетворительно» – 41-60 % правильных ответов; оценка «хорошо» – 61-80% правильных ответов; оценка «отлично» – 81-100 % правильных ответов).

Тестовые задания открытого типа оцениваются по системе «зачтено/ не зачтено». Оценивается верность ответа по существу вопроса, при этом не учитывается порядок слов в словосочетании, верность окончаний, падежи.

2 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

ОПК-6: Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники

Тестовые задания открытого типа:

1. Наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности называется:

Ответ: метрология.

2. Раздел метрологии, который рассматривает правила, требования и нормы, обеспечивающие регулирование и контроль за единством измерений, называется _____ метрология.

Ответ: законодательная.

3. Согласно РМГ 29-2013: процесс экспериментального получения одного или более значений величины, которые могут быть обоснованно приписаны величине называется _____.

Ответ: измерение.

4. Средство измерительной техники, предназначенное для воспроизведения, хранения и передачи единицы величины или шкалы измерений называется _____.

Ответ: эталон.

5. Режим использования средства измерений, связанный с изменениями условий за время проведения измерительного эксперимента, которые влияют на результат измерения, в т.ч. изменение измеряемой величины за время измерения называется _____ режим (использования средства измерений).

Ответ: динамический.

6. Измерения величины, принимаемой в соответствии с конкретной измерительной задачей за неизменную на протяжении времени измерения называется _____ измерения.

Ответ: статические.

7. Вид измерений, при которых число измерений равняется числу измеряемых величин называется _____.

Ответ: однократные.

8. Средства измерений, применяемые для проведения технических измерений называют _____ средства измерений.

Ответ: рабочие.

9. При _____ виде измерений искомое значение величины получают непосредственно от средства измерений.

Ответ: прямом.

10. При _____ измерениях искомое значение величины определяют на основании результатов прямых измерений других величин, функционально связанных с искомой величиной.

Ответ: косвенных.

11. Техническое средство, предназначенное для измерений и имеющее нормированные метрологические характеристики называется _____.

Ответ: средство измерений.

12. Значение величины, которое используют в качестве основы для сопоставления со значениями величин того же рода называют _____ значение.

Ответ: опорное.

13. Абсолютная погрешность измерения деленная на действительное значение называется _____ погрешность измерения.

Ответ: относительная.

14. Разность между измеренным и действительным значением измеряемой величины называется _____ погрешность измерения.

Ответ: абсолютная.

15. Характеристика одного из свойств средства измерений, влияющая на результат измерений называется _____ характеристика.

Ответ: метрологическая.

16. Совокупность метрологических характеристик данного типа средств измерений, устанавливаемая нормативными документами на средства измерений называются _____ метрологические характеристики.

Ответ: нормируемые.

17. Тип средства измерения после утверждения вносится в Государственный _____.

Ответ: реестр.

18. Совокупность операций, выполняемых в целях подтверждения соответствия средств измерений метрологическим требованиям называется _____.

Ответ: поверка.

19. При выпуске СИ из производства или ремонта производится _____ поверка.

Ответ: первичная.

20. Состояние измерений, при котором их результаты выражены в узаконенных единицах величин или в значениях по установленным шкалам измерений, а показатели точности измерений не выходят за установленные границы называется _____.

Ответ: единство измерений.

21. Прибор для проверки сопротивления изоляции называется _____.

Ответ: мегаомметр.

22. Применительно к продукции определенной отрасли может разрабатываться _____ стандарт:

Ответ: отраслевой.

23. Стандартизация, участие в которой открыто для соответствующих органов любой страны – это _____ стандартизация.

Ответ: международная.

24. В соответствии с ГОСТ 15467 -79 Совокупность свойств продукции, обуславливающих ее пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с ее назначением называется _____ продукции.

Ответ: качество.

25. Порядок проведения сертификации определяется _____ сертификации.

Ответ: схемой.

26. Международная организация, сфера деятельности которой охватывает стандартизацию во всех областях, за исключением электротехники, это _____.

Ответ: ИСО.

Тестовые задания закрытого типа:

27. Как называется область значения шкалы, ограниченная начальным и конечным значением:

- 1) погрешность;
- 2) цена деления шкалы
- 3) диапазон измерения;
- 4) диапазон показаний

Ответ: 4.

28. Приставками SI (СИ) для обозначения увеличения значений физических величин являются ... (возможны несколько вариантов ответов)

1. кило

- 2. санти
- 3. микро
- 4. мега

Ответ: 1, 4.

29. Укажите, какими единицами измерения давления можно пользоваться для измерения давления в РФ с областью применения – промышленность (возможны несколько вариантов ответов):

- 1. атмосфера техническая
- 2. атмосфера физическая
- 3. Паскаль
- 4. Миллиметр ртутного столба

Ответ: 1, 3.

30. Укажите соответствие средств измерений по техническому назначению

1	Мера	[1]	Средство измерений, которое воспроизводит в процессе использования или постоянно хранит величины одного или более данных родов, с приписанными им значениями
2	Измерительный прибор	[2]	Средство измерений, предназначенное для выработки сигнала измерительной информации в форме, доступной для непосредственного восприятия.
3	Установка (измерительная)	[3]	Совокупность функционально объединенных и расположенных в одном месте мер, измерительных приборов, измерительных преобразователей и других устройств, предназначенная для измерений одной или нескольких величин
4	Измерительная система	[4]	Совокупность средств измерений и других средств измерительной техники, размещенных в разных точках объекта измерения, функционально объединенных с целью измерений одной или нескольких величин, свойственных этому объекту

Ответ: 1-1, 2-2, 3-3, 4-4.

31. Установите последовательность приставок по мере возрастания значения

- 1. дека
- 2. кило
- 3. мега
- 4. гига

Ответ: 1, 2, 3, 4

32. Объектами технического регулирования являются (возможны несколько вариантов ответа):

- 1. работы
- 2. услуги
- 3. нормативная документация

4. ГОСТы

Ответ: 1, 2.

33. Согласно Закону РФ «О техническом регулировании» стандартизация как деятельность направлена на достижение следующих целей (возможны несколько вариантов ответов):

1. безопасность продукции, работ и услуг для окружающей среды, жизни, здоровья и имущества;
2. безопасность хозяйственных объектов с учетом риска возникновения природных и техногенных катастроф и других чрезвычайных ситуаций;
3. единство измерений;
4. качество продукции, работ и услуг в соответствии с уровнем развития науки, техники и технологии;

Ответ: все указанное.

3 ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ НА КОНТРОЛЬНУЮ РАБОТУ, КУРСОВУЮ РАБОТУ/ КУРСОВОЙ ПРОЕКТ, РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКУЮ РАБОТУ

Учебным планом для студентов заочного отделения предусмотрено выполнение контрольной работы.

Контрольная работа состоит из отдельных задач. Студенты выполняют одну контрольную работу (три задачи).

Варианты контрольной работы определяется по двум последним цифрам шифра зачётной книжки студента (таблица 3). Задача 3 выдается индивидуально.

Таблица 3

Предпоследняя цифра шифра студента	Последняя цифра шифра зачётной книжки студента									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	17	14	19	8	23	12	5	6	13	24
1	4	25	20	21	11	2	1	9	3	15
2	7	22	16	25	10	13	4	5	26	18
3	27	24	21	23	28	9	29	6	8	30
4	12	11	14	19	17	10	16	15	22	20
5	25	23	13	21	30	12	27	2	6	24
6	27	19	5	29	11	30	4	5	7	16
7	24	10	14	15	20	19	26	27	3	13
8	17	6	9	25	28	22	20	9	10	15
9	14	22	30	8	26	13	21	30	11	14

Контрольную работу следует оформлять в виде пояснительной записки, состоящей из основной (расчётной) части, списка используемой литературы и содержания. Законченная работа должна быть сброшюрована и иметь титульный лист. Текст пояснительной записки и иллюстрации следует выполнять на листах формата А4, ГОСТ 2.301. Текст должен быть набран шрифтом Times New Roman, высота 13, через 1,5 интервала.

Содержание и наименование задач приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание контрольной работы для студентов

Номер работы	Номер задачи	Наименование задачи
1	1	Расчёт посадок деталей гладкого цилиндрического соединения
	2	Расшифровка обозначения параметров резьбы
	3	Реферат по теоретическому вопросу дисциплины

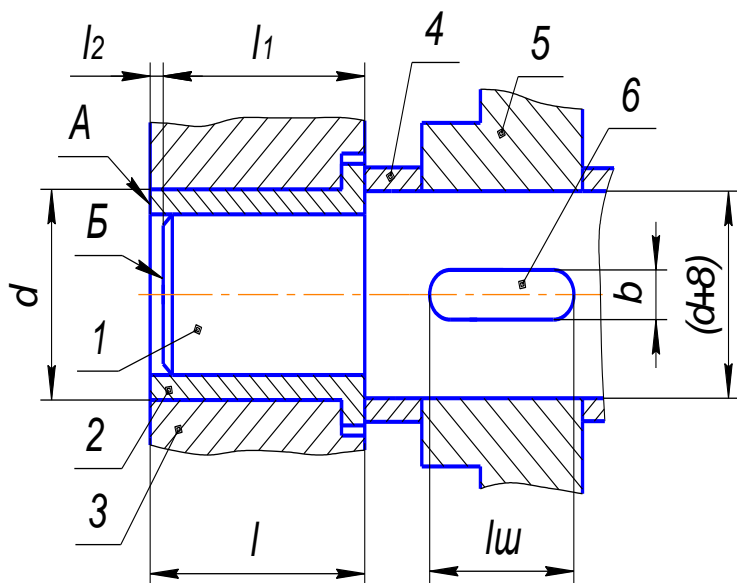
Задача №1. Расчет посадок деталей гладкого цилиндрического соединения

Исходные данные для расчёта приведены в таблице 5 и на рисунках 1 – 6.

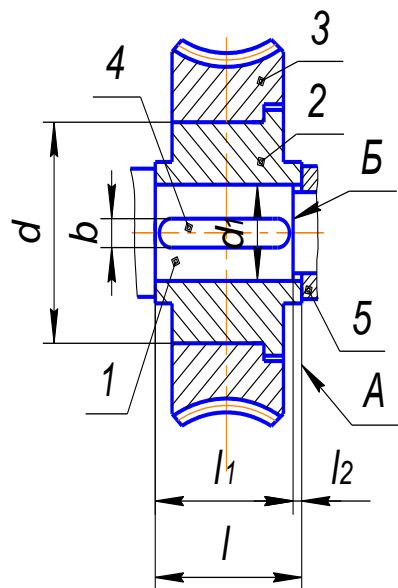
Таблица 5 – Исходные данные для задачи №1

Номер варианта	Номер рисунка	Обозначение посадки	Номер варианта	Номер рисунка	Обозначение посадки
1	1	8 H7/f6	16	4	140 M7/m6
2	1	10 H6/h6	17	4	125 H6/r6
3	3	160 P7/h7	18	5	40 H7/n6
4	3	200 H7/r6	19	5	40 H8/m6
5	5	20 H7/g6	20	5	32 H8/k6
6	5	42 M7/f6	21	4	160 H7/r6
7	1	20 F8/g6	22	6	52 H6/f7
8	1	16 H7/f6	23	6	63 H7/g6
9	1	25 G7/g6	24	6	40 H7/f6
10	2	100 H7/k6	25	4	125 H8/u8
11	2	125H8/js7	26	2	160 H7/k6
12	3	220 H8/u8	27	2	180 H8/n7
13	3	180 H7/s6	28	2	180 H7/m7
14	3	250 H8/u8	29	6	20 H7/e7
15	4	125 H9/u8	30	6	35 H7/f7

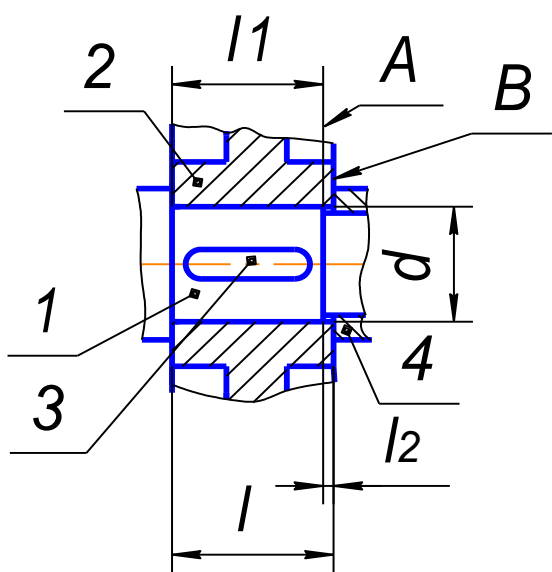
Примечание – Указанная в таблице посадка относится к соединению, обозначенному на рисунках 1 - 6 буквой d.



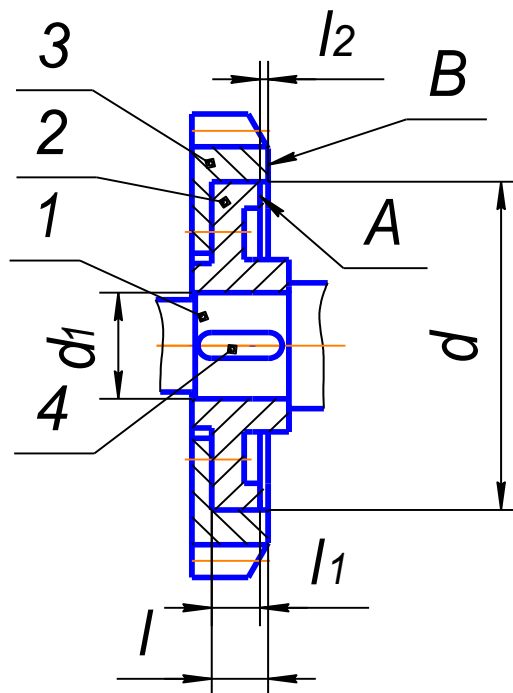
1 – вал; 2 – втулка; 3 – корпус;
4 – кольцо; 5 – колесо зубчатое
Рисунок 1



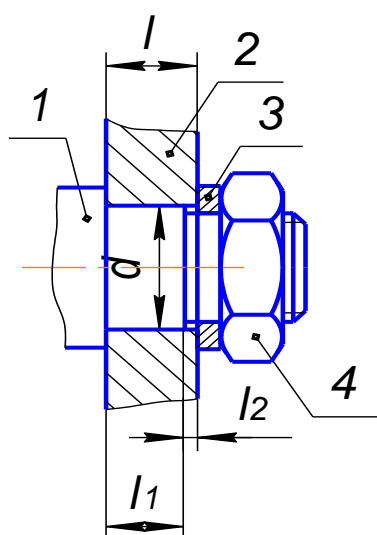
1 – вал; 2 – центр;
3 – венец; 4 – шпонка; 5 - упор
Рисунок 2



1 – вал; 2 – колесо зубчатое;
3 – шпонка; 4 - втулка
Рисунок 3

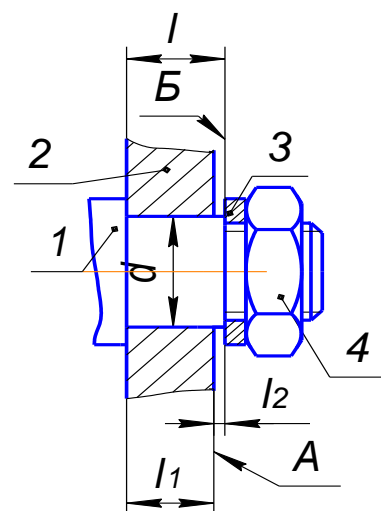


1 – вал; 2 – ступица; 3 – венец;
4 - шпонка
Рисунок 4



1 – вал; 2 – колесо зубчатое;
3 – шайба; 4 – гайка

Рисунок 5



1 – вал; 2 – зубчатое колесо;
3 – шайба; 4 – гайка;

Рисунок 6

При выполнении задачи №1 необходимо пользоваться ГОСТ 25346 и ГОСТ 25347. Особое внимание следует обращать на обозначения полей допусков и посадок.

После выполнения задачи сделать эскиз соединения, схему полей допусков. Расчетные данные занести в таблицу.

Задача №2. Расшифровка обозначения резьбы

Исходные данные для решения задачи №2 приведены в таблице 6. Решение задачи заключается в расшифровке заданного обозначения резьбы, нанесении его на эскиз резьбовой детали и составлении схемы расположения полей допусков диаметров резьбы.

Таблица 6 – Исходные данные для задачи № 2

Вариант	Обозначение резьбы	Вариант	Обозначение резьбы
01	M12-6g	16	M27x2LH-6H-30
02	M30x1-5h6h-5	17	M18x0.75-6H
03	M16x1.5-7g6g-20	18	M33x2LH-5H
04	M30x2LH-6h	19	M24x2-6G
05	M36x3-6g	20	M20x1.5-7g
06	M6-6g	21	M20-7h
07	M18LH-6e	22	M48x3-6H-32
08	M12x1-5h6h-25	23	M10x0.75-6H
09	M14x1.5-7G	24	M16x1-7H-12
10	M45x3-6G-30	25	M14x1-4H5H
11	M10LH-6h-5	26	M8x0.75-6H-10
12	M52x2-6g	27	M39x2-6H
13	M16-6g	28	M36LH-6H
14	M12LH-7G	29	M42x2-5H6H
15	M22x1.5-6g	30	M12x1LH-4g-14

Решение задачи рекомендуется вести в следующей последовательности:

1) по обозначению резьбы произвести его расшифровку: определить тип резьбы, номинальный размер, шаг резьбы, направление винтовой линии, точность исполнения параметров резьбы и длину свинчивания, используя ГОСТ 8724, ГОСТ 24705 и ГОСТ 16093; Методологические указания представлены в МУ /3/

2) определить по ГОСТ 16093 допускаемые отклонения на соответствующие параметры резьбы (наружный, средний и внутренний диаметры). Допускаемые отклонения на шаг и угол профиля резьбы не нормируются, однако возможные погрешности этих параметров учитываются допуском на средний диаметр резьбы;

3) составить эскиз резьбовой детали и указать на нём обозначение резьбы.

Задача №3 Теоретический вопрос по дисциплине

Наименования тем заданий для задачи №3 представлена в таблице 7.

Таблица 7

Вариант	Наименование темы
1	Взаимозаменяемость. Виды взаимозаменяемости. Значение взаимозаменяемости
2	Виды размеров и отклонений. Обозначения на чертежах
3	Допуск. Поле допуска. Единица допуска для гладких сопряжений. Квалитеты.
4	Посадки. Группы посадок цилиндрических соединений. Обозначение на чертежах
5	Системы отверстия СО(SH) и валаСВ (Sh). Образование посадок в разных системах. Обозначения посадок на чертежах
6	Шероховатость и волнистость. Нормируемые параметры шероховатости, их количественная оценка. Обозначение на чертежах
7	Виды отклонений формы. Допуски формы. Обозначение на чертежах
8	Виды отклонений расположения поверхностей и осей. Допуски расположения. Обозначение на чертежах
9	Суммарные допуски формы и расположения. Обозначение на чертежах
10	Независимые допуски. Обозначения на чертежах
11	Резьбы. Классификация резьб. Крепёжные резьбы. Обозначение на чертежах
12	Подшипники качения. Классы точности. Посадки подшипников качения. Обозначение на чертежах
13	Зубчатые колёса. Классификация зубчатых колёс. Основные требования точности, предъявляемые к каждой группе колёс. Обозначение требований точности
14	Виды задач для решения размерной цепи. Методы расчета размерной цепи
15	Метрология. Основные понятия и определения. Основное уравнение метрологии. Основной постулат метрологии
16	Метрологические характеристики средств измерений
17	Методы измерений. Погрешности измерений
18	Система единиц СИ. Основные и дополнительные единицы в системе СИ. Переход от основных единиц измерения к производным
19	Качество продукции. Основные понятия и определения. Способы выражения и способы определения показателей качества
20	Свойства и показатели качества продукции. Методы определения показателей

Вариант	Наименование темы
	качества продукции
21	Понятие стандартизации. Принципы и методы стандартизации
22	Сущность комплексной и опережающей стандартизаций
23	Понятие стандарта. Категории стандартов. Порядок разработки и внедрения стандартов
24	Международные стандарты серии ИСО 9000. Порядок внедрения международных стандартов
25	Унификация. Виды и показатели унификации
26	Технический регламент. Понятие. Назначение. Порядок разработки и внедрения
27	Сертификация

Оценка результатов выполнения заданий по контрольной работе производится при представлении студентом отчета. Результаты защиты контрольной работы оцениваются преподавателем по двухбалльной шкале «зачтено – не зачтено». Студент, самостоятельно выполнивший не менее 60% от каждого задания и продемонстрировавший знания, получает по контрольной работе оценку «зачтено».

4 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «Метрология, теплотехнические измерения и автоматизация» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника профиль программы «Тепловые электрические станции».

Преподаватель-разработчик – Перетятко С.Б., к.т.н.

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен и.о. заведующего кафедрой инжиниринга технологического оборудования.

И. о. заведующего кафедрой



С.Б. Перетятко

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен заведующим кафедрой энергетики.

Заведующий кафедрой



В. Ф. Белей

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен методической комиссией ИМТЭС (протокол № 8 от 26.08.2024 г).

Председатель методической комиссии ИМТЭС



О.А. Бельх