

Первый проректор -
проректор по образовательной
деятельности

201



(указывается шифр и наименование дисциплины в соответствии с ФГОС и учебным планом)

24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов, 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей, 24.05.04 Навигационно-баллистическое обеспечение применения космической техники, 27.05.01 Специальные организационно-технические системы, 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы, 24.05.06 Системы управления летательными аппаратами, 17.05.02 Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие

(указывается индекс и наименование направления/специальности)

Моделирование и информационные технологии проектирования ракетно-космических систем¹, Пилотируемые и автоматические космические аппараты и системы¹, Пусковые устройства, транспортно-установочное оборудование и средства обслуживания стартовых комплексов¹, Проектирование жидкостных ракетных двигателей¹, Проектная баллистика ракет и космических систем¹, Внешнее проектирование и эффективность авиационных и ракетных организационно-технических систем³, Радиолакоационные системы и комплексы¹, Системы управления ракет², Стрелково-пушечное вооружение²

Специалитет

(бакалавриат/ магистратура/ специалитет)

Очная

«А» Ракетно-космической техники, И «Информационные и управляющие системы», Учебный военный центр

(указывается индекс и полное наименование факультета Университета, заказавшего программу)

А1 «Ракетостроения», А3 «Космические аппараты и двигатели», А4 «Стартовые и технические комплексы ракет и космических аппаратов», А5 «Процессы управления», А8 «Двигатели и энергоустановки летательных аппаратов», И4 «Радиоэлектронные системы управления», И9 «Систем управления и компьютерных технологий», Учебный военный центр

(указывается индекс и полное наименование выпускающей кафедры)

И2 «Инжиниринг и менеджмент качества»

(указывается индекс и полное наименование кафедры, составившей и реализующей программу)

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (ПО НАЛИЧИЮ ВИДОВ ЗАНЯТИЙ)											Вид промежуточного контро- ля		
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ					САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РА- БОТА							
				ВСЕГО/ ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	АУДИТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ		ДРУГИЕ ВИДЫ ЗАНЯТИЙ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	РАСЧЁТНО - ГРАФ. РАБОТА	РЕФЕРАТ		ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
						ПРАКТИЧЕ- СКИЕ ЗАНЯ- ТИЯ	СЕМИНАРЫ									
1/2/3	2 ¹ /3 ² /4 ³ /5 ⁴	3	108	51	34	-	17	-	-	57	-	-	-	-	57	ЗАЧЕТ

« /Русина А.А./ » 201

САНКТ – ПЕТЕРБУРГ
201 г.

444

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)

13.03.03 Энергетическое машиностроение, 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, 15.03.01 Машиностроение, 27.03.04 Управление в технических системах, 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика, 15.03.06 Мехатроника и робототехника, 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, 20.03.01 Техносферная безопасность
(указывается индекс и наименование направления/специальности)

Программу составили:

Кафедра И2 «Инжиниринг и менеджмент качества»

доцент каф. И2 Большакова Г.А.

доцент каф.И2 Ефремов Н.Ю., к.т.н.

Эксперт(ы):

Заместитель руководителя лаборатории термометрии

ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

Фуксов В.М., к.т.н./ В. Фуксов /

Программа рассмотрена

на заседании кафедры-разработчика

рабочей программы И2 «Инжиниринг и менеджмент качества»

(индекс и наименование кафедры-разработчика рабочей программы)

«__» ____ 201_ г. Заведующий кафедрой И2 Марков А.В., д.т.н., доц./

(Ф.И.О., уч. степень, уч. звание)

(подпись)

Программа рассмотрена:

на заседании выпускающей кафедры А1 «Ракетостроения»

(индекс и наименование выпускающей кафедры)

«__» ____ 201_ г. Заведующий кафедрой А1 Бородавкин В.А., д.т.н., проф./

(Ф.И.О., уч. степень, уч. звание)

(подпись)

на заседании выпускающей кафедры А3 «Космические аппараты и двигатели»

(индекс и наименование выпускающей кафедры)

«__» ____ 201_ г. Заведующий кафедрой А3 Бабук В.А., д.т.н., проф./

(Ф.И.О., уч. степень, уч. звание)

(подпись)

на заседании выпускающей кафедры А4 «Стартовые и технические комплексы ракет и космических аппаратов»

(индекс и наименование выпускающей кафедры)

«__» ____ 201_ г. Заведующий кафедрой А4 Долбенков В.Г., к.т.н./

(Ф.И.О., уч. степень, уч. звание)

(подпись)

на заседании выпускающей кафедры А5 «Процессы управления»

(индекс и наименование выпускающей кафедры)

«__» ____ 201_ г. Заведующий кафедрой А5 Толпегин О.А., д.т.н., проф./

(Ф.И.О., уч. степень, уч. звание)

(подпись)

на заседании выпускающей кафедры А8 «Двигатели и энергоустановки летательных аппаратов»

(индекс и наименование выпускающей кафедры)

«__» ____ 201_ г. Заведующий кафедрой А8 Левихин А.А., к.т.н., доц./

(Ф.И.О., уч. степень, уч. звание)

(подпись)

на заседании выпускающей кафедры И4 «Радиоэлектронные системы управления»

(индекс и наименование выпускающей кафедры)

«__» ____ 201_ г. Заведующий кафедрой И4 Страхов С.Ю., д.т.н., доц./

на заседании выпускающей кафедры И9 «Систем управления и компьютерных технологий»
(индекс и наименование выпускающей кафедры)

«__» ____ 201_ г

Заведующий кафедрой И9 Матвеев С.А., к.т.н./

(Ф.И.О., уч. степень, уч. звание)

(подпись)

на заседании выпускающей кафедры Учебный военный центр

(индекс и наименование выпускающей кафедры)

«__» ____ 201_ г

Начальник УВЦ Бурковецкий К.А., к.т.н./

(Ф.И.О., уч. степень, уч. звание)

(подпись)

Рабочая программа одобрена на заседании Учебно-методической комиссии по укрупненной группе направлений и специальностей подготовки (УМК по УГНиСП) 11.00.00

(индекс)

Электроника и системы связи, протокол №

(полное наименование направления)

(№ протокола)

«__» ____ 201_ г

Председатель УМК по УГНиСП Страхов С.Ю., д.т.н., доц.

(Ф.И.О., уч. степень, уч. звание)

(подпись)

Рабочая программа одобрена на заседании Учебно-методической комиссии по укрупненной группе направлений и специальностей подготовки (УМК по УГНиСП) 24.00.00

(индекс)

Авиационная и ракетно-космическая техника, протокол №

(полное наименование направления)

(№ протокола)

«__» ____ 201_ г

Председатель УМК по УГНиСП Бородавкин В.А., д.т.н., проф.

(Ф.И.О., уч. степень, уч. звание)

(подпись)

Рабочая программа одобрена на заседании Учебно-методической комиссии по укрупненной группе направлений и специальностей подготовки (УМК по УГНиСП) 27.00.00

(индекс)

Управление в технических системах, протокол №

(полное наименование направления)

(№ протокола)

«__» ____ 201_ г

Председатель УМК по УГНиСП Егоренков Л.С., д.т.н., проф.

(Ф.И.О., уч. степень, уч. звание)

(подпись)

Рабочая программа одобрена на заседании Учебно-методической комиссии по укрупненной группе направлений и специальностей подготовки (УМК по УГНиСП) 17.00.00 Оружие и системы вооружения, протокол №

(индекс)

(полное наименование направления)

(№ протокола)

«__» ____ 201_ г

Председатель УМК по УГНиСП Агошков О.Г., д.т.н., проф.

(Ф.И.О., уч. степень, уч. звание)

(подпись)

Учебная дисциплина обеспечена основной литературой

«__» ____ 201_ г.

Директор библиотеки БГТУ Сесина Н.В./

(Ф.И.О., уч. степень, уч. звание)

(подпись)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Метрология, стандартизация и управление качеством

(указывается цифр и наименование дисциплины в соответствии с ФГОС и учебным планом)

Разделы рабочей программы

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО	8
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	14
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	15
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	17

Приложения к рабочей программе дисциплины

Приложение 1. Аннотация рабочей программы

Приложение 2. Технологии и формы преподавания

Приложение 3. Технологии и формы обучения

Приложение 4. Перечень тем заданий (по видам СРС)

Приложение 5. Оценочные средства и методики их применения

Приложение 6. Справка о наличии в библиотеке БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф.Устинова учебной литературы

Приложение 7. Листы изменений, вносимых в рабочую программу

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций на уровнях:

- общекультурных:

Направление подготовки (выпускающая кафедра)	Компетенция	Уровень
24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей (А8)	ОК-10, творческое принятие основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применением методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;	Пороговый уровень
	ОК-19 способность совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень	Пороговый уровень
24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов (А1, А3, А4, УВЦ)	ОК-14 способность получать и обрабатывать информацию из различных источников, используя самые современные информационные технологии, способностью критически осмысливать полученную информацию выделять в ней главное, создавать на ее основе новые знания	Пороговый уровень

- общепрофессиональных:

Направление подготовки (выпускающая кафедра)	Компетенция	Уровень
24.05.04 Навигационно-баллистическое обеспечение применения космической техники (А5)	ОПК-04 способность квалифицированно использовать нормативные правовые акты в своей профессиональной деятельности ;	Пороговый уровень
27.05.01 Специальные организационно-технические системы (А1)	ОПК-4 способность собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии, а также владеть основными приемами обработки и представления экспериментальных данных	Пороговый уровень

- профессиональных:

Направление подготовки (выпускающая кафедра)	Компетенция	Уровень
24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов (А4)	ПК-13 способность разрабатывать технологическую оснастку и системы контроля, необходимые для изготовления изделий ракетно-космической техники	Пороговый уровень
24.05.04 Навигационно-баллистическое обеспечение применения космической техники (А5)	ПК-11 способность разрабатывать и составлять отдельные виды технической документации на проекты, их элементы и сборочные единицы, включая технические условия, описания, инструкции и другие документы, проводить контроль соответствия разрабатываемой технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	Пороговый уровень
	ПК-14 способность осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме (заданию), проводить	Пороговый уровень

	подготовку информационных обзоров, рецензий, докладов, отзывов и заключений на техническую и эксплуатационную документацию;	
	ПК-15 способность проводить обработку и анализ полученных результатов научных исследований, лабораторных экспериментов, испытаний опытных образцов (моделей) космической и ракетной техники, находить в разработках элементы новизны и конкурентоспособности, готовить технические отчеты и научные публикации, осуществлять выработку рекомендаций и выполнение мероприятий по обеспечению защиты объектов интеллектуальной собственности	Пороговый уровень
11.05.01 Радио-электронные системы и комплексы (И4)	ПК-14 способность оформлять научно-технические отчеты, научно-техническую документацию, готовить публикации и заявки на патенты;	Пороговый уровень
	ПК-16 способность разрабатывать планы по проведению проектных, научно-исследовательских, опытно-конструкторских, экспериментальных или технологических работ, управлять ходом их выполнения;	Пороговый уровень
	ПК-18 готовность к практическому использованию нормативных документов при планировании и организации работ, связанных с производством радиоэлектронных средств;	Пороговый уровень
	ПК-19 способность выполнять задания в области сертификации радио-технических средств, систем, оборудования и материалов	Пороговый уровень
24.05.06 Системы управления летательными аппаратами (И9)	ПК-14 способность разрабатывать методические и нормативные документы, техническую документацию, а также предложения и мероприятия по реализации разработанных проектов и программ;	Пороговый уровень
	ПК-27 способность проводить метрологический контроль основных параметров прецизионных приборов и систем ориентации, стабилизации и навигации в процессе их изготовления	Пороговый уровень

- профессионально-специализированных:

Направление подготовки (выпускающая кафедра)	Компетенция	Уровень
17.05.02 Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие (УВЦ)	ПСК-2.5 владение методами производства и контроля качества стрелково-пушечного вооружения	Пороговый уровень

Формированию указанных компетенций служит достижение следующих результатов образования:

- знания:

на уровне представлений:

- об организационных основах технического регулирования и обеспечения единства измерений (ОК-14)
- о роли стандартизации, метрологии и управления качеством для экономики РФ (ОК-19);
- о целях, задачах и методах стандартизации (ОПК-4 27.05.01 (А1));
- об организации работ по стандартизации (ОПК-1);
- об основных правовых и нормативных документах стандартизации, метрологии и сертификации (ОПК-4 27.05.01 (А1), ПК-11 (24.05.04 А5), ПК-14 (24.05.04 А5 и 24.05.06 И9), ПК-18);
- о научно-технических основах метрологии и техники измерений (ОК-10, ПК-15 (24.05.04 А5);
- о метрологических свойствах и метрологических характеристиках средств измерений (СИ) (ПК-13, ПК-27, ПСК-2.5);
- о системе воспроизведения единиц физических величин (ОК-19, ПК-16);
- современное состояние и основные направления развития в области менеджмента качества (ОК-19).

на уровне воспроизведения:

- основных понятий в области стандартизации, метрологии и управления качеством (ОК-19);

- условных обозначений ЕСДП ИСО (ПК-11);
- целей стандартизации и целей принятия технических регламентов (ОК-19);
- основных свойств рабочих СИ и эталонов единиц физических величин (ОК-10).

на уровне понимания:

- о полных жизненных циклах (ПЖЦ) продукции (ПК-14 (11.05.01));
- о системе предпочтительных чисел – как математической базе современной стандартизации (ОПК-2);
- закономерностей построения ЕСДП ИСО (ПК-11).

- умения:

теоретические:

- составление и расчет размерных цепей (ОК-11);
- обоснование выбора посадок (ПК-11);
- оценка погрешности результатов многократных измерений (ОК-10);

практические:

- опыт работы с НД (ПК-11 (24.05.04 А5) ;
- расчет допусков размеров, зазоров и натягов в посадках (ПК-11);
- оценка шероховатости поверхностей (ПК-11);
- выбор СИ (ОК-10, ПК-27);
- владеть простейшими методами управления качеством продукции (ПК-16 (11.05.01), ПК-19);.

навыки:

- владеть терминологией в области метрологии, стандартизации и управления качеством (ОК-19);
- применять классификаторы ЕСКД, ТКД (ОПК-4);
- использовать положение и обозначение ЕСДП ИСО в практической деятельности (ПК-14 24.05.06);
- составлять и рассчитывать размерные цепи (ОПК-4).

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Дисциплина «Метрология, стандартизация и управление качеством» является дисциплиной **базовой части** Блока 1 программы ФГОС ВО по направлениям 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов, 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей, 24.05.04 Навигационно-баллистическое обеспечение применения космической техники, 27.05.01 Специальные организационно-технические системы, 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы, 24.05.06 Системы управления летательными аппаратами, 17.05.02 Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин естественнонаучного и общинженерного циклов.

Содержание дисциплины служит основой для освоения дисциплин конструкторско-технологического цикла и выполнения выпускной квалификационной работы:

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

Направление (выпускающая кафедра)	компетенция
24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов (А1, А3, А4, УВЦ)	ОК-2, ОПК-1
24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей (А8)	ОК-5, ОПК-1
24.05.04 Навигационно-баллистическое обеспечение применения космической техники (А5)	ОК-9, ОПК-1
27.05.01 Специальные организационно-технические системы (А1)	ОК-9, ОПК-2
11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы (И4)	ОК-3, ОК-6, ОПК-8
24.05.06 Системы управления летательными аппаратами (И9)	ОК-9, ОПК-2
17.05.02 Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие (УВЦ)	ОК-3, ОК-7, ОПК-7

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (с распределением общего бюджета времени в часах)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	НОМЕРА РАЗДЕЛОВ	НАИМЕНОВАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ДИДАКТИЧЕСКИХ ЕДИНИЦ	ВСЕГО	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ В КОНТАКТНОЙ ФОРМЕ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ	ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ
					ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	АУДИТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ (СЕМИНАР)	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ		
1/2/3	2/3/4/5	1	<p>Раздел 1. Основы технического регулирования.</p> <p>1.1. Цели и задачи дисциплины. История и направления развития систем технического регулирования. Роль стандартизации и метрологии в обеспечении качества продукции.</p> <p>1.2. Структура технического регулирования. Основные положения закона «О техническом регулировании». Цели и принципы технического регулирования.</p> <p>1.3. Технические регламенты: цели принятия, содержание и применение.</p>	9	4	4	-	-	5	Приведено ниже*

	2	<p>Раздел 2. Стандартизация</p> <p>2.1. История развития стандартизации. Предмет, объект, цели и принципы стандартизации. Основные положения ФЗ «О стандартизации в РФ»</p> <p>2.2. Методология стандартизации: принципы и методы стандартизации. Параметрическая стандартизация. Предпочтительные числа, ряды предпочтительных чисел. Нормальные линейные размеры. Документы в области стандартизации. Виды, категории, комплексы стандартов.</p> <p>2.3. Организация работ по стандартизации в Российской Федерации. Порядок разработки национальных стандартов. Международные организации по стандартизации.</p> <p>2.4. Взаимозаменяемость: основные понятия и определения. Размеры, предельные отклонения, допуски и посадки. Основы построения ЕСПИ ИСО. Рекомендации по назначению посадок (гладкие цилиндрические соединения). Подшипники качения. Выбор и назначение посадок. Неуказанные предельные отклонения.</p> <p>2.5. Размерные цепи: термины, определения, построение. Расчет линейных размерных цепей. Способы решения прямой задачи методом полной взаимозаменяемости. Обратная задача.</p> <p>2.6. Волнистость, шероховатость, отклонение формы и взаимного расположения поверхностей. Параметры шероховатости: расчет, обозначение на чертежах.</p>	53	28	14	14	-	30	
--	---	---	----	----	----	----	---	----	--

		3	Раздел 3. Основы метрологии. 3.1. История развития метрологии. Основные понятия в области метрологии. 3.2. Классификация видов и методов измерений. Метрологические свойства и нормируемые метрологические характеристики СИ. Выбор СИ. 3.3. Метрологическое обеспечение жизненного цикла продукции. 3.4. Система воспроизведения единиц физических величин. Эталоны физических величин. Классификация эталонов. Поверочные схемы. 3.5. Государственная система обеспечения единства измерений. Формы государственного регулирования в области обеспечения единства измерений. Субъекты метрологии.	35	15	12	3	-	15	
		4	Раздел 4. Управление качеством. 4.1. История развития систем управления (менеджмента) качества. Основные определения в области менеджмента качества. 4.2. Цикл Деминга, петля качества. Основы процессного подхода к управлению качеством. Стандарты ИСО серии 9000 по управлению качеством. 4.3. Обзор инженерных методов и инструментов управления качеством продукции.	11	4	4	-	-	7	
ВСЕГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ				108	51	34	17	-	57	

*

Факультет	Кафедра	Направление	Компетенция	Формируемая компетенция, %				
				Раздел				
				1	2	3	4	Итого:
А	A1,A3, A4, УВЦ	24.05.01	ОК-14	25%	25%	25%	25%	100%
	A4	24.05.01	ПК-13	10%	20%	40%	30%	100%
	A8	24.05.02	ОК-10	10%	35%	30%	25%	100%
			ОК-19	25%	25%	25%	25%	100%
	A5	24.05.04	ОПК-4	25%	25%	25%	25%	100%
			ПК-11	10%	40%	30%	20%	100%
			ПК-14	20%	30%	30%	20%	100%
			ПК-15	30%	30%	30%	10%	100%
A1	27.05.01	ОПК-4	25%	25%	25%	25%	100%	
И	И4	11.05.01	ПК-14	25%	25%	25%	25%	100%
			ПК-16	10%	30%	30%	30%	100%
			ПК-18	25%	25%	25%	25%	100%
			ПК-19	20%	30%	20%	30%	100%
	И9	24.05.06	ПК-14	10%	35%	30%	25%	100%
			ПК-27	15%	15%	50%	20%	100%
УВЦ		17.05.02	ПСК-2.5	10%	20%	35%	35%	100%

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 2. Стандартизация	Документы в области стандартизации. Виды, категории, комплексы стандартов. Классификатор ЕСКД. Технологический классификатор деталей приборостроения и машиностроения.	2
2		Параметрическая стандартизация. Предпочтительные числа, ряды предпочтительных чисел. Нормальные линейные размеры.	2
3		Размеры, предельные отклонения, допуски и посадки.	2
4		Основы построения ЕСДП.	2
5		Рекомендации по назначению посадок. Неуказанные предельные отклонения. Обозначение на чертежах.	2
6		Подшипники качения. Выбор и назначение посадок. Изображение на чертежах.	2
7		Расчет линейных размерных цепей методом полной взаимозаменяемости. Способы решения прямой задачи методом полной взаимозаменяемости. Обратная задача.	2
8	Раздел 3. Метрология	Меры, средства измерений и эталоны. Универсальные средства измерений линейных и угловых размеров.	1
		Выбор СИ. Обработка результатов многократных измерений	2
Итого:			17

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

Номер и наименование раздела дисциплины	СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ЗАДАНИЯ	время (час)
		СРС
Раздел 1. Основы технического регулирования.	Изучение предусмотренных программой тем раздела по рекомендуемой литературе.	5
Раздел 2. Стандартизация	Изучение предусмотренных программой тем раздела по лекциям и рекомендуемой литературе.	12
	Выполнение домашних заданий №№1-8	20
Раздел 3. Основы метрологии.	Изучение предусмотренных программой тем раздела по лекциям и рекомендуемой литературе.	12
Раздел 4. Управление качеством	Изучение предусмотренных программой тем раздела по лекциям и рекомендуемой литературе.	8
ВСЕГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ		57

Списки, содержащие перечень домашних заданий перечислены в Приложении 4. Образец типового домашнего задания приведен в приложении 4.

Варианты домашних заданий включены в состав УМК дисциплины.

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ГРАФИК КОНТРОЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ

Семестр	Неделя семестра																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
2/3/4/5			ДЗ 1		ДЗ 2		ДЗ 3	Т	ДЗ 4	КР	ДЗ 5		ДЗ 6		ДЗ 7	Т	Зачет

Условные обозначения:

- КР – контрольная работа;
- ДЗ – домашнее задание;
- Т - тестирование;

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем, ведущим практические занятия по дисциплине в следующих формах:

- письменные домашние задания;
- отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача тестов и письменных домашних заданий.

Рубежная аттестация студентов производится по итогам половины семестра в следующих формах:

- тестирование;
- контрольная работа.

Итоговый контроль по дисциплине проходит во 2/3/4/5 семестре в форме зачета, проходящего в форме тестирования (включает в себя ответы на теоретические вопросы) при успешном выполнении всех контрольных мероприятий, согласно графику.

Фонды оценочных средств, включающие типовые индивидуальные домашние задания, методические указания к выполнению лабораторных работ с шаблонами отчетов, тестовые вопросы и методы контроля, позволяющие оценить результаты образования по данной дисциплине, включены в состав УМК дисциплины и перечислены в Приложении 5.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература:

- 1) Сергеев, Алексей Георгиевич. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для бакалавров : учебник для вузов / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря. - М.: Юрайт, 2013. - 838 с.
- 2) Метрология, стандартизация и сертификация: методические указания к практическим занятиям / БГТУ "ВОЕНМЕХ" ; сост.: С. Д. Вознесенский, А. Н. Кочетков. – СПб., 2011. – 38 с.
- 3) Колчков, В. И. Метрология, стандартизация и сертификация: учебное пособие [для вузов] / В. И. Колчков. - Электрон.текстовые дан. - М. : [б. и.], 2011. (Электронный ресурс ELR2038)
- 4) Основы теоретической и законодательной метрологии: учебное пособие / В. III. Сулаберидзе ; БГТУ "ВОЕНМЕХ". - СПб., 2015. - 219 с.
- 5) Метрология: лабораторный практикум [для вузов] / Г. А. Большакова [и др.] ; БГТУ "ВОЕНМЕХ". - СПб., 2016. - 73 с.
- 6) Окрепилов В. В. Менеджмент качества: учебник для вузов / В. В. Окрепилов - СПб. : Изд-во Политехн. ун-та, 2013. - 649 с.
- 7) Управление качеством продукции машиностроения: учебное пособие для вузов/ М. М. Кане [и др.] ; ред. М. М. Кане. - М.: Машиностроение, 2010. - 415 с.

5.2. Дополнительная литература:

- 1) Васильков, Дмитрий Витальевич. Основы метрологии: учебное пособие / Д. В. Васильков, Т. Б. Кочина, Т. П. Кочеткова ; БГТУ "ВОЕНМЕХ". - Электрон.текстовые дан. - СПб., 2012. – 81 с.
- 2) Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для вузов / А. И. Аристов [и др.]. - 3-е изд., перераб. - М. : Академия, 2008. - 383 с.
- 3) Взаимозаменяемость: учебник для вузов/ А. А. Афанасьев, А. А. Погонин. - М.: Академия, 2010. - 352 с.

5.3. Нормативно-правовые документы:

1. Федеральный закон «О техническом регулировании» №184-ФЗ (с изменениями на 5 апреля 2016 года).
2. Федеральный закон «О стандартизации в Российской Федерации» от 29.06.2015 года №162-ФЗ
3. Федеральный закон «Об обеспечении единства измерений» от 26.06.2008 года №102-ФЗ.
4. Федеральный закон «Об обеспечении единства измерений» от 26.06.2008 года №102-ФЗ.
5. Федеральный закон «О внесении изменений в ФЗ «Об обеспечении единства измерений» от 21.07.2014 г. № 254-ФЗ.
6. ГОСТ 8.417-82 Единицы физических величин.
7. РМГ 29-2013 ГСИ. Метрология. Основные термины и определения.

5.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы
Интернет-ресурсы: n2.insu.ru; www.edu.ru; gost.ru; protect.gost.ru/.
Электронные библиотечные системы: ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com> ; ЭБС Юрайт <https://www.biblio-online.ru/>

На сайте кафедры И2 содержатся учебно-методические материалы, доступные для скачивания.

5.5. Программное обеспечение.

Компьютерный класс кафедры И2 оснащен ПК с программным обеспечением, включающим в себя программы пакета MicrosoftOffice:

- Word;
- Excel;
- Access - для хранения электронных версий учебно-методических материалов по дисциплине, выполнения и оформления домашних заданий ,а также комплексы:
- Mathcad - для выполнения домашних заданий.

5.6. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

- применение средств мультимедиа в образовательном процессе (презентации, видео);
доступность учебных материалов через сеть Интернет для любого участника учебного процесса (конспекты лекций и методическое пособие к лабораторным работам размещены на сайте кафедры И2 в свободном доступе).

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лекционные занятия:

- 1) комплект электронных презентаций/слайдов,
- 2) аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

2. Практические занятия

- 1) компьютерный класс кафедры И2 для пользования дополнительными учебно-методическими материалами, выполнения и оформления лабораторных работ.

3. Прочее

- 1) рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет,
- 2) рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Аннотация рабочей программы

Дисциплина «Метрология, стандартизация и управление качеством» является базовой частью блока Б1 дисциплин подготовки студентов по направлениям подготовки: 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов, 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей, 24.05.04 Навигационно-баллистическое обеспечение применения космической техники, 27.05.01 Специальные организационно-технические системы, 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы, 24.05.06 Системы управления летательными аппаратами, 17.05.02 Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие. Дисциплина реализуется на И факультете БГТУ кафедрой И2 «Инжиниринг и менеджмент качества».

Дисциплина нацелена на формирование общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций выпускника, полный перечень которых приведен на страницах - данной Рабочей программы.

Сводный лист компетенций

Направление подготовки	Формируемые компетенции
24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов (А1, А3, А4, УВЦ)	ОК-14 способность получать и обрабатывать информацию из различных источников, используя самые современные информационные технологии, способностью критически осмысливать полученную информацию выделять в ней главное, создавать на ее основе новые знания
24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов (А4)	ПК-13 способность разрабатывать технологическую оснастку и системы контроля, необходимые для изготовления изделий ракетно-космической техники
24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей	ОК-10 творческое принятие основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применением методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; ОК-19 способность совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень

24.05.04 Навигационно-баллистическое обеспечение применения космической техники	<p>ОПК-04 способность квалифицированно использовать нормативные правовые акты в своей профессиональной деятельности ;</p> <p>ПК-11 способность разрабатывать и составлять отдельные виды технической документации на проекты, их элементы и сборочные единицы, включая технические условия, описания, инструкции и другие документы, проводить контроль соответствия разрабатываемой технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам ;</p> <p>ПК-14 способность осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме (заданию), проводить подготовку информационных обзоров, рецензий, докладов, отзывов и заключений на техническую и эксплуатационную документацию;</p> <p>ПК-15 способность проводить обработку и анализ полученных результатов научных исследований, лабораторных экспериментов, испытаний опытных образцов (моделей) космической и ракетной техники, находить в разработках элементы новизны и конкурентоспособности, готовить технические отчеты и научные публикации, осуществлять выработку рекомендаций и выполнение мероприятий по обеспечению защиты объектов интеллектуальной собственности</p>
27.05.01 Специальные организационно-технические системы	<p>ОПК-4 способность собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии, а также владеть основными приемами обработки и представления экспериментальных данных</p>
11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы	<p>ПК-14 способность оформлять научно-технические отчеты, научно-техническую документацию, готовить публикации и заявки на патенты;</p> <p>ПК-16 способность разрабатывать планы по проведению проектных, научно-исследовательских, опытно-конструкторских, экспериментальных или технологических работ, управлять ходом их выполнения;</p> <p>ПК-18 готовность к практическому использованию нормативных документов при планировании и организации работ, связанных с производством радиоэлектронных средств;</p> <p>ПК-19 способность выполнять задания в области сертификации радио-технических средств, систем, оборудования и материалов.</p>
24.05.06 Системы управления летательными аппаратами (И9)	<p>ПК-14 способность разрабатывать методические и нормативные документы, техническую документацию, а также предложения и мероприятия по реализации разработанных проектов и программ;</p> <p>ПК-27 способность проводить метрологический контроль основных параметров прецизионных приборов и систем ориентации, стабилизации и навигации в процессе их изготовления</p>
17.05.02 Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие (УВЦ)	<p>ПСК-2.5 владение методами производства и контроля качества стрелково-пушечного вооружения</p>

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с основами метрологии и обеспечения единства измерений; принципами, методами и средствами стандартизации, основами государственной системы стандартизации, управления качеством, общими требованиями действующих стандартов к системам менеджмента качества.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекционные и практические занятия, самостоятельная работа студента, консультации, тьюторство.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: *текущий* контроль успеваемости в форме тестирования, контрольной работы и выполнения домашних заданий; *итоговый контроль по дисциплине* в форме зачета. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (34 часа) и практические (17 часов) занятия и 57 часов самостоятельной работы студента.

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ПРЕПОДАВАНИЯ

Рекомендации по организации и технологиям обучения для преподавателя

I. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Информационные технологии: использование электронных образовательных ресурсов при подготовке к лекциям, практическим занятиям (электронный конспект лекций, размещенный на сайте кафедры И2, электронные тексты учебных пособий и практикумов, электронный ресурс библиотеки БГГУ).

Работа в команде: совместная работа студентов в группе при выполнении домашних заданий по разделам «Основы стандартизации» и «Основы метрологии».

Проблемное обучение: стимулирование студентов к самостоятельному приобретению знаний, необходимых для понимания постановки задачи и активного участия в обсуждении тем практических занятий.

Контекстное обучение: мотивация студентов к усвоению знаний путем выявления связей между конкретными знаниями в области стандартизации, обеспечения качества, метрологии.

Междисциплинарное обучение: использование знаний из разных областей (безопасность, единство измерений, техническая совместимость, качество), их группировка и концентрация в контексте современных проблем стандартизации и метрологии.

Опережающая самостоятельная работа: изучение студентами нового материала до его изучения в ходе аудиторных занятий.

I. Виды и содержание учебных занятий

Раздел 1. Основы технического регулирования

Теоретические занятия (лекции) - 4 часа.

(1.1.). **Лекция 1.** Тип лекции - информационная. Структура лекции: История и направления развития систем технического регулирования. Содержание и структура технического регулирования. Роль стандартизации, оценки соответствия, метрологии в обеспечении качества продукции.

(1.2. – 1.3.). **Лекция 2.** Тип лекции - информационная. Структура лекции: Основные положения Закона «О техническом регулировании». Принципы технического регулирования. Цели технических регламентов. Содержание и применение технических регламентов.

Управление самостоятельной работой студента - 0,4 часа.

Реализуемые формы управления самостоятельной работой студента: консультации, тьюторство.

Раздел 2. Стандартизация

Теоретические занятия (лекции) - 12 часов.

(2.1.). **Лекция 1.** Тип лекций - информационная. Структура лекций: История развития стандартизации. Предмет, объект, цели и принципы стандартизации. Основные положения ФЗ «О стандартизации в РФ»

(2.2.). **Лекция 2.** Тип лекций - информационная. Структура лекций: Методология стандартизации: унификация, оптимизация, типизация, агрегатирование. Комплексная и опережающая стандартизация.

(2.2.) **Лекция 3.** Тип лекций - информационная. Структура лекций: Документы в области стандартизации. Виды, категории, системы и комплексы стандартов.

(2.3.) **Лекция 4.** Тип лекций - информационная. Структура лекций: Национальная система стандартизации. Порядок разработки национальных стандартов. Международные организации по стандартизации.

(2.4.) **Лекция 5.** Тип лекций - информационная. Структура лекций: Взаимозаменяемость: основные понятия и определения. Размеры, предельные отклонения, допуски и посадки. Основные положения ЕСПД ИСО (гладкие цилиндрические соединения).

(2.5. – 2.6.) **Лекция 6.** Тип лекций - информационная. Структура лекций: Общие сведения о размерных цепях, методы расчета. Волнистость, шероховатость, отклонение формы и взаимного расположения поверхностей.

Практические занятия – 14 часов.

(2.2). Занятие 1. Форма проведения занятия: решение конкретных задач с использованием Классификатора ЕСКД. Технологического классификатора деталей приборостроения и машиностроения. Отрабатываемые вопросы: кодирование деталей; приобретение навыков работы с НД.

(2.2). Занятие 2. Форма проведения занятия: решение задач. Отрабатываемые вопросы: ряды предпочтительных чисел, нормальные линейные размеры. Параметрическая стандартизация.

(2.4). Занятие 3. Форма проведения занятия: решение задач. Отрабатываемые вопросы: определение размеров, предельных отклонений, допусков, посадок.

(2.4). Занятие 4. Форма проведения занятия: решение задач. Отрабатываемые вопросы: определение размеров, предельных отклонений, допусков, посадок с использованием таблиц и применением условных обозначений ЕСПД ИСО; приобретение навыков работы с НД.

(2.4). Занятие 5. Форма проведения занятия: решение конкретных задач. Отрабатываемые вопросы: выбор и назначение посадок. Неуказанные предельные отклонения: обозначение на чертежах

(2.4). Занятие 6. Форма проведения занятия: решение конкретных задач. Отрабатываемые вопросы: выбор и назначение посадок для установки подшипников качения: изображение посадок на чертежах.

(2.5). Занятие 7. Форма проведения занятий: решение задач. Отрабатываемые вопросы: расчет линейных размерных цепей методом полной взаимозаменяемости; способы решения прямой задачи методом полной взаимозаменяемости; обратная задача.

Управление самостоятельной работой студента - 2,6 часа.

Реализуемые формы управления самостоятельной работой студента - консультации, тьюторство.

Раздел 3. Основы метрологии.

Теоретические занятия (лекции) - 12 часов.

(3.1.) Лекция 1. Тип лекции - информационная. Структура лекции: История развития метрологии. Основные понятия в области метрологии.

(3.2.) Лекция 2. Тип лекции - информационная. Структура лекции: Виды и методы измерений: основные определения классификация. Понятие СИ. Метрологические свойства и нормируемые метрологические характеристики СИ.

(3.3.) Лекция 3. Тип лекции - информационная. Структура лекции: Метрологическое обеспечение жизненного цикла продукции. Поверка и калибровка средств измерения.

(3.4.) Лекция 4. Тип лекции - информационная. Структура лекции: Система воспроизведения единиц физических величин. Эталоны физических величин. Классификация эталонов. Поверочные схемы.

(3.5.) Лекция 5. Тип лекции - информационная. Структура лекции: Государственная система обеспечения единства измерений (ОЕИ). Основные положения ФЗ «об обеспечении единства измерений». Сферы государственного регулирования в области ОЕИ.

(3.5.) Лекция 6. Тип лекции - информационная. Структура лекции: Формы государственного регулирования в ОЕИ. Субъекты метрологии.

Практические занятия – 3 часа.

(2.2). Занятие 1. Форма проведения занятия: решение задач. Отрабатываемые вопросы: Меры, СИ и эталоны. Универсальные СИ линейных и угловых размеров. Выбор СИ.

(2.2). Занятие 2. Форма проведения занятия: решение задач. Отрабатываемые вопросы: Обработка результатов многократных измерений.

Управление самостоятельной работой студента - 1,2 часа.

Реализуемые формы управления самостоятельной работой студента - консультации, тьюторство.

Раздел 4. Управление качеством.**Теоретические занятия (лекции) - 4 часа**

(4.1. – 4.2) Лекция 1. Тип лекции - информационная. Структура лекции: . История развития систем управления (менеджмента) качества. Менеджмент качества: основные понятия и определения. Стандарты ИСО серии 9000 по управлению качеством.

(4.2. – 4.3.) Лекция 2. Тип лекции - информационная. Структура лекции: Цикл Деминга (PDCA), петля качества. Обзор инженерных методов и инструментов управления качеством продукции.

Управление самостоятельной работой студента - 0,2 часа.

Реализуемые формы управления самостоятельной работой студента консультации, тьюторство.

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 180 часов, из них 6 часов аудиторных занятий и 174 часа, отведенных на самостоятельную работу студента. Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о порядке проведения промежуточной аттестации студентов БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова (приказ ректора от 11.12.2007 № 78-с(о); Положением о текущем контроле успеваемости студентов БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова (приказ ректора от 21.01.2008 № 7-О).

Формы контроля и критерии оценивания приведены в п.4 Рабочей программы и в Приложении 5 к Рабочей программе.

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Трудоемкость, час.	Рекомендации
Раздел 1. Основы технического регулирования			
Освоение теоретических материалов по разделу	Самостоятельное изучение теоретических материалов по темам 1.1 – 1.3	5	См. главы 6 и 12 позиции №1 списка основной литературы, главу 1 поз. 3 списка основной литературы, главы 10 и 11 позиции 6 списка основной литературы
Итого по разделу 1		5 часов	
Раздел 2. Стандартизация			
Освоение теоретических материалов по разделу	Самостоятельное изучение теоретических материалов по темам 2.1 – 2.6	12	См. главу 7 - 10 позиции 1 списка основной литературы, главу 2 поз. 3 списка основной литературы.
Выполнение домашних заданий	Изучение теоретического описания и исходных данных, решение задач по вариантам, оформление отчета	20	См. главы 1 – 3 поз. 2 списка основной литературы, главы 1 – 6 поз. 3 списка дополнительной литературы
Итого по разделу 2		32 часа	
Раздел 3. Метрология			
Освоение теоретических материалов по разделу	Самостоятельное изучение теоретических материалов по темам 3.1 – 3.3.	12	См. главы 1– 5 позиции 1, главу 3 позиции 3, главы 2, 4 – 6, 8 позиции 4 списка основной литературы
Итого по разделу 3		12 часов	
Раздел 4. Управление качеством			
Освоение теоретических материалов по разделу	Самостоятельное изучение теоретических материалов по темам 4.1. – 4.3.	8	См. главы 1, 3, 6-8 и 16 позиции №6 списка основной литературы,
Итого по разделу 4		8 часов	

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы.
Контрольная работа	Изучение теоретических сведений по материалам лекций, основных формул и принципов расчета задач по материалам практических занятий.
домашние задания	Изучение теоретических сведений, основных формул и принципов расчета, алгоритма выполнения заданий. Решение задач, построение схем, выполнение необходимых действий в соответствии с рассмотренным на практических занятиях алгоритмом. Оформление рукописного или печатного отчета с решением задач, основными результатами.
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспект лекций и теоретическую часть описаний к домашним заданиям, рекомендуемую литературу.

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ЗАДАНИЙ

(по видам СРС)

Перечень домашних заданий:

- 1) Выполнение эскиза вала. Определение производного ряда предпочтительных чисел.
- 2) Определение кода детали по классификатору ЕКСД и ТКД.
- 3) Решение задач на посадки с зазором, натягом и переходные.
- 4) Решение задач с применением справочных таблиц ЕСДП ИСО (классы допуска, выбор посадок)

- 5) Обоснование посадки подшипника на вал и в корпус по исходным данным
- 6) Расчет размерной цепи
- 7) Выполнение чертежа, обоснование выбора посадок вала с сопрягаемыми элементами сборки.

Образец Задания для практических занятий

Задания выполняются в отдельной тетради, где приводятся необходимые расчеты, пояснения, схемы, эскизы.

Чертеж вала (см. Рис. 2) выполняется на формате А4 в соответствии с ЕСКД и методическими указаниями по предмету

Задание № 1

- Выполнить эскиз вала в рабочей тетради (см. Рис. 2).
- Определить производный ряд предпочтительных чисел R40/2 (37,5...190) и из него назначить максимальный линейный размер детали.
- Назначить остальные размеры детали из таблицы «Нормальные линейные размеры» и нанести их на эскиз.

Задание № 2

- Сформировать полный конструкторско-технологический вала (см. задание №1) и конструкторский код детали 2 (назначается преподавателем).
 - Обосновать выбор цифровых значений кодов.
- Метод изготовления детали - обработка резанием.

Задание № 3

Задача 1.

Даны посадки с зазором, натягом и переходная.

- Определить предельные отклонения, размеры, допуски отверстия и вала, зазоры, натяги в посадках;
- начертить схемы полей допусков.

$\begin{array}{r} +0,054 \\ 35 \frac{+0,025}{-0,032} \\ -0,059 \end{array}$	$\begin{array}{r} 53 \frac{+0,030}{+0,100} \\ +0,087 \end{array}$	$\begin{array}{r} 6 \frac{+0,009}{+0,016} \\ +0,001 \end{array}$
---	---	--

Задача 2.

Для посадки в системе вала известны: D , S_{\max} , S_{\min} , $TD = Td$.

Определить предельные размеры, отклонения отверстия и вала, TD ;

Дано: $D = 18\text{мм}$; $S_{\max} = 108\text{мкм}$; $S_{\min} = 32\text{мкм}$; начертить схему полей допусков. $TD = Td$

Задача 3.

Для посадки в системе отверстия известны D , TD , Td , N_{\min} .

Определить предельные отклонения и размеры отверстия и вала, N_{\max} ; начертить схему полей допусков.

Дано: $D = 48\text{мм}$; $TD = 40\text{мкм}$; $Td = 24\text{мкм}$; $N_{\min} = 10\text{мкм}$.

Задание № 4.

Задача 1.

Для заданной посадки 75P7/h6определить:

- предельные размеры отверстия и вала;

- зазоры и натяги;

Дать графическое изображение посадки.

Задача 2.

$$\begin{array}{r} -0,014 \\ 80 \frac{-0,060}{-0,029} \end{array}$$

Для заданной посадки определить:

- допуски отверстия и вала;
- рассчитать зазоры, натяги.

Построить схему полей допусков, дать условное обозначение посадки, установить систему, группу и вид посадки.

Задача 3.

а) Для сопрягаемых деталей с номинальным размером 45 мм:

- выбрать посадку в системе отверстия с гарантированным зазором 50 мкм. Отверстие выполнено по 8 качеству;
- начертить схему полей допусков;
- определить предельные размеры отверстия и вала, максимальный зазор.

б) Для сопрягаемых деталей с номинальным размером 25 мм:

- выбрать посадку в системе вала с гарантированным натягом 5 мкм. Вал выполнен по 6 качеству;
- начертить схему полей допусков;
- определить предельные размеры отверстия и вала, максимальный натяг.

Задание № 5.

Начертить эскиз установки подшипника качения (см. Рис 2).

Назначить посадки для установки подшипника качения класса точности P5.

Обосновать выбор посадок, указать посадки на эскизе, рассчитать зазоры и натяги, построить схемы полей допусков.

Задание № 6

При сборке редуктора по методу полной взаимозаменяемости (см. Рис. 1), размеры сопрягаемых деталей которого равны А, В, С получается зазор S.

Составить и рассчитать размерную цепь, решая прямую задачу двумя способами: равных допусков и равной точности, задав номинальные размеры А, В, С и предельные отклонения зазора.

Данные для расчета:

А,мм	В,мм	С,мм	S	
			ES, мкм	EI,мкм
25	4	58	+300	0

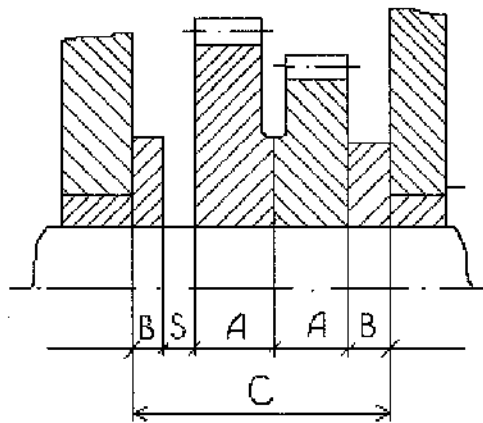


Рис.1

Задание № 7

На сборочном чертеже (Рис. 2) найти все сопрягаемые поверхности вала (соединения вала с зубчатыми колесами, подшипниками, втулками и т.д.); определить характер соединений, обосновать выбор посадок соединений; рассчитать шероховатость поверхностей. выполнить чертеж вала с учетом выбранных посадок.

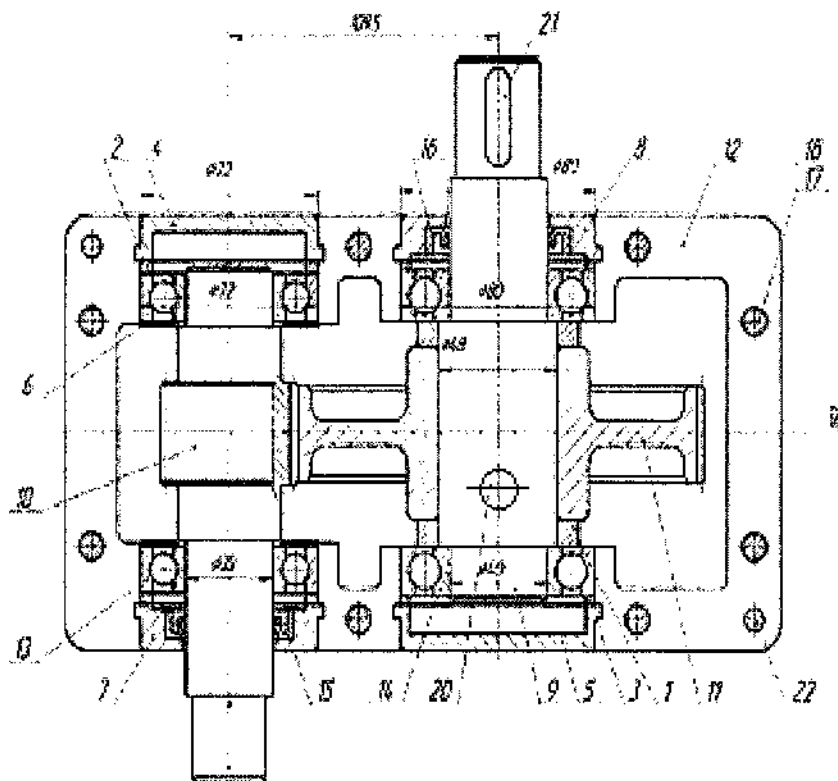


Рис.2

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА И МЕТОДИКИ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ

Фонды оценочных средств

Фонды оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- комплект типовых заданий на контрольную работу (110 вариантов по 3 задачи) входит в состав УМК по дисциплине;
- комплект типовых домашних заданий(по вариантам) входит в состав УМК по дисциплине;
- комплект тестовых заданий - 70 вариантов по 10 вопросов, размещен в УМК по дисциплине;

Критерии оценивания

Контрольная работа

Выполненная контрольная работа зачитывается в случае правильного решения всех трех задач.

Текущее и итоговое тестирование.

Успешное прохождение тестирования - 7 правильных ответов из 10 предложенных.

Домашние задания.

Решения домашних заданий представляются в печатной или рукописной форме. Зачитываются правильные решения. Полностью домашнее задание считается выполненным, если правильно выполнены все задачи в ИДЗ.

Зачет

Зачет по дисциплине оформляется по результатам выполнения предусмотренных рабочей программой контрольных мероприятий (домашних заданий, контрольной работы и тестирования). Также зачет может проходить в форме ответов на вопросы преподавателя по всем разделам дисциплины. Для получения зачета необходимо правильно ответить не менее, чем на 50% вопросов.

СПРАВКА

о наличии в библиотеке БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова учебной литературы

1. Наименование дисциплины: «Метрология, стандартизация и управление качеством»
2. Кафедра: И2 «Инжиниринг и менеджмент качества»
3. Перечень основной учебной литературы (авторы, название, наличие грифа Минобразования, УМО, НМС, другого министерства или ведомства, выходные данные, количество экземпляров):
- 1) Сергеев, Алексей Георгиевич. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для бакалавров : учебник для вузов / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря. - М.: Юрайт, 2013. - 838 с. (8 экз.)
 - 2) Метрология, стандартизация и сертификация: методические указания к практическим занятиям [для вузов] / БГТУ "ВОЕНМЕХ" ; сост.: С. Д. Вознесенский, А. Н. Кочетков. – СПб., 2011. – 38 с. (Электронный ресурс, ELR1687)
 - 3) Колчков, В. И. Метрология, стандартизация и сертификация: учебное пособие [для вузов] / В. И. Колчков. - Электрон.текстовые дан. - М. : [б. и.], 2011. (Электронный ресурс ELR2038)
 - 4) Основы теоретической и законодательной метрологии: учебное пособие / В. Ш. Сулаберидзе ; БГТУ "ВОЕНМЕХ". - СПб., 2015. - 219 с. (Электронный ресурс, ELR2328)
 - 5) Метрология: лабораторный практикум / Г. А. Большакова [и др.] ; БГТУ "ВОЕНМЕХ". - СПб., 2016. - 73 с. (Электронный ресурс, ELR 2527)
 - 6) Окрепилов В. В. Менеджмент качества: учебник для вузов / В. В. Окрепилов - СПб. : Изд-во Политехн. ун-та, 2013. - 649 с. (5 экз.)
 - 7) Управление качеством продукции машиностроения: учебное пособие для вузов/ М. М. Кане [и др.] ; ред. М. М. Кане. - М.: Машиностроение, 2010. - 415 с. (12 экз.)
4. Перечень дополнительной литературы (авторы, название, наличие грифа Минобразования, УМО, НМС, другого министерства или ведомства, выходные данные, количество экземпляров):
- 1) Васильков, Дмитрий Витальевич. Основы метрологии: учебное пособие [для вузов] / Д. В. Васильков, Т. Б. Кочина, Т. П. Кочеткова ; БГТУ "ВОЕНМЕХ". - Электрон.текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2012. – 81 с. (Электронный ресурс, ELR1783)
 - 2) Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для вузов / А. И. Аристов [и др.]. - 3-е изд., перераб. - М. : Академия, 2008. - 383 с. (65 экз.)
 - 3) Взаимозаменяемость: учебник для вузов/ А. А. Афанасьев, А. А. Погонин. - М.: Академия, 2010. - 352 с. (20 экз.)

Директор библиотеки _____ (Сесина Н.В.)

Дата «__» _____ 20__ г.