

Приложение к рабочей программе дисциплины Основы метрологии и взаимозаменяемости

Направление подготовки – 15.03.02 Технологические машины и оборудование
Направленность (профиль) – Инжиниринг технологических процессов и оборудования
Учебный план 2023 года разработки

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1 Назначение фонда оценочных средств (ФОС) по дисциплине

ФОС по учебной дисциплине – совокупность контрольных материалов, предназначенных для измерения уровня достижения обучающимся установленных результатов обучения, а также уровня сформированности всех компетенций (или их частей), закрепленных за дисциплиной. ФОС используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Задачи ФОС:

- управление процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений, навыков и формированием компетенций, определенных в ФГОС ВО;
- оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины с выделением положительных/отрицательных результатов и планирование предупреждающих/корректирующих мероприятий;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение в образовательный процесс университета инновационных методов обучения.

2 Структура ФОС и применяемые методы оценки полученных знаний

2.1 Общие сведения о ФОС

ФОС позволяет оценить освоение всех указанных в рабочей программе дескрипторов компетенции, установленных ОПОП. В качестве методов оценивания применяются: наблюдение за работой, наблюдение за действиями в смоделированных условиях, применение активных методов обучения, экспресс-тестирование, программированные тесты. Структурными элементами ФОС по дисциплине являются: входной контроль (при наличии) (предназначается для определения уровня входных знаний), ФОС для проведения текущего контроля, состоящие из устных, письменных заданий, тестов, и шкалу оценивания, ФОС для проведения промежуточной аттестации, состоящий из устных, письменных заданий, и других контрольно-измерительные материалы, описывающих показатели, критерии и шкалу оценивания.

Применяемые методы оценки полученных знаний по разделам дисциплины

Раздел	Текущая аттестация (количество заданий, работ)				Промежуточная аттестация
	Экспресс опрос на лекциях по текущей теме	Выполнение практических заданий	Защита отчетов по лабораторным работам	Защита курсового проекта	
Тема 1. Основы метрологии	+	+	+	+	экзамен
Тема 2. Основы взаимозаменяемости и стандартизации	+	+	+	+	экзамен

2.2 Оценочные материалы для проведения текущего контроля

Входной контроль

Технология входного контроля предполагает проведение тестирования.

Оценивание входного тестирования осуществляется по номинальной шкале – за правильный ответ к каждому заданию выставляется один балл, за не правильный – ноль. Общая оценка каждого теста осуществляется в отношении количества правильных ответов к общему числу вопросов в тесте (выражается в процентах).

Тест считается пройденным (оценка «зачтено») при общей оценке 75%.

Количество попыток прохождения теста – одна. Время прохождения теста – 5 минут.

Вопрос	Ответы
1. Какое из понятий не имеет отношения к эллипсу?	а) эксцентриситет б) асимптоты в) расстояние от точки до фокуса г) меньшая ось
2. Какое высказывание является лишним при определении двух равных векторов?	а) направлены в одну и ту же сторону б) параллельны в) имеют равные длины г) описывают одно и то же физическое явление
3. Какое высказывание является лишним при определении двух равных векторов?	а) их длины равны б) они расположены на одной прямой в) их скалярное произведение равно нулю г) для их координат не определена операция умножения
4. Чему равна производная 5?	а) 5 б) 1 в) 0 г) 25
5. Кристаллические тела – это...	а) тела, которые имеют кристаллическую решетку и обладают свойствами твердых тел б) тела, которые при небольшом изменении температуры могут превращаться как в твердые так и в жидкие тела в) правильное расположение частиц в узлах решетки кристалла
6. Упругость – это...	а) свойство сохранять деформацию после снятия внешних нагрузок б) свойство принимать первоначальную форму и объем после прекращения действия внешних сил в) зависимость физических свойств от направления внутри кристалла
7. Закон Гука:	а) механическое напряжение в упруго деформированном теле прямо пропорционально относительной деформации б) наибольшее напряжение в материале, после исчезновения, которого форма и объем восстанавливаются в) величина, показывающая во сколько раз максимальная нагрузка меньше, чем разрушающая нагрузка
8. Изображение отдельного ограниченного места поверхности предмета называется.....	а) главным видом б) местным видом в) видом
9. Чему должен быть равен раствор циркуля при делении окружности на шесть равных частей?	а) диаметру окружности б) половине радиуса окружности в) двум радиусам окружности г) радиусу окружности
10. Линия для изображения осевых и центровых линий:	а) сплошная толстая основная б) штрих-пунктирная тонкая в) сплошная волнистая

Экспресс опрос на лекциях по текущей теме

Тема 1. Основы метрологии

Лекция 1. Метрология, как наука об измерениях.

Контрольные вопросы

1. Метрология – это наука....
2. Что изучает метрология?
3. Что является объектами метрологии?

Лекция 2. Классификация и методы измерений.

Контрольные вопросы

1. Классификация средств измерения
2. Перечислите основные характеристики измерений

Лекция 3. Физические величины и их единицы измерения.

Контрольные вопросы

1. Что понимают под физической величиной?
2. Что вы знаете о единицах измерения?

Лекция 4. Погрешности измерений.

Контрольные вопросы

1. Виды погрешностей
2. Причины погрешностей измерений.

Тема 2. Основы взаимозаменяемости и стандартизации

Лекция 5. Понятие о взаимозаменяемости и ее видах.

Контрольные вопросы

1. Взаимозаменяемость – это...
2. Назовите виды взаимозаменяемости

Лекция 6. Понятия о размерах, предельных отклонениях, допусках и посадках.

Контрольные вопросы

1. Номинальный размер – это ...
2. Действительный размер – это ...
3. Поле допуска – это ...

Лекция 7. Единые принципы построения систем допусков и посадок.

Контрольные вопросы

1. Для чего создана система допусков и посадок ЕСДП?
2. Каков принцип построения системы допусков и посадок в ЕСДП?
3. Как образуются и как обозначают посадки в ЕСДП?

Лекция 8. Взаимозаменяемость гладких цилиндрических соединений.

Контрольные вопросы

1. Что понимают под системой допусков и посадок
2. Посадки в системе отверстия это ...
3. Посадки в системе вала это ...

Лекция 9. Обозначение предельных отклонений и посадок на чертежах.

Контрольные вопросы

1. Как образуется поле допуска?
2. Приведите примеры условного обозначения поля допуска

3. Приведите пример условного обозначения посадки

Лекция 10. Применение, выбор и назначение посадок.

Контрольные вопросы

1. На сколько и какие ряды разделены допуски для сопрягаемых размеров?
2. Для чего выделены предпочтительные поля допусков?
3. Перечислите методы выбора допусков и посадок

Лекция 11. Нормирование отклонения формы и поверхностей.

Контрольные вопросы

1. Раскройте понятие нормирования
2. Перечислите причины отклонения формы и расположения поверхностей деталей

Лекция 12. Взаимозаменяемость подшипников качения.

Контрольные вопросы

1. Особенности системы допусков и посадок подшипников качения
2. Особенности расчета посадок подшипников качения

Лекция 13. Допуски углов, взаимозаменяемость конических соединений.

Контрольные вопросы

1. Допуск угла – это ...
2. Какими параметрами характеризуется конус?

Лекция 14. Размерные цепи.

Контрольные вопросы

1. Размерная цепь – это...
2. Какое звено называется уменьшающим / увеличивающим?
3. Методы расчета размерных цепей

Лекция 15. Взаимозаменяемость резьбовых соединений

Контрольные вопросы

1. Перечислите основные параметры крепежных цилиндрических резьб
2. Перечислите степени точности метрических резьб
3. Примеры обозначения точности и посадок метрических резьб

Лекция 16. Взаимозаменяемость зубчатых колес и передач. Взаимозаменяемость шпоночных и шлицевых соединений

Контрольные вопросы

1. Опишите методы средства контроля зубчатых колес и передач
2. Перечислите способы центрирования шлицевых соединений

Критерии оценивания:

Экспресс-опрос на лекции проводится путем письменных ответов на все вопросы соответствующей лекции. Оценивание осуществляется по двухбалльной системе: «не зачтено», «зачтено». Оценка «зачтено» выставляется в случае правильного ответа на все вопросы экспресс-опроса (допускается наличие неточностей в ответах не более чем в 50% вопросов). Время на прохождение экспресс-опроса – 5 минут; количество попыток прохождения экспресс-опроса – неограниченно.

Выполнение практических заданий

Критерии оценивание

Оценивание осуществляется по четырёхбалльной системе.

В процессе оценивания учитываются отдельные критерии и их «весомость»

Критерии оценивания	Весомость, %
- выполнение всех пунктов задания	до 30
- качественное оформление практического задания	до 30
- точность и правильность выполнения практического задания	до 40

Защита практических заданий не проводится.

В процентном соотношении оценки (по четырёхбалльной системе) выставляются в следующих диапазонах:

«неудовлетворительно» («не зачтено») – менее 70%

«удовлетворительно» («зачтено») – 71-80%

«хорошо» («зачтено») – 81-90%

«отлично» («зачтено») – 91-100%

Защита отчетов по лабораторным работам

Критерии оценивание

Оценивание каждой лабораторной работы осуществляется по системе «зачтено» и «не зачтено».

В процессе оценивания учитываются отдельные критерии и их «весомость»

Критерии оценивания	Весомость, %
- выполнение всех пунктов задания	до 30
- степень соответствия выполненного задания поставленным требованиям	до 20
- получение корректных результатов работы	до 20
- качественное оформление работы	до 5
- корректные ответы на вопросы по сути работы (защита лабораторной работы)	до 25

Оценка «зачтено» выставляется, если набрано более 75%.

Перечень контрольных вопросов, задаваемых при защите отчетов по лабораторным работам

Лабораторная работа №1. Измерение несопрягаемых линейных размеров штангенприборами.

Контрольные вопросы

1. Назовите основные детали штангенциркуля и объясните их назначение.
2. Как определяют годность к измерениям штангенциркуля?
3. Какие модели штангенциркулей вы знаете. В чем их особенность и для измерения каких поверхностей каждая из моделей предназначена?
4. Расскажите, как определяют дробную величину (количество десятых или сотых долей миллиметра) у штангенциркулей с величиной отсчета по нониусу 0,1мм и 0,05мм?
5. Для каких целей у некоторых моделей штангенциркулей имеется микрометрическая подача и как она устроена? Расскажите, как ею пользоваться.

Лабораторная работа №2. Измерение сопрягаемых линейных размеров микрометрическими приборами, индикатор часового типа.

Контрольные вопросы

1. Какие виды микрометрических инструментов Вы знаете?
2. Для чего предназначен микрометр гладкий?
3. Как необходимо читать показания микрометра гладкого?
4. Дайте определение понятию «погрешность измерения».
5. Какова погрешность измерения микрометра гладкого?

Лабораторная работа №3. Измерение угловых размеров деталей с помощью угломера и синусной линейки.

Контрольные вопросы

1. Из каких основных частей состоит угломер УМ?
2. Метрологические показатели угломера.
3. Как производится отсчет по нониусу?
4. Назначение угловых мер.
5. Что называется допуском на угловые размеры?

Лабораторная работа №4. Измерение радиального, торцового биения и погрешности формы вала.

Контрольные вопросы

1. Какие причины вызывают отклонения формы и взаимного расположения поверхностей деталей?
2. Что называют отклонением, допуском и полем допуска формы поверхности и профиля?
3. Почему радиальное биение относится к комплексным параметрам отклонения формы и расположения?
4. Назовите комплексные параметры отклонения формы и расположения, указав отличие от дифференциальных?
5. Какую поверхность, ось, точку называют базовой? Может ли у детали быть несколько баз?

Лабораторная работа №5. Определение параметров шероховатости поверхности.

Контрольные вопросы

1. Способы определения шероховатости поверхности.
2. Параметры для нормирования шероховатости поверхности.
3. Определение параметров Ra и Rz. Случаи нормирования этими параметрами.
4. Выбор параметров нормирования шероховатости поверхности для характеристики эксплуатационных свойств поверхности.
5. Какие способы существуют для измерения шероховатости?

2.3 Оценочные материалы для проведения промежуточного контроля

Вид промежуточной аттестации: экзамен

Условием допуска к промежуточной аттестации является получение по всем видам текущей аттестации (экспресс-опросы, практические задания, защита отчетов по лабораторным работам) оценки «зачтено».

Экзамен проводится в первом семестре изучения дисциплины.

Технология проведения экзамена – устный экзамен путем ответа на 3 вопроса теоретической части дисциплины по темам соответствующего семестра.

Вопросы, выносимые на экзамен:

1. Метрология, как наука об измерениях
2. Классификация измерений
3. Методы измерений
4. Физическая величина
5. Единицы физических величин
6. Погрешности измерений
7. Средства измерений
8. Понятие о взаимозаменяемости
9. Понятия о размерах, предельных отклонениях, допусках и посадках
10. Единые принципы построения систем допусков и посадок для типовых соединений деталей машин
11. Методы выбора допусков и назначения посадок
12. Система допусков и посадок гладких цилиндрических соединений
13. Нормирование точности геометрической формы элементов деталей
14. Нормирование точности расположения элементов деталей
15. Суммарные отклонения формы и расположения
16. Выбор параметров шероховатости и их числовых значений
17. Система допусков углов
18. Система допусков и посадок конических соединений
19. Основные понятия о размерных цепях
20. Взаимозаменяемость резьбовых соединений
21. Система допусков и посадок метрических резьб
22. Взаимозаменяемость зубчатых колес и передач
23. Взаимозаменяемость шпоночных и шлицевых соединений

Время подготовки к ответу не менее 45 минут.

Критерии оценивания:

Оценивание осуществляется по четырёхбалльной системе.

«5» (отлично): получены ответы на все вопросы экзаменационного билета, студент четко и без ошибок ответил на все дополнительные вопросы по тематике экзаменационного билета, выполнено в полном объеме, правильно практическое задание.

«4» (хорошо): получены ответы на все вопросы экзаменационного билета; студент ответил на все дополнительные вопросы по тематике экзаменационного билета, выполнено в полном объеме, правильно или с негрубыми ошибками практическое задание.

«3» (удовлетворительно): получены ответы на 1 или 2 вопроса экзаменационного билета с замечаниями; студент ответил не менее чем на 50% дополнительных вопросов по тематике экзаменационного билета, выполнено не в полном объеме, правильно или с негрубыми ошибками практическое задание.

«2» (не зачтено): получены ответы на 1 вопрос экзаменационного билета или не получены ответы, студент ответил менее чем на 50% дополнительных вопросов по тематике экзаменационного билета, выполнено не в полном объеме, неправильно или с грубыми ошибками практическое задание.

Вид промежуточной аттестации: защита курсового проекта

Тема курсового проекта: Расчет и выбор посадок, выбор допусков, расчет размерных цепей.

Критерии оценивания:

Оценивание осуществляется по четырёхбалльной системе.

Критерии оценки курсового проекта. Анализ результатов курсового проектирования проводится по следующим критериям:

Содержание курсового проекта:

- наличие всех, предусмотренных заданием, теоретических расчетных разделов;
- правильно выполненные расчеты;
- правильно подобранное оборудование.

Оформление пояснительной записки курсового проектирования:

- отсутствие грамматических и стилистических ошибок;
- аккуратная сборка (брошюрование) пояснительной записки;
- оформление титульного листа, содержания работы, библиографического списка и приложений в соответствии с требованиями Положения о порядке оформления студенческих работ;

- правильно оформленные ссылки (сноски) при их наличии;
- своевременность представления руководителю.

Оформление графической части:

- соответствие оформления чертежей требованиям стандартов ЕСКД;
- соответствие надписей (технические требования, таблицы,...) на чертежах требованиям ГОСТ 2.316-68;
- соответствие оформления основной надписи требованиям ГОСТ 2.104-68.

Публичная защита курсового проекта:

- содержательность выступления;
- правильные ответы на вопросы по теме курсовой работы.

Оценка «отлично» выставляется, если курсовой проект выполнен в полном объеме и соответствует заданию; пояснительная записка составлена с учетом требований стандартов по составлению текстовых документов, последовательно, аккуратно, содержит все необходимые разделы, приведенные расчеты верны и обоснованы; графическая часть выполнена в полном объеме с соблюдением требований ЕСКД; защита курсовой работы проведена технически грамотно, охватывает все разделы работы; ответы на все поставленные вопросы верные, обоснованные и четкие.

Оценка «хорошо» выставляется, если курсовой проект выполнен в полном объеме и соответствует заданию; пояснительная записка составлена с учетом требований стандартов по составлению текстовых документов, аккуратно, содержит все необходимые разделы, приведенные расчеты верны и обоснованы, но имеются некоторые замечания; графическая часть выполнена с незначительными отступлениями от стандартов; при защите курсовой работы доклад студента краток, строен, но допущены неточности в определениях и специальной терминологии; ответы на все поставленные вопросы верны, обоснованы, но на некоторые из них даны ответы после наводящих вопросов.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если курсовой проект выполнен в полном объеме и соответствует заданию; пояснительная записка составлена с учетом требований стандартов по составлению текстовых документов, аккуратно, содержит все необходимые разделы, приведенные расчеты верны и обоснованы, записка составлена непоследовательно, с ошибками; графическая часть выполнена с отклонениями от требований ЕСКД; доклад студента сбивчив, непоследователен; на 30-40 % вопросов даны неправильные ответы.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если курсовой проект выполнен в полном объеме и соответствует заданию; пояснительная записка содержит все необходимые разделы, но составлена непоследовательно, с ошибками, без учета требований стандартов по составлению текстовых документов; доклад студента непоследователен, сбивчив, без выделения ключевых моментов; нет ответов на 50 % и более поставленных вопросов.