

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Мухомед Шаварович

Должность: Ректор

Дата подписания: 26.11.2023 10:59:08

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ**  
**УНИВЕРСИТЕТ**

имени академика М.Д. Миллионщикова



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

***«Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения»***

**Направление подготовки**

*15.03.02. - «Технологические машины и оборудование»*

**Направленность (профиль)**

*«Машины и аппараты пищевых производств»*

*«Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов»*

*«Оборудование нефтегазопереработки»*

**Квалификация**

*бакалавр*

Грозный – 2021

## **1. Цели и задачи дисциплины**

- является формирование у студентов знаний о системе нормирования, обеспечения и контроля точности геометрических параметров деталей.
- формирование технико-технологического кругозора бакалавров;
- формирование умений и навыков нормирования, анализа и контроля точности параметров типовых соединений деталей машин;
- формирование знаний и умений, необходимых для успешного применения их в профессиональной деятельности.

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к базовой части общепрофессионального цикла. Для изучения курса требуется знание: материаловедения, экологии, теоретической механики и прикладной механики.

В свою очередь, данный курс, помимо самостоятельного значения, является предшествующей дисциплиной для курсов: теории механизмов и машин, детали машин и основы конструирования, основы машиностроения.

## **3. Требования к уровню освоения содержания дисциплины**

Студент должен обладать следующими компетенциями:

способностью участвовать в разработке и практическом освоении средств и систем машиностроительных производств, подготовке планов освоения новой техники и технологий, составлении заявок на проведение сертификации продукции, технологий, средств и систем машиностроительных производств (ПК-8);

способностью участвовать в разработке программ и методик контроля и испытания машиностроительных изделий, средств технологического оснащения, диагностики, автоматизации и управления; осуществлять метрологическую поверку средств измерения основных показателей качества выпускаемой продукции; принимать участие в оценке ее брака и анализе причин его возникновения, разработке мероприятий по его предупреждению и устранению (ПК-18);

способностью осваивать и применять современные методы организации и управления машиностроительными производствами, выполнять работы по: доводке и освоению технологических процессов, средств и систем технологического оснащения, автоматизации, управления, контроля, диагностики в ходе подготовки производства новой продукции, оценке их инновационного потенциала; по определению соответствия выпускаемой продукции требованиям регламентирующей документации; по

стандартизации, унификации технологических процессов, средств и систем технологического оснащения, диагностики, автоматизации и управления выпускаемой продукции (ПК-19);

В результате освоения дисциплины студент должен:

***Знать:***

- об органах и службах стандартизации;
- о международной стандартизации;
- о комплексных системах общетехнических стандартов;
- о роли стандартизации в повышении качества машин и экономичности их производства.
- требования к взаимозаменяемости и точности типовых деталей машиностроительного оборудования;

***Уметь:***

- использовать основные положения государственной системы стандартизации;
- использовать основные понятия о взаимозаменяемости, системах допусков и посадок;
- использовать единую систему допусков и посадок (ЕСДП);
- выбирать средства измерения и контроля геометрических параметров деталей;
- производить измерения линейных и угловых размеров универсальными средствами измерения;
- выбирать и рассчитывать посадки при конструировании деталей;
- выполнять необходимые расчеты для обоснования точности изготовления деталей, исходя из требований к точности работы изделий;
- пользоваться государственными стандартами по основным нормам взаимозаменяемости;
- обозначать на чертежах и записывать в технические условия требования к точности и другой конструкторской документации;

***Владеть:***

- основными положениями по нормированию допусков размеров, отклонений формы и расположения поверхностей деталей;
- методами выбора посадок типовых соединений;
- методами расчетов допусков размеров, входящих в размерные цепи;
- нормированием, методами и средствами контроля отклонений формы, расположения, шероховатости и волнистости поверхностей деталей;
- методами и средствами контроля типовых соединений, применяемых в машиностроении (конических, резьбовых, шпоночных и шлицевых), зубчатых и червячных передач.

#### **4. Объем дисциплины и виды учебной работы**

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов/зач.ед.		
		семестры		
		ОФО акад.	ОФО прик.	О-ЗФО
		3	3	4
<b>Аудиторные занятия(всего)</b>		51/1,42	51/1,42	51/1,42
В том числе:				
Лекции		17/0,47	17/0,47	17/0,47
Практические занятия		34/0,9	34/0,9	34/0,94
Семинары				
Лабораторные работы				
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>		57/1,6	57/1,6	93/2,58
В том числе:				
Курсовая работа (проект)				
Расчетно-графические работы				
ИТР				
Рефераты		62/1.72	60/1,66	73/2,03
Доклады				
Презентации				
И (или) другие виды самостоятельной работы:				
Подготовка к лабораторным работам				
Подготовка к практическим занятиям		5/0.14	5/0.14	5/0.14
Подготовка к зачету		5/0.14	5/0.14	5/0.14
Вид отчетности		зачет	зачет	зачет
Общая трудоемкость дисциплины	Всего в часах	108	108	108
	Всего в зач. единицах	3	3	3

## 5.Содержание дисциплины

### 5.1.Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины по семестрам	Лекц. занятия часы	Практ. занятия часы	Лаб. работы часы	Семина. зан. часы	Всего часов
1	Основные понятия о взаимозаменяемости в системах допусков и посадок	1	2			3
2	Основные понятия о стандартизации	1	2			3
3	Методические основы стандартизации	1	2			3

4	Стандартизация и качество машин	1	2			3
5	Метрология и технические измерения	1	2			3
6	Принципы построения средств измерения и контроля	1	6			7
7	Автоматизация процессов измерения, контроля, выбора и обработки результатов	1	2			3
8	Нормирование, методы и средства измерения и контроля отклонений формы, расположения, шероховатости и волнистости поверхностей деталей	2	4			6
9	Взаимозаменяемость, методы и средства измерения в контроль гладких цилиндрических соединений	2	2			4
10	Допуски углов. Взаимозаменяемость конических соединений	1	2			3
11	Расчет допусков размеров, входящих в размерные цепи	2	2			4
12	Взаимозаменяемость, методы и средства измерения и контроля резьбовых соединений	1	2			3
13	Взаимозаменяемость, методы и средства измерения и контроля зубчатых и червячных передач	1	2			3
14	Взаимозаменяемость шпоночных и шлицевых соединений	1	2			3
	Итого	17	34			51

## 5.2. Лекционные занятия

Таблица 3

	Наименование раздела дисциплины	Содержание разделов дисциплины
1	Основные понятия о взаимозаменяемости в системах допусков и посадок	1.1. Понятие о взаимозаменяемости и ее видах 1.2. Понятие о номинальном, действительном и предельных размерах, предельных отклонениях, допусках и посадках
2	Основные понятия о стандартизации	2.1. Государственная система стандартизации
3	Методические основы стандартизации	3.1. Принципы, определяющие научную организацию работ по стандартизации 3.2. Стандартизация параметрических рядов машин
	Стандартизация и качество	4.1. Понятие о качестве и показателях качества продукции

4	машин	
5	Метрология и технические измерения	5.1. Общие понятия 5.2. Эталоны. Меры длины и угловые меры 5.3. Универсальные измерительные средства
6	Принципы построения средств измерения и контроля	6.1. Выбор точности
7	Автоматизация процессов измерения, контроля, выбора и обработки результатов	7.1. Автоматизированные приспособление
8	Нормирование, методы и средства измерения и контроля отклонений формы, расположения, шероховатости и волнистости поверхностей деталей	6.1. Классификация отклонений геометрических параметров деталей 8.2. Система нормирования отклонений формы и расположения поверхностей деталей 8.4. Система нормирования и обозначения шероховатости поверхности 8.5. Волнистость поверхностей деталей
9	Взаимозаменяемость, методы и средства измерения в контроль гладких цилиндрических соединений	9.1. Основные эксплуатационные требования и система допусков и посадок гладких цилиндрических соединений 9.2. Обозначение предельных отклонения и посадок на чертежах
10	Допуски углов. Взаимозаменяемость конических соединений	10.1. Система допусков углов
11	Расчет допусков размеров, входящих в размерные цепи	11.1. Классификация размерных цепей. Основные термины и определения
12	Взаимозаменяемость, методы и средства измерения и контроля резьбовых соединений	12.1. Основные эксплуатационные требования к резьбовым соединениям
13	Взаимозаменяемость, методы и средства измерения и контроля зубчатых и червячных передач	13.1. Основные эксплуатационные и точностные требования к зубчатым передачам
14	Взаимозаменяемость шпоночных и шлицевых соединений	14.1. Допуски и посадки шпоночных соединений 14.2. Допуски и посадки шлицевых соединений

### 5.3. Лабораторные занятия не предусмотрены

### 5.4. Практические (семинарские) занятия

Таблица 5

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Основные понятия о взаимозаменяемости в системах допусков и посадок	Принципы выбора допусков и посадок

2.	Методические основы стандартизации	Классификация и кодирование технико-экономической информации
3	Стандартизация и качество машин	Аттестация качества промышленной продукции
4	Метрология и технические измерения	Методы планирования измерений
5	Принципы построения средств измерения и контроля	Принципы построения средств измерения и контроля
6	Нормирование, методы и средства измерения и контроля отклонений формы, расположения, шероховатости и волнистости поверхностей деталей	Обозначение на чертежах допусков формы и расположения поверхностей деталей

## 6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

**Целью самостоятельной работы** являются формирование личности студента, развитие его способности к самообучению и повышению своего профессионального уровня.

Самостоятельная работа заключается в изучении содержания тем курса по конспектам, учебникам и дополнительной литературе, подготовке к лабораторным и практическим занятиям, оформлении лабораторных работ, к рубежным контролям, к экзамену, оформлении лабораторных работ. Она может включать в себя практику подготовки рефератов, презентаций и докладов по ним. Тематика рефератов должна иметь проблемный и профессионально ориентированный характер, требующий самостоятельной творческой работы студента.

### **Темы рефератов:**

1. Единые принципы построения систем допусков и посадок для типовых соединений деталей машин и других изделий.
2. Краткие сведения о международной стандартизации.
3. Комплексная к опережающая стандартизация
4. Комплексные системы общетехнических стандартов
5. Стандартизация изделий и сборочных единиц по негеометрическим параметрам
6. Роль унификации, агрегатирования и стандартизации в повышении

качества машин и экономичности их производства. Экономическая эффективность стандартизации

7. Статистические показатели качества продукции
8. Статистические методы управления качеством продукции
9. Системы управления качеством продукции
10. Математическая модель оптимизации параметров объектов стандартизации
11. Методы планирования измерений
12. Критерии оценки погрешностей измерения
13. Принцип инверсии
14. Контрольные полуавтоматические машины и автоматические системы
15. Устройства активного контроля и самонастраивающиеся контрольные системы
16. Автоматизация обработки результатов измерений и проектирования процессов контроля
17. Методы и средства измерения и контроля отклонений формы, расположения и шероховатости поверхностей
18. Расчет и выбор посадок
19. Применение ЭВМ для расчета посадок
20. Система допусков и посадок для подшипников качения
21. Калибры гладкие для размеров до 600 мм
22. Система допусков и посадок конических соединений
23. Методы и средства контроля углов и конусов
24. Метод расчета размерных цепей, обеспечивающий полную взаимозаменяемость
25. Теоретико-вероятностный метод расчета размерных цепей
26. Метод групповой взаимозаменяемости. Селективная сборка
27. Методы регулирования и пригонки
28. Расчет плоских и пространственных размерных цепей
29. Применение ЭВМ для решения размерных цепей
30. Основные параметры и краткая характеристика крепежных цилиндрических резьб.

### **Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

1. Метрология, стандартизация и сертификация. Технические измерения. Лабораторный практикум Гордиенко В.Е., Гордиенко Е.Г., Норин В.А., Абросимова А.А., Новиков В.И., Трунова Е.В. 2016, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС



WWW.iprbookshop.ru

2. Метрология, стандартизация, сертификация. Практикум Сагалович С.Я., Андрюхина Т.Н., Ситкина Л.П. 2016, Вузовское образование ЭБС  
WWW.iprbookshop.ru

## **7.Оценочные средства**

### **Оценочные средства для текущего контроля успеваемости:**

*Образец задания:*

Систематизация:

- а) имеет целью расположения материала в определенном порядке и последовательности, удобной в пользовании;
- б) расположение за классами, подклассами и разрядами;
- в) деятельность по упорядочению.

### **1.Основные виды стандартов**

1. Какие виды взаимозаменяемости вы знаете?

---

2. Перечислите основные виды стандартов.

---

3. Чем отличается полная взаимозаменяемость от неполной?

---

### **Оценочные средства для промежуточной аттестации студентов по**

#### **итогам освоения дисциплины:**

- вопросы к аттестациям

#### **Вопросы к первой рубежной аттестации**

- 1.В чем предназначение стандартов ИСО серии 9000?
- 2.Почему стандарты ИСО серии 9000 приняты почти всеми странами мира?
- 3.Что называется отверстием и валом?
- 4.Что называется полной и неполной взаимозаменяемостью.
5. Что называется номинальным, предельным и действительным размерами?
6. Какие категории стандартов выпускаются в СССР и они обозначаются?
7. Что такое погрешность измерения? Какие причины вызывают погрешность измерения?
8. Что называется, верхним и нижним отклонением и какие знаки они

имеют?

9. Что называется, посадкой и на какие виды они подразделяются?
10. Что такое шкала физической величины? Приведите примеры.
11. По каким признакам классифицируются методы измерений? Какие методы измерений вам известны?
12. Что такое средство измерений? Приведите примеры средств измерений различных ФВ.
13. Что такое условия измерений? Какие они бывают?
14. Что такое результат измерения и чем он характеризуется?
15. Перечислите субъективные погрешности измерения, вносимые исполнителем.
16. Дайте определения прямых, косвенных, совместных и совокупных измерений. Приведите примеры измерений каждого вида.
17. Какая разница между прямым и косвенным измерениями?
18. В чем сущность метода непосредственной оценки и метода сравнения с мерой?
19. В чем сущность метода непосредственной оценки и метода сравнения с мерой?
20. Что такое погрешность измерения и какие составляющие определяют ее величину?

#### **Образец задания:**

1. Что такое шкала физической величины? Приведите примеры.
2. В чем сущность метода непосредственной оценки и метода сравнения с мерой?

#### **Вопросы ко второй рубежной аттестации**

1. Дайте определение сертификации. Что такое знак соответствия.
2. В чем состоит сущность сертификации?
3. Что включает в себя процедура сертификации.
4. Что может являться объектом сертификации?
5. Дайте определение схемы сертификации.
6. Когда в России введена в действие система обязательной сертификации.
7. Объясните структуру законодательной и нормативной базы сертификации.
8. Объясните причины деления сертификации на обязательную и добровольную.
9. Чем отличаются обязательная и добровольная сертификация?
10. Для чего проводится добровольная сертификация?
11. Объясните термин "участник сертификации". Перечислите основных участников системы сертификации.

12. В чем заключаются обязанности органов по сертификации и испытательных лабораторий?
13. Каковы основные функции органа по сертификации?
14. Перечислите документы, требуемые при заявке на аккредитацию органа по сертификации.
15. Назовите основные функции органа по сертификации персонала.
16. Что такое измерение? Приведите примеры измерений, постоянно встречающихся в повседневной жизни.
17. Какие основные методы классификации объектов вы знаете?
18. Обоснуйте важность теоретической метрологии.
19. Что изучает теоретическая метрология?
20. Каково место метрологии среди других наук?
21. Что такое аккредитация?
22. Что такое аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий?
23. Перечислите этапы процесса аккредитации.
24. Каковы основные требования, предъявляемые к органу аккредитации.
25. Какие задачи решает метрологическая экспертиза и метрологический контроль конструкторской и технологической документации?

### **Образец задания:**

1. Что называется посадкой, и на какие виды они подразделяются?
2. В чем заключается значимость метрологии?

### **Вопросы к зачету**

1. В чем предназначение стандартов ИСО серии 9000?
2. Почему стандарты ИСО серии 9000 приняты почти всеми странами мира?
3. Что называется отверстием и валом?
4. Что называется полной и неполной взаимозаменяемостью.
5. Что называется номинальным, предельным и действительным размерами?
6. Какие категории стандартов выпускаются в России, и как они обозначаются?
7. Что такое погрешность измерения? Какие причины вызывают погрешность измерения?
8. Что называется верхним и нижним отклонением, и какие знаки они имеют?
9. Что называется посадкой, и на какие виды они подразделяются?
10. Что такое шкала физической величины? Приведите примеры.
11. По каким признакам классифицируются методы измерений? Какие методы измерений вам известны?
12. Что такое средство измерений? Приведите примеры средств измерений различных ФВ.
13. Что такое условия измерений? Какие они бывают?
14. Что такое результат измерения и чем он характеризуется?

15. Перечислите субъективные погрешности измерения, вносимые исполнителем.
16. Дайте определения прямых, косвенных, совместных и совокупных измерений. Приведите примеры измерений каждого вида.
17. Какая разница между прямым и косвенным измерениями?
18. В чем сущность метода непосредственной оценки и метода сравнения с мерой?
19. В чем сущность метода непосредственной оценки и метода сравнения с мерой?
20. Что такое погрешность измерения, и какие составляющие определяют ее величину?
21. Что такое поверка средств измерений?
22. Какие нормативные документы по стандартизации действуют в России, и какова степень обязательности их требований?
23. Что такое унификация объектов стандартизации?
24. Перечислите основные задачи унификации.
25. На какие виды подразделяется унификация?
26. Какие основные работы проводят по унификации?
27. Что представляет собой симплификация?
28. Дайте определение типизации конструкций изделия и технологического процесса.
29. Опишите последовательность работ по агрегатированию технологического оборудования.
30. Дайте определение физической величины. Приведите примеры физических величин, относящихся к механике, оптике, магнетизму и электричеству.
31. Назовите основные виды измерений.
32. Назовите основные методы измерений.
33. Охарактеризуйте основные виды погрешностей измерений.
34. Что такое размерности физической величины? Запишите размерность следующих величин: паскаля, генри, ома, фарады и вольта.
35. Сформулируйте основные принципы построения систем единиц физических величин.
36. Назовите производные единицы системы СИ, имеющие специальные названия.
37. В чем заключается единство измерений?
38. Что такое эталон единицы физической величины? Какие типы эталонов вам известны.
39. Дайте определение сертификации. Что такое знак соответствия.
40. В чем состоит сущность сертификации?
41. Что включает в себя процедура сертификации.
42. Что может являться объектом сертификации?
43. Дайте определение схемы сертификации.
44. Когда в России введена в действие система обязательной сертификации.
45. Объясните структуру законодательной и нормативной базы сертификации.
46. Объясните причины разделения сертификации на обязательную и добровольную.
47. Чем отличаются обязательная и добровольная сертификация?
48. Для чего проводится добровольная сертификация?
49. Объясните термин "участник сертификации". Перечислите основных участников системы сертификации.
50. В чем заключаются обязанности органов по сертификации ?

**Пример задания, выдаваемого при рубежной аттестации**  
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ  
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени академика М.Д. Миллионщикова

Дисциплина «Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения»

Институт энергетики

Группа \_\_\_\_\_ семестр \_\_\_\_\_

**Билет №1**

1. Что называется посадкой, и на какие виды они подразделяются?
2. Что такое эталон единицы физической величины? Какие типы эталонов вам известны?

Преподаватель \_\_\_\_\_ Абубакарова З.Ш.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Эльмурзаев А.А.

**8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:**

**а) Основная литература:**

1. Соколов В.П. Метрология, стандартизация и сертификация. Универсальные средства технических измерений. Предельные калибры: учебное пособие / Соколов В.П.. - Санкт-Петербург, 2017. - 137 с. - Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: <http://www.iprbookshop.ru/102442.html>.
2. Гордиенко В.Г. Метрология, стандартизация и сертификация. Технические измерения: лабораторный практикум / В.Е. Гордиенко и др. - Санкт-Петербург, ЭБС АСВ, 2016. - 148 с. // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. -URL: <http://www.iprbookshop.ru/74337.html>.

**б) Дополнительная литература:**

3. Червяков В.М. Метрология, стандартизация и сертификация: конспект лекций для бакалавров дневного, заочного отделений, обучающихся по направлениям 15.03.01, 15.03.05, 20.03.01 / Червяков В.М., Пилягина А.О., Галкин П.А. - Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. - 112 с. - ISBN 978-5-8265-1426-9. - Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/64114.html>

Электронные ресурсы. Форма доступа:

1. [http://www.gumer.info/bibliotek\\_Buks/Science/metr/01.php](http://www.gumer.info/bibliotek_Buks/Science/metr/01.php)
2. <http://libgost.ru/1.php>

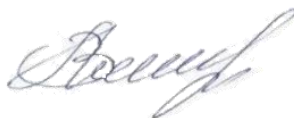
3. <http://www.iqlib.ru/book/preview/D9BD2B7DB55644E4B30E37DCD7F67032>
4. <http://www.gsnti-norms.ru/norms/norms/0top.htm#stands1.htm>

## **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

1. Измерительные инструменты.
2. Режущие инструменты
3. Комплект демонстрационных материалов по материаловедению
4. Комплект демонстрационных материалов по курсу «Литейное производство»
5. Комплект демонстрационных материалов по курсу «Технологические процессы машиностроительного производства»
6. Фрезерные и шлифовальные работы: Иллюстрированное Ф86 учебное пособие - 31 плакат.

**Составитель:**

доцент каф. «ТМ и ТП»



/З.Ш. Абубакарова/

**Согласовано:**

И.о. зав. каф. «ТМ и ТП»



/М.Р. Исаева/

Зав. выпускающей каф. «ТМО»



/А.А. Эльмурзаев/

Директор ДУМР



/М.А. Магомаева/