

Частное образовательное учреждение высшего образования
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
СПЕЦИАЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

Утверждаю:

Ректор университета

В.С. Артамонов

2022 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Унификация элементов конструкций»

Направление подготовки (специальность)
27.03.01 Стандартизация и метрология

(шифр согласно ФГОС и наименование направления подготовки (специальности))

Санкт-Петербург

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (высшего профессионального образования) направления подготовки (специальности) 27.03.01 Стандартизация и метрология.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании Ученого совета Санкт-Петербургского университета специальных материалов и технологий 17 ноября 2022 года, протокол № 2.

Рабочая программа дополнена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология» на заседании Ученого совета Санкт-Петербургского университета специальных материалов и технологий 19 октября 2023 года, протокол № 10.

Рабочая программа дополнена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология» на заседании Ученого совета Санкт-Петербургского университета специальных материалов и технологий 16 января 2024 года, протокол № 1.

1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Цель дисциплины

Цель преподавания дисциплины:

- формирование знаний и закрепление практических навыков использования стандартов в процессе проектирования;
- развитие представление о взаимосвязи структуры конструкций с их основными физико-механическими свойствами и выработка навыков грамотного их применения на основе имеющихся свойств.

1.2 Задачи дисциплины

Основными задачами дисциплины являются:

- изучение конструкций, изделий, применяемых в различных областях промышленности;
- приобретение навыков определения свойств конструкций в соответствии с требованиями ГОСТ/ТУ;
- владение основными показателями качества и свойств деталей и изделий и изучение зависимостей свойств материалов от различных факторов в процессе эксплуатации;
- формирование навыков решения задач унификации элементов конструкций и определения оптимальных требований к уровню унификации.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Обучающиеся должны знать:

- требования по применению базовых конструкций и элементной базы;
- требования по обеспечению конструктивно-технической и функциональной совместимости разрабатываемого изделия;
- содержание конструкторских и технологических документов различных видов на конкретную продукцию, состав и содержание проектной документации (особенно в части требований к точности измерений, методикам контроля и испытаний продукции и ее составных частей, применяемым средствам измерений);
- объекты стандартизации;

- особенности современного развития отечественного промышленного комплекса и систем типовых конструкций;
- нормативную базу для проведения унификации;
- основные задачи унификации;
- способы решения задач унификации.

Обучающиеся должны уметь:

- разрабатывать алгоритмы обработки результатов измерений и контроля качества продукции;
- учитывать условия обеспечения заданных тактико-технических требований при минимальных затратах на разработку, изготовление и эксплуатацию изделий при определении уровня унификации;
- использовать основные нормативные документы, регулирующие вопросы проведения унификации;
- решать основные задачи стандартизации и унификации на предприятии;
- определять оптимальные требования к уровню унификации;
- понимать и решать профессиональные задачи в области стандартизации и унификации;
- анализировать и сопоставлять представленные точки зрения и позиции специалистов в области стандартизации по проблемным темам унификации элементов конструкций.

Обучающиеся должны владеть:

- основными терминами и определениями понятий стандартизации и унификации;
- навыками выявления ошибочных или недостаточно обоснованных решений по конкретным вопросам унификации;
- знаниями о правилах построения, изложения, оформления и обозначения НД, об общих требованиях к их содержанию, а также о правилах оформления и внесения в них изменений;
- методами поиска научно-технической информации по решению задач унификации;
- навыками расчетов показателей унификации.

В процессе изучения дисциплины «Унификация элементов конструкций» формируются следующие компетенции:

- способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);

- способность управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни (УК-6);

- способность использовать фундаментальные знания в области стандартизации и метрологического обеспечения для совершенствования в профессиональной деятельности (ОПК-3);

- способность осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке корректности и эффективности научно обоснованных решений в области стандартизации и метрологического обеспечения (ОПК-7);

- способность разрабатывать техническую документацию (в том числе и в электронном виде), связанную с профессиональной деятельностью с учетом действующих стандартов качества (ОПК-8);

- способность осуществлять организацию работ по контролю качества продукции на всех стадиях производственного процесса (ПК-1);

- способность выполнять работы по метрологическому обеспечению разработки, производства и испытаний продукции, оказания услуг (ПК-3);

- способность организовывать работы по метрологическому обеспечению подразделений (ПК-4).

2. Указание места дисциплины в структуре образовательной программы

«Унификация элементов конструкций» представляет дисциплину с индексом Б1.В.10 части, формируемой участниками образовательных отношений, учебного плана направления подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология, изучаемую на 4 курсе в 8 семестре (очная форма обучения); на 5 курсе (заочная форма обучения).

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 зачетных единицы (з.е.), 144 часа.

Объем дисциплины

Очная форма обучения

Таблица 3.1

Объем дисциплины	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	144

Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) - всего	55,15
В том числе:	
лекции	18
лабораторные занятия	-
практические занятия	36
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	52,85
Контроль (подготовка к экзамену)	36
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	1,15
В том числе:	
Зачет	Не предусмотрен
Зачет с оценкой	Не предусмотрен
Курсовая работа (проект)	Не предусмотрена
Экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	1,15

Заочная форма обучения

Таблица 3.2

Объем дисциплины	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) - всего	25,15
В том числе:	
лекции	8
лабораторные занятия	-
практические занятия	16
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	82,85
Контроль (подготовка к экзамену)	36
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	1,15
В том числе:	
Зачет	Не предусмотрен
Зачет с оценкой	Не предусмотрен
Курсовая работа (проект)	Не предусмотрена
Экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	1,15

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1

Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1.	Предмет и задачи унификации	Понятие унификации. Методы унификации. Принцип унификации конструкции изделий
2.	Унификация как вид стандартизации	Унификация как наиболее распространенная и эффективная форма стандартизации. Конструктивная преемственность при создании новых изделий. Эффективность работ по унификации
3.	Виды унификации	Внутриразмерная, межразмерная (внутри типовая) и меж типовая, заводская, отраслевая унификация: особенности и различия.
4.	Унификация деталей и агрегатов, элементов конструкций общемашиностроительного назначения	Влияние конструктивных элементов на эксплуатационные качества унифицируемых деталей и агрегатов. Унификация деталей и узлов машин с ограниченным числом параметров, определяющих их конструкцию. Функциональная и конструктивная совместимость изделий и их элементов по принципам построения, структуре, источникам и номиналам питания, размерам, материалам, технологии изготовления, сборки, контроля, обслуживания, ремонтов и т.д.

Таблица 4.1.2

Содержание учебной дисциплины и коды формируемых компетенций

№№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости	Компетенции
		Лек., час.	№№ лаб.	№№ пр.		
1	Предмет и задачи унификации	2		1	С, Р	УК-1; УК-6
2	Унификация как вид стандартизации	4		2	С, Р	ОПК-3; ОПК-7 ОПК-8

3	Виды унификации	4		3,4	Р	ОПК-3;ОПК-7 ОПК-8; ПК-1; ПК-3; ПК-4
4	Унификация деталей и агрегатов, элементов конструкций общемашиностроительного назначения	8		5,6	С, Р	ОПК-3;ОПК-7 ОПК-8; ПК-1; ПК-3; ПК-4

С – собеседование, Р – реферат

4.2. Лабораторные работы и (или) практические занятия

Таблица 4.2.2.

Практические занятия

№№ п/п	Наименование практического занятия	Объем, час.
1	2	3
1	Ознакомление с основными положениями нормативной базы для проведения унификации элементов конструкций	2
2	Изучение требований к элементам конструкций	6
3	Выбор метода унификации	6
4	Изучение систем типовых конструкций	6
5	Индивидуальный, базовый и агрегатно-модульный метод унификации, как методы проектирования методами проектирования.	8
6	Расчет количественных показателей унификации	8
Итого:		36

4.3. Самостоятельная работа обучающихся

Таблица 4.3.

Самостоятельная работа

№№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Срок выполнения (кол-во недель)	Время,затра- чиваемое на выполнение самостоят. работы, час.
1	2	3	4
1	Унификация инженерных решений технологической подготовки производства	3	6
2	Унификация деталей машин	3	6
3	Разработка базовых образцов, т.е. образцов, лежащих в основе конструктивного ряда (типоразмерный ряд изделий одинаковой конструкции)	4	8

4	Унификация, как один из методов стандартизации	4	10
5	Положения документов ЕСКД	4	10
6	Изучение нормативной базы проведения унификации	4	12,85
			52,85

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Обучающиеся могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

научной библиотекой университета:

а) библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;

б) имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

кафедрой:

а) путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;

б) путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств;

в) путем разработки:

- методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы обучающихся;

– заданий для самостоятельной работы;

– тем рефератов и докладов;

– тем курсовых работ и методических рекомендаций по их выполнению;

– вопросов к экзамену;

– методических указаний к выполнению практических работ.

6. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена. Экзамен проводится в форме тестирования (бланкового и/или компьютерного).

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется.

Для проверки знаний используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

Умения, навыки и компетенции проверяются с помощью задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

7. Для текущего контроля успеваемости по дисциплине применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.1

Порядок начисления баллов в рамках БРС (балльно-рейтинговая система)

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	Примечание
1	2	3	4	5
Практическое занятие №1 «Ознакомление с основными положениями нормативной базы для проведения унификации элементов конструкций»	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50 %	6	Выполнил, доля правильных ответов более 90 %

Практическое занятие №2 «Изучение требований к элементам конструкций»	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50 %	6	Выполнил, доля правильных ответов более 90 %
Практическое занятие №3 «Выбор метода унификации в зависимости»	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50 %	6	Выполнил, доля правильных ответов более 90 %
Практическое занятие №4 «Изучение систем типовых конструкций»	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50 %	6	Выполнил, доля правильных ответов более 90 %
Практическое занятие №5 «Индивидуальный, базовый и агрегатно-модульный метод унификации, как методы проектирования методами проектирования»	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50 %	6	Выполнил, доля правильных ответов более 90 %
Практическое занятие №6 «Расчет количественных показателей унификации»	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50 %	6	Выполнил, доля правильных ответов более 90 %
СРС	6		12	
Итого:	18		48	
Посещаемость	6		16	
Экзамен	0		36	
Итого:	24		100	

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте - 16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме – 2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование - 36 баллов.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1 Основная учебная литература

1. Иванов И.А., Урушев С.В., Кононов Д.П., Воробьев А.А., Шадрин Н.Ю., Кондратенко В.Г. Метрология, стандартизация и сертификация. Учебник для вузов. – 4-е изд., стер. – Издательство Лань, 2022. – 356 с. - <https://lanbook.com/>

2. Приймак Е.В., Сопин В.Ф. Основы технического регулирования : учебник – Казань : КНИТУ, 2018. -359 с

8.2 Дополнительная учебная литература

1. Бунин Г.П., Плущевский М.Б. Стандартизация и унификация: современный взгляд и пути их преодоления. Справочное информационно-аналитическое издание – Издательство Директ-Медиа, 2019 г. – 170 с.

1. Верецагина А.С. Основы технического регулирования и стандартизации : учеб.пособие / А.С.Верецагина, Г.В.Тарануха. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВПО «КнАТУ», 2015. – 72 с.

2. Волков, Б. Н. Унификация деталей машин [Текст] / Б. Н. Волков, В. Я. Кремянский. - М. : Изд-во стандартов, 1989. - 229 с.

3. Дабагян, А. В. Качество, технический уровень, унификация и эффективность развивающихся технико-экономических систем [Текст] / А. В. Дабагян. - М. : Изд-во стандартов, 1992. - 172 с.

4. Лифиц И. М. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия [Текст]: учебник / И.М. Лифиц. - 9-е изд., перераб. и доп. - М.: Юрайт: Высшее образование, 2009. - 315 с.

5. Техническое регулирование: технические регламенты и стандартизация : учебное пособие / сост. И.Ю. Матушкина, Л.А. Онищенко.— Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2018. — 208 с.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. www.edu.ru— сайт Министерства образования РФ
2. <http://elibrary.ru/defaultx.asp> - научная электронная библиотека «Elibrary»
3. www.koob.ru— электронная библиотека Куб
4. <http://biblioclub.ru/> – электронная библиотека
5. <http://svitk.ru> – электронная библиотека
6. <http://www.rsl.ru/> - Российская Государственная Библиотека

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы обучающегося при изучении дисциплины «Унификация элементов конструкций» являются лекции и практические занятия.

На лекциях излагаются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины сопровождаются практическими занятиями, которые обеспечивают: контроль подготовленности обучающегося; закрепление учебного материала; приобретение навыков и умений при решении профессиональных задач, а также аргументации и защиты предлагаемых решений.

Практическому занятию предшествует систематическая и целенаправленная самостоятельная работа обучающегося. Она включает в себя работу по освоению и закреплению теоретического материала курса, выполнению текущих заданий по практическим занятиям, написание отчетов в соответствии с индивидуальным заданием.

Качество учебной работы обучающихся преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, выполнению практических заданий, самостоятельной работе.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Пакет программ Office. Для дома и бизнеса 2021: Word, Excel, PowerPoint, Outlook, OneNote for Windows 10, Office (Microsoft 365)

Антивирусное ПО Secret Net Studio 8

Microsoft Security Essentials (MSE),

Access 2007,

Visio 2007

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебная аудитория 1 для проведения занятий лекционного, семинарского типа (практических занятий), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, оснащенная необходимой мебелью:

Столы и стулья для преподавателя и обучающихся на 30 посадочных мест, трибуна для доклада;

мультимедийное оборудование:

- Пк -Asus nettop i3-8100T 8гб

- Монитор Acer KA220HQ
- Конференц-система clevermic BKR KX-D3828
- Колонки 2.1 Sven sps-820
- Web-камера Logitech ConferenceCam Rally - 2 шт.
- Проектор ViewSonic
- Пульт ViewSonic RCP01061
- Презентер Logitech R500
- Экран для проектора

13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации

для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

Примеры типовых контрольных заданий
для проведения текущего контроля успеваемости

Тест по разделу (теме) 1 «Предмет и задачи унификации»

1 Унификация изделий это:

А) работы по определению метрологических и технических характеристик однотипных стандартных образцов или средств измерений.

Б) приведение изделий к единообразию на основе установления рационального числа их разновидностей.

В) контроль выполнения конструкторской документации в соответствии с нормами, требованиями и правилами, установленными нормативными документами.

Г) система мероприятий, имеющая целью быстро и своевременно обнаружить отклонения от установленных технических условий и проверить правильность технологического процесса производства.

Вопросы к собеседованию по разделу (теме) 3 «Виды унификации»

1. Внутриразмерная унификация.
2. Характеристика межразмерной унификации.
3. Отраслевая унификация изделий.
4. Особенности заводской унификации.

Темы рефератов:

1. Индивидуальный метод унификации
2. Агрегатно-модульный метод унификации
3. Основные направления унификации
4. Цели и виды унификации

Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме:

Погрешность, обусловленная несовершенством приемов использования средств измерений, некорректностью расчетных формул, неверным округлением результатов считается:

- | | |
|---------------------|--------------------|
| а) методической | г) грубой |
| б) приведенной | д) субъективной |
| в) инструментальной | е) систематической |

Задание в открытой форме:

Основным нормативным актом по обеспечению единства измерений является

Задание на установление правильной последовательности:

Установите правильную последовательность выявления грубой погрешности с помощью критерия трех сигм:

1 – проверка гипотезы; 2 – расчет СКО; 3 – расчет среднего значения; 4 – выделение грубой погрешности; 5 – выдвижение гипотезы; 6 – расчет по критерию; 7 – использование таблицы распределения Стьюдента.

Задание на установление соответствия:

Установите соответствие

- | | |
|---------------------------|----------------------------|
| 1. Национальный стандарт | а. ISO 19139: 2007 |
| 2. Международный стандарт | б. ГОСТ Р 34.10-2001 |
| 3. Стандарт организации | в. ПР 18.003–2020 |
| 4. Рекомендации | г. ТУ 5830-067-09764868-14 |
| 5. Правила | д. Р 510-83 |
| 6. Технические условия | е. СТО СМК 07-2004 |

Компетентностно-ориентированная задача:

При однократном измерении физической величины получено показание средства измерения $X = 11$. Чему равно значение измеряемой величины, если закон распределения вероятности результата измерения равномерный со значением оценки среднеквадратического отклонения $\sigma = 0,6$.