

Учреждение образования «Гомельский государственный
технический университет имени П.О. Сухого»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор ГГТУ
им. П.О. Сухого»

О.Д. Асенчик

«30» 12 2014 г.

Регистрационный № УД-046-23/р

Нормирование точности и технические измерения

УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

для специальности 1-51 02 02 «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых
месторождений

Факультет
Кафедра

Машиностроительный
Детали машин

Курс 2

Семестр 4

Лекции 34 час

Зачет 4 семестр

Лабораторные
занятия 17 часов

Всего аудиторных часов
по дисциплине 51 час

Всего часов
по дисциплине 76 часов

Форма получения
высшего образования дневная

Составил: Столяров А.И., старший преподаватель

2014

КОНТРОЛЬНЫЙ ЭКЗЕМПЛЯР

Учебная программа составлена на основе учебной программы «Нормирование точности и технические измерения» утвержденной 11.11.2014 регистрационный номер УД-10.485ч

Рассмотрена и рекомендована к утверждению в качестве рабочего варианта на заседании кафедры «Детали машин»

«25» 06 2014

Номер протокола № 11

Заведующий кафедрой



Н.В. Иноземцева

Одобрена и рекомендована к утверждению Научно-методическим советом машиностроительного факультета

«08» 09 2014

Номер протокола № 1

Председатель



Г.В. Петришин

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Курс «Нормирование точности и технические измерения» является общеинженерной дисциплиной и охватывает вопросы теории и нормирования точности машин, механизмов, деталей машин, а также технических измерений.

Цель изучения дисциплины - знакомство с методами назначения, нормирования и контроля точности деталей, узлов, механизмов с учетом выполнения ими заданного функционального назначения, требований технологичности и экономичности.

Задача курса «Нормирование точности и технические измерения» - обеспечение общеинженерной подготовки по нормированию, контролю точности машин и механизмов на примерах расчета точности деталей, входящих в сборочный узел передач общего назначения.

В результате изучения дисциплины студент должен:

ЗНАТЬ:

- основные положения государственной системы стандартизации;
- основные принципы построения системы допусков и посадок, базовые стандарты основных норм взаимозаменяемости, охватывающие систему допусков и посадок для типовых видов соединений деталей машин и приборов;
- методику расчета посадок и размерных цепей;
- правила указания норм точности при оформлении конструкторской и технической документации;
- основы теории технических измерений;
- порядок проведения сертификации продукции и услуг.

УМЕТЬ:

- пользоваться стандартами основных норм взаимозаменяемости;
- обозначать требования к точности параметров на чертежах, читать и расшифровывать условные обозначения требований к точности;
- практически выбирать и назначать точностные параметры для деталей и соединений;
- рассчитывать посадки и размерные цепи;
- осуществлять измерительный контроль параметров точности калибрами и основными универсальными средствами измерений.

Изучение дисциплины «Нормирование точности и технические измерения» опирается на использование знаний, полученных студентами по математике, физике, теории механизмов и машин, инженерная графика, сопротивление материалов, материаловедение.

Методы (технологии) обучения

Основными методами (технологиями) обучения, отвечающими целям изучения дисциплины, являются:

- чередование теоретических лекционных занятий с практическими занятиями, а также с управляемой самостоятельной работой;
- использование во время теоретических занятий современных средств, презентаций и обучающих программ;
- использование модульно-рейтинговой системы оценки знаний и автоматизированного тестирования;
- внедрение элементов научных исследований и патентного поиска при проектировании конкретного объекта в курсовом проектировании.

Организация самостоятельной работы студентов

При изучении дисциплины используются следующие формы самостоятельной работы:

- контролируемая самостоятельная работа в виде решения индивидуальных заданий в аудитории во время проведения практических занятий;
- управляемая самостоятельная работа при выполнении курсового проекта по индивидуальным заданиям;
- подготовка рефератов различного уровня по индивидуальным темам для участия в студенческой научно-технической конференции.

Диагностика компетентности студента

Требования к академической компетенции специалиста

Студент должен:

- 1) уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач;
- 2) владеть системным и сравнительным анализом;
- 3) владеть исследовательскими навыками;
- 4) уметь работать самостоятельно;
- 5) обладать креативностью;
- 6) владеть междисциплинарным подходом при решении проблем;
- 7) иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером;
- 8) обладать навыками устной и письменной коммуникации;
- 9) уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни.

Требования к профессиональным компетенциям специалиста

Специалист должен быть способен:

- 1) анализировать и оценивать тенденции развития техники и технологии;

- 2) готовить доклады, материалы и презентации и представлять их на них;
- 3) работать с научной, технической и патентной литературой.

Требования к социально-личностным компетенциям специалиста

Специалист должен:

- 1) обладать качествами гражданственности;
- 2) уметь работать в команде.

2. Содержание учебных занятий.

2.1. Лекционные занятия.

№ п/ п	Наименование тем, их содержание	Объем в часах
1	<p>Основные понятия о взаимозаменяемости.</p> <p>Предмет ИТТИ как неотъемлемая часть подготовки инженеров для машиностроения. Качество изделий машиностроения. Точность как один из труднодоступных показателей качества. Количественные показатели точности. Взаимозаменяемость, ее сущность и виды. Связь взаимозаменяемости с конструированием, изготовлением, эксплуатацией машин, измерениями и организацией производственного процесса. Функциональная взаимозаменяемость. Экономическая эффективность. Связь взаимозаменяемости со стандартизацией. Развитие стандартизации.</p>	2
2	<p>Нормирование точности и контроль гладких цилиндрических соединений.</p> <p>Номинальные, действительные размеры. Ряды номинальных линейных размеров. Отклонения. Предельные размеры. Допуски. Соотношения размеров, допусков и полей рассеивания.</p>	2
	<p>Основные понятия о посадках, охватывающих и охватываемых поверхностей. Свободные поверхности. Посадки. Типы посадок. Подвижные, неподвижные и переходные посадки. Условные обозначения полей допусков на чертежах.</p> <p>Система допусков и посадок. Система вала и система отверстий. Их достоинства и недостатки. Смешанная система посадок. Обозначение системы посадок на чертежах. Сравнение ЕСДП с системой ОСТ. Рекомендации по замене полей допусков ОСТ на поля допусков ЕСДП.</p>	2
	<p>Точность механической обработки и измерений. Типы погрешностей и их классификация. Закон распределения случайных погрешностей. Единица допуска. Классы точности, качества. Связь единицы допуска с классом точности и качеством. Интервал диаметров сопряжений. Допуски на свободные размеры.</p>	2

	<p>Методы и средства контроля гладких цилиндрических деталей. Контроль калибрами, их назначение, классификация и правила пользования. Конструкции калибров. Схемы расположения полей допусков калибров. Расчет предельных и исполнительных размеров калибров.</p>	2
3	<p>Отклонения формы и расположения поверхности и их контроль.</p> <p>Основные термины и определения. Отклонения и допуски формы поверхности. Отклонения и допуски расположения. Ряды значений допусков формы и расположения поверхностей.</p> <p>Обозначение допусков формы и расположения поверхностей на чертежах. Назначение допусков формы и расположения в зависимости от эксплуатационных показателей. Методы и средства контроля отклонения формы и расположения поверхностей.</p>	2
4	<p>Волнистость и шероховатость поверхностей и их контроль.</p> <p>Волнистость поверхности, ее параметры. Контроль волнистости поверхности. Шероховатость поверхности и ее параметры. Выбор параметров шероховатости и их величины в зависимости от требований к поверхности. Обозначение шероховатости поверхности на чертежах.</p>	2
5	<p>Допуски и посадки подшипников качения.</p> <p>Основные требования, предъявляемые к подшипникам. Выбор параметров. Классы точности подшипников качения. Поля допусков посадочных мест валов и корпусов подшипников качения. Выбор посадки в зависимости от вида нагружения, режима работы, класса точности подшипника и особых требований к подшипнику. Обозначение посадок на чертежах для подшипников качения.</p>	2
6	<p>Взаимозаменяемость, стандартизация точности, методы и средства контроля резьбовых соединений.</p> <p>Виды резьб, используемых в машиностроении. Метрическая резьба, профиль резьбы, шаг резьбы, средний диаметр резьбы. Диаметральная компенсация погрешности шага половины угла профиля. Приведенный средний диаметр резьбы. Система допусков и посадок метрической резьбы. Посадки с зазором, с натягом и переходные посадки. Системы точности, основные отклонения метрической резьбы, указание на чертежах полей допусков и посадок резьб. Комплексные и дифференцированные методы контроля</p>	2

	<i>резьбы. Контроль резьбы калибрами. Универсальные, механизированные и автоматизированные средства контроля резьбы.</i>	
7	<i>Взаимозаменяемость, стандартизация точности, методы и средства контроля зубчатых колес и червячных передач. Требования, предъявляемые к зубчатым колесам и передачам. Нормы точности колес и виды сопряжений цилиндрических зубчатых колес и передач. Нормы бокового зазора. Степени точности и контролируемые показатели точности зубчатых колес и передач. Выбор степени точности и вида сопряжений в зависимости от эксплуатационных требований к цилиндрической зубчатой передаче. Обозначение степени точности и вида сопряжений на чертежах. Методы и средства контроля цилиндрических зубчатых колес, комплексный и дифференцированный методы контроля. Комплексы показателей при контроле точности. Стандартизация точности изготовления зубчатых и червячных передач.</i>	2
8	<i>Взаимозаменяемость, стандартизация точности, методы и средства контроля шпоночных и шлицевых соединений. Классификация шпоночных и шлицевых соединений. Основные эксплуатационные требования к шпоночным и шлицевым соединениям. Допуски и посадки шпоночных соединений с призматическими шпонками. Методы и средства контроля шпоночных соединений. Способы центрирования шлицевых соединений. Допуски и посадки шлицевых соединений с прямобочным профилем. Допуски и посадки шлицевых соединений на чертежах (обозначение). Допуски и посадки шлицевых соединений с эвольвентным профилем.</i>	2
9	<i>Взаимозаменяемость, стандартизация точности, методы и средства контроля гладких конических соединений и углов. Нормальные углы и допуски на угловые размеры. Нормальные конусности и углы конусов. Стандартизация точности выполнения угловых размеров и конических соединений. Системы допусков и посадок конических соединений. Методы и средства контроля углов и конусов. Указание размеров, допусков и посадок конусов на чертежах.</i>	1
10	<i>Размерные цепи. Методы решения размерных цепей. Классификация размерных цепей. Основные термины и определения. Расчет и анализ размерных цепей, обеспечивающих полную взаимозаменяемость (метод так-тін). Задачи, решаемые этим методом. Прямая и обратная задача.</i>	2

	<i>Теоретико-вероятностный метод решения размерных цепей. Решение первой и второй задачи. Метод групповой взаимозаменяемости. Селективная сборка. Метод регулирования и пригонки.</i>	2
11	<i>Основные понятия о метрологии и технических измерениях. Роль метрологии и технических измерений в оценке точности контролируемых изделий. Классификация средств и методов измерений. Метрологические показатели средств измерений. Погрешности и выбор измерительных средств. погрешности, допустимые при измерении линейных размеров. Приборы, используемые для измерения линейных и угловых размеров.</i>	2
12	<i>Качество машин и система управления качеством продукции машиностроения. Управление качеством на стадии разработки, производства и эксплуатации. Методы контроля качества. Виды технического контроля: входной, оперативный, приемочный.</i>	1

2.2. Лабораторные занятия

№ п/ п	Наименование тем, их содержание	Объем в часах
1	<i>Измерение размеров цилиндрических деталей с помощью штангенциркуля и микрометра. Оценка правильности выбора универсальных средств измерения в зависимости от значения проверяемого размера и заданного допуска. Определение годности детали по результатам измерений.</i>	3
2	<i>Контроль отклонения формы и взаимного расположения цилиндрических и плоских поверхностей с применением рычажно-механических приборов.</i>	2
3	<i>Контроль калибров-скоб с применением плоскопараллельных концевых мер длины.</i>	2
4	<i>Измерение размеров с помощью катетометра.</i>	2
5	<i>Расчет предельных натягов и зазоров в гладких цилиндрических соединениях.</i>	2
6	<i>Выбор посадок для колец подшипников качения.</i>	2
7	<i>Расчет основных параметров резьбовых соединений</i>	2
8	<i>Расчет основных параметров шпоночных и шлицевых соединений</i>	2

3. Учебно-методическая карта дисциплины



Номер раздела, темы, занятия	Название раздела, темы, занятия	Количество аудиторных часов			Самостоятельная работа студента	Материальное обеспечение занятия (наглядные, методические пособия и др.)	Литература	Форма контроля знаний
		лекции	практические (семинарские) занятия	лабораторные занятия				
	Нормирование точности и технические измерения	34		17				
1	Основные понятия о взаимозаменяемости.	2				плакаты	[1] [4]	зачет
2	Нормирование точности и контроль гладких цилиндрических соединений.	2						зачет
2.1	Основные термины и определения.	2				плакаты	[1] [4]	зачет
2.2	Основные понятия о посадках. Типы посадок	2		2		плакаты	[1] [3] [4] [6]	Защита отчета по лаб. работе зачет

2.3	Система допусков и посадок. Система вала и система отверстий.	2				плакаты	[1] [4]	зачет
2.4	Точность механической обработки и измерений.	2		3		плакаты	[1] [4] [9]	Защита отчета по лаб. работе зачет
2.5	Методы и средства контроля гладких цилиндрических деталей. Контроль калибрами.	2		2		плакаты	[1] [4] [9]	Защита отчета по лаб. работе зачет
2.6	Отклонения формы и расположения поверхности и их контроль.	2		2		плакаты	[1] [4] [9]	Защита отчета по лаб. работе зачет
2.7	Волнистость и шероховатость поверхностей и их контроль	2				плакаты	[1] [4] [8]	зачет

3	Допуски и посадки подшипников качения.	2		2	Плакаты	[1] [3] [4] [6]	Защита отчета по лаб. работе зачет
4	Взаимозаменяемость, стандартизация точности, методы и средства контроля резьбовых соединений.	2		2	Плакаты	[1] [3] [4] [6]	Защита отчета по лаб. работе зачет
5	Взаимозаменяемость, стандартизация точности, методы и средства контроля шпоночных и шлицевых соединений.	2		2	Плакаты	[1] [3] [4] [6]	Защита отчета по лаб. работе зачет
6	Взаимозаменяемость, стандартизация точности, методы и средства контроля гладких конических соединений и углов.	2			Плакаты	[1] [4]	зачет
7	Взаимозаменяемость, стандартизация точности, методы и средства контроля зубчатых колес и червячных передач	2			Плакаты	[1] [4] [7]	зачет

8	Размерные цепи. Методы решения размерных цепей.	2				Плакаты	[1] [4]	зачет
9	Основные понятия о метрологии и технических измерениях.	2		2		Плакаты	[1] [4]	Защита отчета по лаб. работе зачет
10	Качество машин и система управления качеством продукции машиностроения.	2				плакаты	[1] [4]	зачет

5 ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «НОРМИРОВАНИЕ ТОЧНОСТИ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ» С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ СПЕЦИАЛЬНОСТИ

Название дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Материаловедение	Материаловедение в машиностроении		25.06.2014 протокол №11
Прикладная механика	Детали машин		25.06.2014 протокол №11

Зав. кафедрой «Детали машин»



Н.В. Иноземцева

Библиотека ГГТУ

4. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основная литература

- 4.1. А.И. Якушев и др. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения: Учебник для ВТУЗов / А.И. Якушев, Л.Н. Воронцов, Н.М. Федотов. - 6-е изд. перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1987. -352с.
- 4.2 И.В. Дунин-Барковский. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения. - М.: Издательство стандартов, 1987.
- 4.3. Допуски и посадки: Справочник в 2-х ч. / Под ред. В.Д. Мягкова, 6-е изд. - Л.: Машиностроение, 1982. -986с.
- 4.4. Н.Н. Марков, В.В. Осипов, М.Б. Шабалина. Нормирование точности в машиностроении: Учеб. Для машиностроит. спец. вузов./ Под ред. Ю.М. Соломенцева. -- 2-е изд., испр. и доп. -- М.: Высш. шк.; Издательский центр «Академия», 2001. -- 335с.: ил.
- 4.5. Государственные стандарты.

Дополнительная литература

- 4.6. Дунаев П.Ф., Леликов О.П. Конструирование узлов и деталей машин : Учебное пособие для машиностроительных специальностей ВУЗов. -М.: Высшая школа, 2001. -448с.
- 4.7 Практическое пособие "Контроль точности зубчатых колес" к выполнению лабораторной работы по курсу "Нормирование точности и техн. измерения" для студентов машиностроительных спец. -Гомель :ГГТУ, 2002. -26с.
- 4.8 Практическое руководство "Нормирование точности и техн. измерения" к выполнению лабораторных и практических работ по одноименному курсу для студентов машиностроительных специальностей -Гомель :ГГТУ, 2002. -38с.
- 4.9 Соломахо В.Л. Основы стандартизации, допуски, посадки и технические измерения:учеб.пособие - Минск :Дизайн ПРО, 2004. -295 с.

Учебно-методический электронный комплекс

- 4.10 Кирпиченко Ю.Е. Нормирование точности и технические измерения: электронный учебно-методический комплекс дисциплины для спец. 1 – 36 01 01 «Технология машиностроения», 1 – 36 01 03 «Технология оборуд. машиностр. пр-ва»/ Ю.Е. Кирпиченко. – Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2014. <https://elib.gstu.by/handle/220612/2851>.

Перечень компьютерных программ, наглядных и других пособий, методических указаний и материалов и технических средств обучения

Список литературы сверен Ю.А. Крашова