## Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Лысьвенский филиал

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования

# «Пермский национальный исследовательский политехнический университет»

#### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

# для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

«Метрология, стандартизация и сертификация» Приложение к рабочей программе дисциплины

Направлениеподготовки: 22.03.02 Металлургия

Направленность (профиль)

Обработка металлов и сплавов давлением

образовательнойпрограммы:

**Квалификациявыпускника:** «Бакалавр»

Выпускающая кафедра: Технических дисциплин

Формаобучения: Очная, очно-заочная, заочная

Курс: 2Семестр: 3

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану: 3 ЗЕ Часов по рабочему учебному плану: 108 ч.

Форма промежуточной аттестации:

Зачёт: 3 семестр

Фонд оценочных средствдля проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средствдля проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает системуоценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средствдля проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

# 1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (3-госеместра учебного плана). В семестре предусмотрены аудиторные лекционные, лабораторные и практические занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенцийзнать, уметь, владеть, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения дисциплине (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче практическихи лабораторных работ и зачета. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения подисциплине

	Вид контроля					
Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	•		жный	Итоговый		
	ТО	ОПЗ	Т/КР	Зачёт		
Усвоенныезнания						
3.1 Знатьобщие принципы нормирования точности и обеспечения взаимозаменяемости деталей и сборочных единиц, принципы построения единой системы допусков и посадок, нормирование точности размеров, формы и расположения поверхностей, шероховатости поверхности	TO1		КР1 КР2	ТВ		
<b>3.2</b> Знатьвиды средств измерений и основы проведения измерений и наблюдений	TO2		КР1 КР2	ТВ		
3.23натьстандарты и другие нормативные документы, используемые при оценке, контроле качества и сертификации продукции, структуру и состав документации, необходимой для изготовления и эксплуатации продукции	TO3		KP1 KP2	ТВ		
Освоенные умения						
<b>У.1</b> Уметьприменять методы нормирования точности деталей и машин, выбирать и пользоваться основными методами и средствами для измерений и контроля изделий машиностроения.		ОП31- ОП35 ОЛР1- ОЛР4	KP1 KP2	ПЗ		

<b>У.2</b> Уметьчитать и понимать записи о нормах точности в нормативно –технической документации, использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации продукции.	ОП31- ОП35 ОЛР1- ОЛР4	KP1 KP2	ПЗ		
Приобретенные владения					
<b>В.1</b> Владетьнавыками контроля качества готовой продукции стандартными методами, анализа производственных процессов на предмет нарушения установленных технологий изготовления продукции.	ОП31- ОП35 ОЛР1- ОЛР4		ПЗ		
<b>В.2</b> Владетьнавыками контроля разрабатываемой технической документации техническим условиям и другим нормативным документам, опытом участия в разработке технической документации контроля.	ОП31- ОП35 ОЛР1- ОЛР4		ПЗ		

C — собеседование по теме; TO —теоретический опрос; K3 — комплексное задание (индивидуальное задание);  $O\Pi3$  — отчет по практическим занятиям; T/KP — рубежное тестирование (контрольная работа); TB — теоретический вопрос;  $\Pi3$  — практическое задание.

Итоговой оценкойдостижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в форме зачета, проводимая с учётом результатов текущего и рубежного контроля.

# 2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоениядисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;
- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;
- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланочного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным и практическим работам, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный — во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;
  - контроль остаточных знаний.

#### 2.1. Текущий контрольусвоения материала

Текущий контрольусвоения материала в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

#### 2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) в форме защиты практических и лабораторных работ и рубежных контрольных работ

#### 2.2.1. Защита практических работ

Всего запланировано 5практических занятий. Типовые темы практических занятий приведены в РПД.

Защита практических занятий проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательнойпрограммы.

#### 2.2.2. Защита лабораторных работ

Всего запланировано 4лабораторные работы. Типовые темы лабораторных работ приведены в РПД.

Защита лабораторных работ проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательнойпрограммы.

## 2.2.3. Рубежная контрольная работа

Согласно РПД запланировано 2 рубежные контрольные работы(КР) после освоения студентами лекционного и практического материала и лабораторных работ. Первая КР- «Нормирование точности размеров», вторая КР - «Нормирование поверхностей деталей».

Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

## Типовое задание первой КР:

- 1. Анализ конструкции заданного изделия, узла, взаимодействия узлов и деталей; анализ условий работы поверхностей деталей заданных гладких соединений (3-5 соединений); выявление и анализ эксплуатационных требований к поверхностям деталей.
- 2. Выбор и обоснование норм взаимозаменяемости геометрических параметров деталей по специальной методике.

- 3. Выполнение условных эскизов заданных соединений и деталей с указанием норм взаимозаменяемости.
- 4. Выполнение графического изображения исполнительных (нормированных) размеров соединений, определение предельных зазоров и натягов, допусков посадок.
  - 5. Определение числовых значений отклонений размеров, допусков размеров.

Для заданного исполнительного размера определить: числовые значения отклонений размера, допуск размера, предельные размеры, построить графическое изображение исполнительного размера. Размер: 018h7

Определение допусков размеров, предельных отклонений размеров, тип посадки

В двух сопряжениях типа вал-отверстие известны, соответственно, номинальный размер сопряжения, допуски отверстия и вала, верхнее отклонение вала (отверстия), минимальный зазор (натяг) в соединении. Построить схемы расположения полей допусков деталей сопряжений. На схемах указать предельные отклонения. Определить для каждого из заданных сопряжений:

- 1) предельные отклонения вала и отверстия;
- 2) наибольший зазор (натяг) и допуск посадки;
- 3) предельные размеры отверстия и вала.

#### Типовые задания второй КР:

1. Выбор и назначение посадок гладких соединений на изделия машиностроения. Построить поле допуска посадки: Ø30 T8/g7

Заданы две посадки, у которых известны наименьший и наибольший зазоры:  $S_{min}$ =30 мкм,  $S_{max}$ = 90 мкм, нижнее предельное отклонение вала: ei = -60 мкм, допуск вала: Td = 30 мкм и номинальный размер соединения: 63 мм. В контрольном задании необходимо:

- 1. построить схемы расположения полей допусков отверстия и вала;
- 2. на схемах указать все отклонения;
- 3. определить для каждой из посадок:
  - предельные отклонения отверстия и вала;
  - допуск отверстия и допуск посадки;
  - предельные размеры отверстия и вала.
- 2. Отверстия, изготовленные согласно заданным номинальным размерам и обозначениям полей допусков, были измерены. Получены действительные размеры: номинальный размер отверстия  $D=14\,$  мм, обозначение поля допуска отверстия H7, действительные размеры $D1=14,020\,$  мм,  $D2=14,010\,$  мм,  $D3=14,000\,$  мм.

Определить:

- все ли изготовленные отверстия годные;
- для негодных отверстий, если такие окажутся, вид брака: исправимый или неисправимый. Определить допуск отверстий. Построить схемы расположения полей допусков заданных отверстий с указанием на них предельных отклонений, предельных и действительных размеров.

#### 2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех практических и лабораторных работ и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

# 2.3.1. Процедура промежуточной аттестации без дополнительного аттестационного испытания

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета. Зачет по дисциплине основывается на результатах выполнения предыдущих индивидуальных заданий студента по данной дисциплине.

Критерии выведения итоговой оценки за компоненты компетенций при проведении промежуточной аттестации в виде зачета приведены в общей части  $\Phi OC$  образовательной программы.

## 2.3.2. Процедура промежуточной аттестации с проведением аттестационного испытания

В отдельных случаях (например, в случае переаттестации дисциплины) промежуточная аттестация в виде зачета по дисциплине может проводиться с проведением аттестационного испытания по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки освоенных умений и комплексные задания (КЗ) для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности *всех* заявленных компетенций.

# 2.3.2.1. Типовые вопросы и задания для зачетапо дисциплине Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

- 1. Что такое технический регламент и стандарт?
- 2. Техническое регулирование. Стандартизация. Виды стандартов. Государственная система стандартизации.
  - 3. Методы стандартизации.
  - 4. Принципы и методы стандартизации.
- 5. Ряды предпочтительных чисел. Понятие о параметрических и размерных рядах и методика их установления.
  - 6. Унификация машин, их составных частей и деталей. Виды унификации.
  - 7. Показатели качества.
  - 8. Взаимозаменяемость, ее сущность и виды.
  - 9. Основы стандартизации, ее сущность.
- 10. Основные понятия и определения размеров, предельные отклонения и допуск размера.
  - 11. Понятие о посадках.
  - 12. Допуск посадки.
- 13. Общие сведения о системах допусков и посадок, системы образования посадок.
  - 14. Расположение поля допуска основной детали и основные отклонения

#### в ЕСДП.

- 15. Виды погрешностей.
- 16. Интервалы номинальных размеров и единицы допуска в ЕСДП.
- 17. Квалитеты точности и области их применения.
- 18. Образование полей допусков и образование посадок в ЕСДП.
- 19. Обозначение полей допусков и посадок на чертежах. Предельные отклонения размеров с неуказанными допусками.
  - 20. Методы выбора посадок в гладких соединениях, выбор квалитетов.
  - 21. Характеристики и области применения посадок с зазором.
- 22. Характеристики и области применения переходных посадок и посадок с натягом.
  - 23. Расчет посадок с натягом в гладких соединениях.
- 24. Понятие об измерении и контроле. Классификация средств измерений.
- 25. Универсальные измерительные инструменты и приборы. Автоматические средства контроля.
- 26. Понятие о калибрах. Маркировка гладких калибров. Допуски гладких калибров.
  - 27. Отклонения и допуски формы поверхностей.
  - 28. Отклонения и допуски расположения поверхностей.
- 29. Суммарные отклонения и допуски формы и расположения поверхностей.
  - 30. Независимые и зависимые допуски формы и расположения деталей.
- 31. Контроль отклонений формы, расположения и суммарной точности формы и расположения поверхностей.
  - 32. Шероховатость поверхности. Основные понятия.
- 33. Параметры для нормирования шероховатости поверхности. Обозначение шероховатости поверхностей на чертежах.
  - 34. Контроль шероховатости.
  - 35. Классы точности подшипников.
- 36. Допуски и посадки подшипников качения. Обозначение посадок подшипников качения на чертежах. Выбор посадок подшипников качения на валы и в корпуса.
  - 37. Виды резьб и резьбовые соединения.
  - 38. Параметры цилиндрической резьбы.
  - 39. Принципы обеспечения взаимозаменяемости цилиндрических резьб.
- 40. Система допусков и посадок метрической резьбы. Посадка с зазором. Обозначение резьбы на чертежах.
  - 41. Методы и средства контроля резьбы.
  - 42. Нормирование точности шпоночных соединений.
- 43. Нормирование точности шлицевых прямобочных соединений. Обозначение на чертежах.
  - 44. Контроль точности шпоночных и шлицевых соединений.
- 45. Единицы измерения углов. Угол в плоскости, двугранный угол. Способы выражения допуска угла.

- 46. Особенности нормирования точности конических поверхностей. Методы и средства контроля углов и конусов.
- 47. Зубчатые передачи, условные обозначения. Нормы точности зубчатых передач: кинетическая точность, плавность работы, полнота контакта, гарантированный боковой зазор.

# Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений и приобретенных владений:

- 1. По известным номинальным размерам сопряжений и обозначению посадок изобразить схему расположения полей допусков посадок. Номинальный диаметр сопряжения 500 мм, обозначение посадки  $\frac{H6}{g5}$ . В заданных посадках определить:
  - в какой системе задана посадка (в системе отверстия или в системе вала);
  - предельные отклонения отверстия и вала и указать их на схеме;
  - допуск отверстия, допуск вала и допуск посадки;
  - предельные, средние зазоры или натяги и указать их на схеме;
  - предельные размеры отверстия и вала.
- 2. Отверстия, изготовленные согласно заданным номинальным размерам и обозначениям полей допусков, были измерены. Получены действительные размеры: номинальный размер отверстия D=50 мм, обозначение поля допуска отверстия H7, действительные размерыD1=50,020 мм,D2=50,010 мм, D3=50,000 мм.

Определить:

- все ли изготовленные отверстия годные;
- для негодных отверстий, если такие окажутся, вид брака: исправимый или неисправимый. Определить допуск отверстий. Построить схемы расположения полей допусков заданных отверстий с указанием на них предельных отклонений, предельных и действительных размеров.
- 3. Заданы две посадки, у которых известны наименьший и наибольший зазоры:  $S_{min}$ =80 мкм,  $S_{max}$ = 150 мкм, нижнее предельное отклонение вала: ei = -60 мкм, допуск вала: Td = 30 мкм и номинальный размер соединения: 78 мм. В контрольном задании необходимо:
  - 1. построить схемы расположения полей допусков отверстия и вала;
  - 2.на схемах указать все отклонения;
  - 3. определить для каждой из посадок:
    - предельные отклонения отверстия и вала;
    - допуск отверстия и допуск посадки;
    - предельные размеры отверстия и вала.

#### 2.3.2.2. Шкалы оценивания результатов обучения назачете

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать*, *уметь и владеть* заявленных компетенций проводится в режиме «зачтено» и «не зачтено».

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче зачёта для компонентов *знать*, *уметь и владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.

# 3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций

#### 3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при зачете считается, что полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.

Типовые критерии и шкалы оценивания уровня сформированности компонентов компетенций приведены в общей части ФОС образовательной программы.

#### 3.2.Оценка уровня сформированности компетенций

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде зачетаиспользуются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.