

Министерство образования и науки Республики Казахстан
Карагандинский государственный технический университет

«Утверждаю»
Председатель Ученого Совета,
ректор, академик НАН РК
Газалиев А.М.

«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина OVZ 3306 «Основы взаимозаменяемости»

Модуль ITVZ 36 «Информационные технологии и взаимозаменяемость»

Специальность 5В073200 «Стандартизация, сертификация и метрология (по
отраслям)»

Институт Машиностроения

Кафедра «Технология машиностроения»

Предисловие

Рабочая учебная программа разработана: д.т.н., профессором Жетесовой Г.С., к.т.н., старшим преподавателем Бузауовой Т.М., старшим преподавателем Жунусовой А.Ш.

Обсуждена на заседании кафедры «Технологии машиностроения»
Протокол № _____ от «_____» _____ 20__ г.

Зав. кафедрой _____ «_____» _____ 20__ г.
(подпись)

Одобрена учебно-методическим советом Института машиностроения
Протокол № _____ от «_____» _____ 20__ г.

Председатель _____ «_____» _____ 20__ г.
(подпись)

Трудоемкость дисциплины

Семестр	Количество кредитов/ECTS	Вид занятий					Количество часов СРС	Общее количество часов	Форма контроля
		количество контактных часов			количество часов СРС	всего часов			
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия					
5	4/6	30	15	15	60	120	60	180	Экзамен курсовая работа

Цель дисциплины

Дисциплина «Основы взаимозаменяемости» ставит целью обучение студентов основам взаимозаменяемости и применение требований стандартов, НТД в области изготовления и сборки стандартных изделий машиностроения.

Задачи дисциплины

Задачи дисциплины следующие: научить студентов правильному выбору допусков и посадок типовых соединений и умению обеспечить нормы точности при изготовлении деталей машин.

В результате изучения данной дисциплины студенты должны:

- *знать*:

методы дифференциального и интегрального исчисления, статические и динамические характеристики объектов исследования, правила выполнения чертежей;

- *уметь*:

применять знания стандартов ЕСКД при курсовом проектировании; результаты инновационных исследований при выполнении индивидуальных заданий;

Быть компетентным:

- в проектировании, расчете и выборе норм точности на основе принципов ЕСПД;

- владеть приемами расчета технологических размерных цепей ;

- в составлении и обращении с технической и конструкторской документацией.

Пререквизиты

Для изучения данной дисциплины необходимо усвоение следующих дисциплин (с указанием разделов (тем)):

Дисциплина	Наименование разделов (тем)
1 Математика 1, 2	Математический анализ, теория вероятностей, математическая статистика, теория множеств, программирование, алгоритмизация, математическое моделирование
2 Инженерная графика	ЕСКД, основы проекционного черчения

Постреквизиты

Знания, полученные при изучении дисциплины «Основы взаимозаменяемости», используются при освоении следующих дисциплин: «Конструкторско-технологическое обеспечение производства», «Технология производства».

Тематический план дисциплины

Наименование раздела, (темы)	Трудоемкость по видам занятий, час.				
	лекции	практические	лабораторные	СРСП	СРС
Тема 1. Предмет и задачи курса. Основные понятия. Взаимозаменяемость как один из принципов стандартизации. Принципы, определяющие научную организацию работ по стандартизации	2		-	6	6
Тема 2 Гладкие цилиндрические соединения. Основные понятия геометрической взаимозаменяемости. Номинальный и действительный размеры. Предельные размеры и понятие о предельных отклонениях. Физический смысл понятия допуска. Допуск на размер. Понятие о сопряжении. Зазор, натяг. Посадки.	2	4	2	6	6
Тема 3 Единые принципы построения систем допусков и посадок для типовых соединений деталей машин и других изделий. Диапазоны и интервалы размеров. Система отверстия и вала. Единица допуска. Нормальная температура. Качество точности.	3		2	6	6
Тема 4 Основные эксплуатационные требования и система допусков и посадок гладких цилиндрических соединений. Понятие "Основное отклонение". Методика образования посадок.	2		2	6	6
Тема 5 Калибры гладкие. Предельные калибры. Классификация калибров	3	2	2	6	6
Тема 6 Классификация отклонений геометрических параметров деталей. Система нормирования отклонений формы и расположения поверхностей. Отклонения и допуски формы	3		2	6	6
Тема 7 Система нормирования и обозначения шероховатости поверхности. Основные термины и определения. Параметры оценки шероховатости. Обозначение шероховатости на чертежах. Понятие о волнистости поверхности. Волнистость поверхностей деталей	3	2	1		
Тема 8 Допуски и посадки подшипников качения. Точность подшипников качения. Виды нагружения колец. Выбор посадок	3	2	-	6	6

подшипников качения на валы и в корпус.					
Тема 9 Резьбовые соединения. Основные положения. Основные параметры резьбы. Системы допусков и посадок метрических резьб	3	2	2	6	6
Тема 10 Шпоночные соединения. Виды шпоночных соединений. Допуски и посадки шпоночных соединений. Шлицевые соединения. Способы центрирования шлицевых соединений. Допуски и посадки шлицевых соединений с прямобочным профилем.	3	3	-	6	6
Тема 11 Система допусков для цилиндрических зубчатых передач. Классификация зубчатых передач по функциональному признаку. Нормы точности зубчатых колес и передач. Виды допусков и сопряжений зубчатых передач.	3		2	6	6
ИТОГО:	30	15	15	60	60

Перечень практических (семинарских) занятий

- 1 Гладкие цилиндрические и конические соединения
 - 1.1 Расчет и выбор посадок с зазором
 - 1.2 Расчет и выбор посадок с натягом
 - 1.3 Вероятностный расчет переходных посадок
- 2 Расчет предельных и исполнительных размеров калибров
- 3 Выбор значений допусков формы и расположения поверхностей, шероховатости в зависимости от эксплуатационного назначения деталей
- 4 Расчет и выбор посадок подшипников качения
- 5 Допуски на резьбовые соединения
- 6 Взаимозаменяемость шпоночных и шлицевых соединений

Перечень лабораторных занятий

1. Штангенинструменты
2. Микрометрический нутромер (штихмасс)
3. Микрометр гладкий
4. Рычажная скоба
5. Индикаторный нутромер
6. Контроль отклонений от плоскостности
7. Измерение среднего диаметра резьбы микрометрическими инструментами
8. Контроль резьбы
9. Контроль деталей на миниметре
10. Контроль деталей на вертикальном оптиметре
11. Длинномер вертикальный
12. Двойной инструментальный микроскоп
13. Измерение смещения исходного контура зубчатого колеса тангенциальным

зубомером

14.Измерение основного шага зубчатых колес

15.Измерение толщины зуба шестерни по постоянной хорде штангензубомером.

Тематика курсовых проектов (работ)

1 Расчет допусков и посадок гладких цилиндрических соединений

2 Расчет калибров для контроля гладких цилиндрических деталей

3 Допуски и посадки подшипников качения

4 Взаимозаменяемость резьбовых соединений

5 Допуски и посадки шлицевых соединений с прямобочным профилем

Тематический план самостоятельной работы студента с преподавателем

Наименование темы СРСП	Цель занятия	Форма проведения занятия	Содержание задания	Рекомендуемая литература
Тема 1. Предмет и задачи курса. Основные понятия. Взаимозаменяемость как один из принципов стандартизации. Принципы, определяющие научную организацию работ по стандартизации.	Углубление знаний по данной теме	Диалог	Подготовка обзора по теме	[1]- [5]
Тема 2 Гладкие цилиндрические соединения. Основные понятия геометрической взаимозаменяемости. Номинальный и действительный размеры. Предельные размеры и понятие о предельных отклонениях. Физический смысл понятия допуска. Допуск на размер. Понятие о сопряжении. Зазор, натяг. Посадки.	Углубление знаний по данной теме	Устный ответ	Конспект по теме	[1]- [5], [6]- [11]
Тема 3 Единые принципы построения систем допусков и посадок для типовых соединений деталей машин и других изделий. Диапазоны и интервалы размеров. Система отверстия и вала. Единица допуска. Нормальная температура. Качество точности.	Углубление знаний по данной теме	Диалог	Конспект по теме	[1]- [5], [6]- [11]
Тема 4. Основные эксплуатационные требования и система допусков и посадок гладких цилиндрических соединений. Понятие "Основное отклонение". Методика образования посадок.	Углубление знаний по данной теме	Решение задач	Упражнение 1, 2	[1]- [5], [6]- [11]
Тема 5 Калибры гладкие. Предельные калибры. Классификация калибров	Углубление знаний по данной теме	Диалог	Конспект по теме	[1]- [5], [16].
Тема 6 Классификация отклонений	Углубление	Диалог	Конспект по	[1]- [5]

геометрических параметров деталей. Система нормирования отклонений формы и расположения поверхностей. Отклонения и допуски формы	знаний по данной теме		теме	
Тема 7 Допуски и посадки подшипников качения. Точность подшипников качения. Виды нагружения колец. Выбор посадок подшипников качения на валы и в корпус.	Углубление знаний по данной теме	Диалог	Конспект по теме	[1]- [5], [17]- [19]
Тема 8 Резьбовые соединения. Основные положения. Основные параметры резьбы. Системы допусков и посадок метрических резьб.	Углубление знаний по данной теме	Диалог	Конспект по теме	[1]- [5], [20], [21]
Тема 9 Шпоночные соединения. Виды шпоночных соединений. Допуски и посадки шпоночных соединений. Шлицевые соединения. Способы центрирования шлицевых соединений. Допуски и посадки шлицевых соединений с прямобочным профилем.	Углубление знаний по данной теме	Диалог	Конспект по теме	[1]- [5], [22]- [24]
Тема 10 Система допусков для цилиндрических зубчатых передач. Классификация зубчатых передач по функциональному признаку. Нормы точности зубчатых колес и передач. Виды допусков и сопряжений зубчатых передач.	Углубление знаний по данной теме	Диалог	Конспект по теме	[1]- [5]. [25], [29]

Темы контрольных заданий для СРС

1. Взаимозаменяемость и ее виды. Функциональная взаимозаменяемость
2. Единые принципы построения систем допусков и посадок для типовых соединений деталей машин и других изделий
3. Статистические методы оценки погрешностей изготовления и измерения
4. Классификация отклонений геометрических параметров деталей. Система нормирования отклонений формы и расположения поверхностей деталей
5. Основные эксплуатационные требования и системы допусков и посадок гладких цилиндрических соединений
6. Расчет и выбор посадок
7. Система нормирования и обозначение шероховатости поверхности
8. Влияние шероховатости, волнистости, отклонений формы и расположение поверхностей деталей на взаимозаменяемость и качество машин
9. Система допусков и посадок для подшипников качения
10. Калибры гладкие для размеров до 500 мм
11. Резьбовые соединения. Основные эксплуатационные требования. Основные параметры и краткая характеристика крепежных цилиндрических резьб
12. Общие принципы обеспечения взаимозаменяемости цилиндрических резьб
13. Система допусков и посадок метрических резьб

14. Методы и средства контроля точности цилиндрических резьб
15. Система допусков для цилиндрических зубчатых передач
16. Методы и средства контроля зубчатых колес и передач
17. Классификация шлицевых соединений и краткая их характеристика. Допуски и посадки шлицевых соединений с прямооточным профилем зубьев
18. Допуски и посадки шлицевых соединений с эвольвентным профилем зубьев. Шлицевые соединения с треугольным профилем зубьев

График выполнения и сдачи заданий по дисциплине

Вид контроля	Цель и содержание задания	Рекомендуемая литература	Продолжительность выполнения	Форма контроля	Срок сдачи
Практическое решение задач	Практическое закрепление теоретических навыков	[5], [27], [6]- [26], [28]	В течение семестра	Текущий	7,14 неделя
Защита лабораторных работ №1-№17	Экспериментальное подтверждение теоретических знаний	Лабораторный практикум «Основы взаимозаменяемости»	В течение семестра	Текущий	7,14 недели
Тестовый опрос	Закрепление теоретических знаний и практических навыков	[1]-[5], [26]- [30]	1 контактный час	Рубежный	7,14 неделя
Курсовая работа	Поэтапный контроль выполнения курсовой работы	Весь перечень основной и дополнительной литературы	1 контактный час	Рубежный	7,14 неделя
Защита курсовой работы	Проверка практических навыков по расчету и выбору посадок, оформлению чертежей	Весь перечень основной и дополнительной литературы	2 контактных часа	Итоговый	14 неделя
Экзамен	Проверка усвоения материала дисциплины	Весь перечень основной и дополнительной литературы	2 контактных часа	Итоговый	В период сессии

Список основной литературы

1. Дунин – Барковский В.Н. “Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения”, М.: Издательство стандартов, 1987- 287с.
1. Никифоров А.Д. “Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения”- Учебное пособие для вузов. М.: Высшая школа, 2000-510-с.
2. Радкевич Я. М. Метрология, стандартизация, взаимозаменяемость. М. МГТУ, 2000-240с. Книга 3. Часть 1.

3. Тартаковский Д.Ф. Метрология, стандартизация и технические измерения.-2-е изд. перераб. и доп.- М. : Высшая школа. 2008-210с.

4. Якушев А.И., Воронцов А.И., Федотов Н.Я. 6-е изд. Перераб. И допол. “Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения”, М.: Машиностроение, 1987-352 с.

5. Жунусова А.Ш., Жетесова Г.С. Основы взаимозаменяемости учебное пособие. Издательство КарГТУ, 2004-64с.

6 ГОСТ 6636-69. Номинальные линейные размеры.

7 ГОСТ 8032-84. Предпочтительные числа и ряды предпочтительных чисел.

8 ГОСТ 2.307-68 ЕСКД. Нанесение размеров и предельных отклонений.

9 ГОСТ 25346-82 ЕСДП. Общие, положения, ряды допусков и основных отклонений.

10 ГОСТ 25347-82 ЕСДП. Поля допусков и рекомендуемые посадки.

11 ГОСТ 25348-82 ЕСДП. Ряды допусков, основных отклонений и поля допусков для размеров свыше 3150 мм.

12 ГОСТ 25349-82 ЕСДП. Поля допусков деталей из пластмассы.

13 ГОСТ 25670-83. Основные нормы взаимозаменяемости. Предельные отклонения размеров с неуказанными допусками.

14 ГОСТ 2.309 – 73. ЕСКД. Обозначение шероховатости поверхностей.

15 ГОСТ 25307-82. Основные нормы взаимозаменяемости. Система допусков и посадок для конических соединений.

16 СТ СЭВ 157-75 (ГОСТ 24853-81). Калибры гладкие для размеров до 500 мм. Допуски.

17 СТ СЭВ 774-77 (ГОСТ 520-2002). Подшипники качения. Общие технические условия.

18 СТ СЭВ 773-77 (ГОСТ 3325-85). Подшипники качения. Поля допусков и технические требования к посадочным поверхностям валов и корпусов. Посадки.

19 ГОСТ 8338-75. Подшипники шариковые радиальные однорядные. Основные размеры.

20 ГОСТ 8724-2002. Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба метрическая. Диаметры и шаги.

21 ГОСТ 4608-81. Резьба метрическая. Посадки с натягом.

22 СТ СЭВ 189-79 (ГОСТ 23360-78). Основные нормы взаимозаменяемости. Соединения шпоночные с призматическими шпонками. Размеры шпонок и сечений пазов. Допуски и посадки.

23 ГОСТ 1139-80. Соединения шлицевые прямобоочные. Размеры, допуски и измеряемые величины.

24 ГОСТ 6033-80. Соединения шлицевые эвольвентные с углом профиля 30°. Размеры, допуски и измеряемые величины.

25 ГОСТ 1643-81. Передачи зубчатые цилиндрические. Допуски.

Список дополнительной литературы

26. Допуски и посадки. Справочник в 2-х частях (под ред. В.Д. Мягкова) 6-е изд. Л.:Машиностроение,1981.

27. Дунаев П.Ф., Леликов О.П. Расчет допусков размеров-

М.:Машиностроение, 1982-189с.

28. Зябрева Н.Н., Перельман Е.И., Шегал М.Я. Пособие к решению задач по курсу “Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения”, М.:Высшая школа, 1977-204с.

29. Тайц Б.А. Точность и контроль зубчатых колес. М.:Машиностроение, 1972-367с.

30. Лабораторный практикум «Основы взаимозаменяемости» /Карагандинский государственный технический университет; Ерахтина И.И., Жетесова А.Ш., Жунусова А.Ш., Жукова А.В.-Караганда: Изд-во КарГТУ, 2010.-86 с.