

1 ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Очная форма обучения

Всего: 4 зачётных единицы трудоёмкости (144 академических часа).

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		4
Аудиторные занятия (всего часов), в том числе:	48	48
Лекции	24	24
Лабораторные работы	24	24
Самостоятельная работа (всего часов), в том числе:	96	96
Подготовка к зачету	18	18
Курсовая работа	36	36
Другие виды самостоятельной работы	42	42
Вид промежуточной аттестации	Диф. Зачет	Диф.Зачет
Общая трудоёмкость дисциплины и трудоёмкость по семестрам, в часах	144	144

Заочная форма обучения

Всего: 4 зачётных единицы трудоёмкости (144 академических часа).

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		4
Аудиторные занятия (всего часов), в том числе:	2	2
Лекции	2	2
Практические работы	-	-
Самостоятельная работа (всего часов), в том числе:	142	142
Курсовая работа	36	36
Подготовка к зачету	18	18
Другие виды самостоятельной работы	88	88
Вид промежуточной аттестации	Диф. Зачет	Диф. Зачет
Общая трудоёмкость дисциплины и трудоёмкость по семестрам, в часах	144	144

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Нормирование точности и технические измерения» для направления подготовки бакалавриата 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (Направленность: Технология машиностроения) относится к обязательной части Б1.О.23.

Результаты изучения дисциплины необходимы для формирования профессионального кругозора в области нормирования точности и технических измерений.

Освоение обучающимися дисциплины «Нормирование точности и технические измерения» опирается на знания, умения, навыки и компетенции, приобретённые в результате освоения предшествующих дисциплин:

- Начертательная геометрия и инженерная графика;
- Теоретическая механика;
- Материаловедение и технология конструкционных материалов;

Знания, умения и навыки, полученные при освоении дисциплины «Нормирование точности и технические измерения», являются необходимыми для освоения последующих дисциплин:

- Детали машин и основы конструирования;
- Основы технологии машиностроения;
- Процессы и операции формообразования. Режущий инструмент;
- Нефтегазопромысловое оборудование;
- Технологическая оснастка;
- Технология машиностроения;
- Технология производства деталей нефтегазопромыслового оборудования;
- Выпускная квалификационная работа.

3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Целью дисциплины является приобретение знаний в области нормирования точности и технических измерений при изготовлении деталей в машиностроительном производстве.

Задачами дисциплины являются освоение принципов нормирования точности и обеспечения взаимозаменяемости деталей и сборочных единиц; освоение принципов построения, структуры и содержания систем обеспечения достоверности измерений и контроля деталей машин, изучение системы государственных стандартов Российской Федерации в области нормирования точности изделий машиностроения.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

- умением использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-1);
- умением применять современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей и их защиту от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий; умением применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении (ОПК-4);
- способностью к метрологическому обеспечению технологических процессов, к использованию типовых методов контроля качества выпускаемой продукции (ПК-19).

В результате изучения дисциплины обучаемый должен:

Знать:

Образовательный результат	Индекс компетенции
Государственную систему стандартизации	ОПК-1, ОПК-4, ПК-19
Единую систему допусков и посадок; допуски размеров, поля допусков и рекомендуемые посадки; системы посадок деталей машин	
Нормирование точности и контроль деталей типовых соединений. Методы и средства контроля годности деталей.	
Способы оценки точности измерений и достоверности контроля.	
Принципы нормирования точности и обеспечения взаимозаменяемости деталей и сборочных единиц.	

Уметь:

Образовательный результат	Индекс компетенции
Указывать предельные отклонения размеров, поля допусков и посадки на чертежах. Составлять схемы расположения полей допусков и посадок. Рассчитывать параметры типовых посадок. Рассчитывать исполнительные размеры гладких калибров.	ОПК-1, ОПК-4, ПК-19

Владеть

Образовательный результат	Индекс компетенции
Навыками расчёта и назначения посадок деталей машин.	ОПК-1, ОПК-4, ПК-19
Навыками измерения размеров различных деталей универсальными измерительными средствами.	

4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Учебно-тематический план

Очная форма обучения

Рубеж	Шифр раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов по видам учебных занятий	
			Лекции	Лабораторные работы
1	1	Основные положения и понятия нормирования точности в машиностроении	2	–
	2	Задачи обеспечения точности, решаемые с помощью размерных цепей.	2	4
	3	Нормирование точности гладких соединений деталей. Единая система допусков и посадок.	11	8
Рубежный контроль 1			1	-
2	4	Нормирование точности формы и расположения поверхностей деталей	2	4
	5	Нормирование микрогеометрических неровностей поверхностей деталей	2	4
	6	Нормирование точности типовых соединений деталей машин.	3	4
Рубежный контроль 2			1	-
Итого:			24	24

Заочная форма обучения

Шифр раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов по видам учебных занятий	
		Лекции	Практические работы
1	Основные положения и понятия нормирования точности в машиностроении	0,5	–
3	Нормирование точности гладких соединений деталей. Единая система допусков и посадок	-	-
4	Нормирование точности формы и расположения поверхностей деталей	0,5	-
5	Нормирование микрогеометрических неровностей поверхностей деталей	0,5	-
6	Нормирование точности типовых соединений деталей машин	0,5	-
Итого:		2	-

4.2 Содержание лекций

Шифр раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование и содержание лекции
1	Основные положения и понятия нормирования точности в машиностроении	Основные положения и понятия нормирования точности и технические измерения. Понятие о погрешностях, точности, размерах и отклонениях
2	Задачи обеспечения точности, решаемые с помощью размерных цепей.	Методы расчета размерных цепей. Метод расчета, обеспечивающий полную взаимозаменяемость (расчет максимум-минимум)
3	Нормирование точности гладких соединений деталей. Единая система допусков и посадок.	<p>Единая система допусков и посадок. Общие положения, квалитеты, ряды допусков и основных отклонений. Поля допусков и рекомендуемые посадки.</p> <p>Измерение размеров деталей и контроль предельными калибрами</p> <p>Виды шпоночных соединений. Нормирование точности призматических шпоночных соединений. Поля допусков и посадки призматических шпоночных соединений, указание на чертежах</p> <p>Нормирование точности подшипников качения</p> <p>Классы точности подшипников. Поля допусков и посадки подшипников качения, указание на чертежах</p> <p>Допуски углов и конусных соединений. Контроль угловых размеров и конусов</p> <p>Измерение размеров деталей гладких соединений, контроль деталей гладкими предельными калибрами</p>
Рубежный контроль 1		
4	Нормирование точности формы и расположения поверхностей деталей	Нормирование точности и стандартизации отклонения формы и расположения поверхностей
5	Нормирование микрогеомет-	Основные положения и стандартизация микро-

	рических неровностей поверхностей деталей	геометрических неровностей поверхностей деталей, шероховатость. Нормируемые параметры шероховатости поверхности.
6	Нормирование точности типовых соединений деталей машин.	<p>Виды резьбовых соединений. Нормирование точности метрической резьбы. Степени точности. Допуски и посадки метрической резьбы, указание полей допусков и посадок на чертежах. Контроль метрической резьбы.</p> <p>Виды шлицевых соединений. Нормирование точности шлицевых соединений. Допуски и посадки прямобоочных шлицевых соединений, указание полей допусков и посадок на чертежах Контроль шлицевых деталей</p> <p>Виды зубчатых передач. Нормирование точности цилиндрических эвольвентных зубчатых колёс. Показатели точности зубчатых колёс, допуски. Степени точности зубчатых колёс, указание на чертежах, контроль зубчатых колёс</p>
Рубежный контроль 1		
		Итого:

4.3. Содержание лабораторных работ очная форма

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование лабораторной работы	Норматив времени, час.
2	Задачи обеспечения точности, решаемые с помощью размерных цепей.	Расчет размерных цепей различными методами	4
3	Нормирование точности гладких соединений деталей. Единая система допусков и посадок.	Измерение размеров деталей универсальными измерительными средствами: штангенинструмент; микрометрический инструмент; индикаторный нутромер; рычажная скоба, рычажный микрометр; миниметр; вертикальный оптиметр. Контроль деталей предельными калибрами	8
4	Нормирование точности формы и расположения поверхностей деталей	Контроль расположения поверхностей деталей: измерение радиального биения; измерение торцевого биения	4
5	Нормирование микрогеометрических неровностей поверхностей деталей	Контроль шероховатости поверхности: с помощью профилометра; с помощью профилографа; по образцам сравнения	2

6	Нормирование точности типовых соединений деталей машин.	Контроль зубчатых колес: измерение радиального биения зубчатого колеса; измерение толщины зуба; измерение длины общей нормали; контроль эвольвенты зуба и пятна контакта.	4
Всего:			16

4.4. КУРСОВАЯ РАБОТА

Курсовая работа выполняется согласно методических рекомендаций.

5 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, на которых заостряет внимание преподаватель, в частности те, которые направлены на качественное выполнение соответствующей лабораторной работы (для очной формы) или практической работы (для заочной формы).

Преподавателем запланировано использование при чтении лекций технологии учебной дискуссии. Поэтому рекомендуется фиксировать для себя интересные моменты с целью их активного обсуждения на дискуссии в конце лекции.

Залогом качественного выполнения лабораторных работ является самостоятельная подготовка к ним накануне путем повторения материалов лекций. Рекомендуется подготовить вопросы по неясным моментам и обсудить их с преподавателем в начале лабораторной или практической работы.

Преподавателем запланировано применение на лабораторных и практических занятиях технологий развивающейся кооперации, коллективного взаимодействия, разбора конкретных ситуаций. Поэтому приветствуется групповой метод выполнения лабораторных работ и защиты отчетов, а также взаимооценка и обсуждение результатов выполнения лабораторных и практических работ.

Для текущего контроля успеваемости по очной форме обучения преподавателем используется балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности. Поэтому настоятельно рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины при самостоятельной работе, участвовать во всех формах обсуждения и взаимодействия, как на лекциях, так и на лабораторных занятиях в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины; подготовку к лабораторным занятиям (для очной формы) и к рубежным контролям (для очной формы), подготовку к диф. Зачету (для очной и заочной формы), выполнение курсовой работы..

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. Час.	
	Очная форма	заочная форма
Самостоятельное изучение тем дисциплины:	14	84

1. Основные положения и понятия нормирования точности в машиностроении	2	12
2. Нормирование точности гладких соединений деталей. Единая система допусков и посадок	4	12
3. Нормирование точности формы и расположения поверхностей деталей	2	18
4. Нормирование микрогеометрических неровностей поверхностей деталей	2	14
5. Нормирование точности типовых соединений деталей машин	2	14
6. Основные положения и понятия нормирования точности в машиностроении	2	14
Подготовка к лабораторным занятиям (по 2 часа на каждое занятие)	24	-
Подготовка к практическим занятиям (по 2 часа на каждое занятие)	-	4
Курсовая работа	36	36
Подготовка к рубежному контролю (по 2 часа на каждый)	4	-
Подготовка к промежуточной аттестации (зачет)	18	18
Итого:	96	142

6 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ К АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1 Перечень оценочных средств

- 1 Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности обучающихся в КГУ (очная форма обучения)
- 2 Банк тестовых заданий к рубежным контролям 1, 2 (очная форма обучения)
- 3 Отчеты по лабораторным работам (очная форма обучения)
- 4 Перечень вопросов к диф. зачету (очная и заочная форма обучения).
- 5 Курсовая работа (для очной и заочной формы обучения)

6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся по дисциплине

№	Наименование	Содержание																
1	<p>Распределение баллов за семестр по видам учебной работы (доводится до сведения обучающихся на первом учебном занятии), сроки сдачи учебной работы (при необходимости)</p> <p>Балльная оценка</p> <p>Примечания</p>	<p>Распределение баллов за 4 семестр (очная форма обучения)</p> <table border="1" data-bbox="539 293 1481 584"> <thead> <tr> <th data-bbox="539 293 715 584">Посещение лекций</th> <th data-bbox="715 293 890 584">Защита лабораторных работ</th> <th data-bbox="890 293 1066 584">Посещение лабораторных работ</th> <th data-bbox="1066 293 1225 584">Рубежный контроль 1</th> <th data-bbox="1225 293 1385 584">Рубежный контроль 2</th> <th data-bbox="1385 293 1481 584">Диф. Зачет</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="539 584 715 651">до 2</td> <td data-bbox="715 584 890 651">до 3</td> <td data-bbox="890 584 1066 651">до 3</td> <td data-bbox="1066 584 1225 651">до 8</td> <td data-bbox="1225 584 1385 651">до 8</td> <td data-bbox="1385 584 1481 651">до 30</td> </tr> </tbody> </table> <p>Всего до 24 баллов (12 лекций по 2 балла)</p> <p>Всего до 15 баллов (по 3 баллов за каждую лабораторную работу (5 работ))</p> <p>Всего до 15 баллов (по 3 балла за каждую лабораторную работу)</p> <p>Проводится на 8-м лекционном занятии</p> <p>Проводится на 12-м лекционном занятии</p> <p>Всего 30 баллов</p>					Посещение лекций	Защита лабораторных работ	Посещение лабораторных работ	Рубежный контроль 1	Рубежный контроль 2	Диф. Зачет	до 2	до 3	до 3	до 8	до 8	до 30
Посещение лекций	Защита лабораторных работ	Посещение лабораторных работ	Рубежный контроль 1	Рубежный контроль 2	Диф. Зачет													
до 2	до 3	до 3	до 8	до 8	до 30													
2	<p>Критерий допуска к промежуточной аттестации по дисциплине, возможности получения «автоматически» экзаменационной оценки) по дисциплине</p> <p>Так же могут указываться критерии получения бонусных баллов, применения повышающего или понижающего коэффициента и т.д.</p>	<p>Для допуска к промежуточной аттестации (диф. зачета) студент должен набрать по итогам текущего и рубежного контроля не менее 50 баллов и должен выполнить все лабораторные работы и контрольную работу (для студентов заочной формы обучения).</p> <p>Для получения экзаменационной оценки «автоматически» студенту необходимо набрать следующее минимальное количество баллов:</p> <p>- 68 для получения «автоматически» оценки «удовлетворительно».</p> <p>По согласованию с преподавателем студенту, набравшему минимум 68 баллов, могут быть добавлены дополнительные (бонусные) баллы за активность на консультациях, активное участие в научной и методической работе, оригинальность принятых решений в ходе выполнения лабораторных работ, за участие в значимых учебных и внеучебных мероприятиях кафедры и выставлена за экзамен «автоматически» оценка «хорошо» или «отлично».</p>																
3	<p>Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) обучающихся для получения недостающих</p>	<p>В случае если к промежуточной аттестации (диф. зачету) набрана сумма менее 50 баллов, студенту необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра. При этом необходимо проработать материал всех пропущенных лабораторных работ.</p> <p>Формы дополнительных заданий (назначаются преподавателем)</p>																

баллов в конце семестра	лем): - выполнение и защита пропущенной лабораторной работы (при невозможности дополнительного проведения лабораторной работы преподаватель устанавливает форму дополнительного задания по тематике пропущенной лабораторной работы самостоятельно) – до 8 баллов. Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем.
-------------------------	---

6.3 Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Рубежные контроли проводятся в форме письменного тестирования. Перед проведением каждого рубежного контроля преподаватель прорабатывает с обучающимися основной материал соответствующих разделов дисциплины в форме краткой лекции-дискуссии.

На каждое тестирование при рубежном контроле отводится не менее 45 минут. Тесты включают по 8 вопросов время на подготовку к ответу – 30 минут. Преподаватель оценивает в баллах результаты тестирования каждого обучающегося по количеству правильных ответов (по 1 баллу за каждый вопрос) и заносит в ведомость учёта текущей успеваемости.

Зачёт проводится в традиционной форме по экзаменационным билетам, которые включают два вопроса. Каждый вопрос оценивается до 15 баллов, время на подготовку к ответу по билету – 30 минут.

Результат текущего контроля успеваемости и зачета заносится преподавателем в зачетную ведомость, которая сдаётся в организационный отдел в день зачёта, а также выставляется в зачётную книжку обучающегося.

6.4 Примеры оценочных средств для рубежного контроля и зачета.

Примеры тестовых вопросов для рубежного контроля №1

№ п/п	Вопрос	Варианты ответов
1 Чему равна величина допуска?		
1.1	$\varnothing 50^{+0,2}_{+0,1}$	а) 0,2 б) 0,1 в) 0,3
1.2	$\varnothing 50^{-0,2}_{-0,4}$	а) 0,4 б) – 0,2 в) 0,2
2 Рассчитать предельные размеры		
2.1	$\varnothing 50^{+0,1}_{-0,3}$	а) $D_{max} = 50$; $D_{min} = 50,3$ б) $D_{max} = 49,9$; $D_{min} = 49,6$ в) $D_{max} = 50,1$; $D_{min} = 49,7$
2.2	$\varnothing 50^{+0,02}$	а) $D_{max} = 50$; $D_{min} = 49,98$ б) $D_{max} = 50,02$; $D_{min} = 50$ в) $D_{max} = 50,02$; $D_{min} = 49,98$
3 Определить верхнее и нижнее отклонения		

3.1	$D_{max} = 50,1; D_{min} = 49,8$	а) $ES = 0; EJ = +0,2$ б) $ES = 0; EJ = -0,2$ в) $ES = -0,1; EJ = -0,2$
3.2	$D_{max} = 50; D_{min} = 49,9$	а) $ES = 0; EJ = 0$ б) $ES = 0,1; EJ = -0,1$ в) $ES = 0; EJ = -0,1$
4 Расшифровать обозначения, ответить на вопросы		
4.1	$\varnothing 50H7$	а) Размер основного вала 7 степени точности номинальным диаметром 50мм, H7 – поле допуска вала, H – основное отклонение вала б) Размер основного отверстия 7 квалитета номинальным диаметром 50мм, H7 – поле допуска отверстия, H – основное отклонение отверстия.
4.2	$\varnothing 40F8/h8$	а) Посадка в системе вала б) Посадка в системе отверстия
4.3	$\varnothing 30H7/g6$	а) Посадка с зазором б) Посадка с натягом в) Посадка переходная
4.4	Какое соединение точнее? а) $\varnothing 40H7/f6$, б) $\varnothing 40H8/f8$	а) б) в) Точность одинаковая
4.5	В каком соединении больше наименьший зазор? а) $\varnothing 50H7/g6$, б) $\varnothing 50H7/g7$	а) б) в) Одинаковый
4.6	В каком соединении натяг больше? а) $\varnothing 50H7/p6$, б) $\varnothing 50H7/s6$	а) б) в) Одинаковый
4.7	Чему равен наименьший зазор в соединении деталей? отв. $\varnothing 50^{+0,3}$ и вал $\varnothing 50_{-0,3}$	а) 0 б) 0,3мм в) 0,6мм
4.8	Чему равен допуск посадки в соединении этих деталей? $\varnothing 50^{+0,3}$ и $\varnothing 50_{-0,3}$	а) 0,6мм б) 0,3мм в) 0

Примеры тестовых вопросов для рубежного контроля №2

Полный список тестовых вопросов приведён в учебно-методическом комплексе дисциплины.

Примеры вопросов к зачету

- 1 Геометрические погрешности деталей машин. Элементы деталей.
- 2 Указание предельных отклонений и полей допусков на чертежах.
- 3 Поле допуска и его характеристики. Схемы расположения полей допусков.
- 4 Посадки в соединениях деталей. Указание посадок на чертежах.

Полный список экзаменационных вопросов приведён в учебно-методическом комплексе дисциплины.