Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 22.07.2026 17:08:18
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета машиностроения
_____Е.В. Сафонов
«26» февраля 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВЫ ОПТИМИЗАЦИИ ПАРАМЕТРОВ ОБЪЕКТОВ СТАНДАРТИЗАЦИИ

Направление подготовки
27.03.02Управление качеством

Профиль подготовки: **«Управление качеством на производстве»**

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Москва, 2026

Разработчик
К.т.н., доцент кафедры «Стандартизация, метрология и сертификация»
И.Е. Парфеньева

Согласовано:
Заведующий кафедрой «Стандартизация,
метрология и сертификация»,
к.э.н., доцент / Т.А. Левина/

Содержание

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине....4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы....4
3 Структура и содержание дисциплины....5
3.1 Виды учебной работы и трудоемкость....5
3.2 Тематический план изучения дисциплины....5
3.3 Содержание дисциплины....6
3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий....7
3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)....8
4 Учебно-методическое и информационное обеспечение....8
4.1 Нормативные документы и ГОСТы....8
4.2 Основная литература....8
4.3 Дополнительная литература....8
4.4 Электронные образовательные ресурсы....9
4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение…....9
4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы....9
5 Материально-техническое обеспечение....9
6 Методические рекомендации....10
6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения…....10
6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины….....10
7 Фонд оценочных средств....11
7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения....11
7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения....11
7.3 Оценочные средства....11

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

К основным целям освоения дисциплины «Основы оптимизации параметров объектов стандартизации» следует отнести:

- изучение теоретических основ и методов оптимизации в стандартизации и унификации, их роли в формировании качества продукции;
- освоение содержательных и формализованных постановок классических задач оптимизации;
- усвоение роли методов оптимизации для повышения эффективности систем управления параметрами стандартизации в машиностроительной отрасли.

К основным задачам освоения дисциплины «Основы оптимизации параметров объектов стандартизации» следует отнести:

- овладение теоретическими методами управления стандартизацией и унификацией в современных условиях развития экономики;
- овладение навыками управления номенклатурой продукции и количественными методами оптимизации параметров стандартизации;
- практическое освоение современных методов разработки прикладных алгоритмов инженерного расчета;
- изучение основных положений в области стандартизации, организации разработки и утверждения нормативных технических документов.

ОПК 8 Способен осуществлять критический анализ и обобщение профессиональной информации в рамках управления качеством продукции, процессов, услуг	ИОПК-8.1. Знает: основные методы анализа и оценки статистической информации о качестве продукции, процессов, услуг. ИОПК-8.2. Умеет: осуществлять сбор первичной статистической информации о качестве продукции и производственных процессов; проводить анализ статистических данных с целью получения информации о состоянии объектов производства; формулировать проблемы качества и объяснять причины их возникновения; предлагать методы решения проблем качества и проверять их эффективность; применять инструменты статистического контроля и управления качеством; использовать методы статистического регулирования технологических процессов; планировать и осуществлять входной, операционный и приемочный выборочный контроль. ИОПК-8.3. Владеет: методами статистической обработки информации для ее анализа и принятия управленческих решений; навыками использования инструментов статистического контроля и управления качеством; навыками статистического регулирования технологических процессов; навыками работы со стандартами статистического и выборочного контроля качества.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы оптимизации параметров объектов стандартизации» относится к числу элективных дисциплин блока Б1 «Дисциплины (модули)» и входит в образовательную программу подготовки бакалавра по направлению подготовки **27.03.02 «Управление качеством»** по профилю **«Управление качеством на производстве»** для очной формы обучения.

Дисциплина **«Основы оптимизации параметров объектов стандартизации»** взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ОП:

- теория вероятности и математическая статистика;
- математическая логика и алгоритмизация в управлении качеством;
- всеобщее управление качеством;
- экономика качества;
- нормирование точности в машиностроении;
- проектирование и нормирование показателей качества.
- основы стандартизации и технического регулирования;

- технология разработки стандартов и нормативной документации.

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 часа).

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		6
1 Аудиторные занятия (всего)	**72**	**72**
В том числе:		
1.1 Лекции	36	36
1.2 Практические занятия	18	18
13 Лабораторные занятия	18	18
2 Самостоятельная работа	**72**	**72**
2.1 Курсовая работа	+	+
2.2 Курсовой проект	-	-
3 Вид промежуточной аттестации		**Экзамен**
ИТОГО:	**144 (4 з.е.)**	**144**

3.2 Тематический план изучения дисциплины

Очная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1	**Цели, принципы и функции стандартизации**	16	4	2	2	+	8
2	**Методы стандартизации**	16	4	2	2	+	8
3	**Документы по стандартизации**	16	4	2	2	+	8
4	**Современные проблемы оптимизации решений по стандартизации и унификации машиностроительной продукции**	16	4	2	2	+	8
5	**Основные понятия теории исследования операций**	16	4	2	2	+	8
6	**Оптимизация требований стандартов**	16	4	2	2	+	8
7	**Процедуры многокритериального выбора оптимального решения**	16	4	2	2	+	8
8	**Методы решения многокритериальных задач**	16	4	2	2	+	8

9	**Методы оптимизации в задачах управления стандартизацией**	16	4	2	2	+	8
10	**ИТОГО:**	**144**	36	18	18	+	36

3.3 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы**,** то есть 144 академических часа (из них 72 часа – самостоятельная работа студентов).

Разделы дисциплины изучаются на шестом семестре третьего курса.

Аудиторных занятий – 72часа, в том числе лекций –36 часов, практических занятий 18 часов, лабораторных работ – 18 часов, курсовая работа. Форма контроля экзамен.

Содержание разделов дисциплины

Введение

Основные понятия

Стандартизация

Цели, принципы и функции стандартизации

Цели, принципы и функции стандартизации. Объекты стандартизации. Понятие нормативных документов по стандартизации (норма, стандарт, регламент, правила и др.). Основные термины и определения.

Методы стандартизации

Характеристика методов стандартизации: оптимизация требований стандартов, параметрическая стандартизация, унификация, агрегатирование, типизация, комплексная стандартизация, опережающая стандартизация.

Документы по стандартизации

Виды документов по стандартизации (документы национальной системы стандартизации; общероссийские классификаторы; стандарты организаций, в том числе технические условия; своды правил; рекомендации и правила по стандартизации). Национальные стандарты и предварительные национальные стандарты.

Разработка стандартов. Применение стандартов.

Оптимизация требований стандартов.

Современные проблемы оптимизации решений по стандартизации и унификации машиностроительной продукции

Задача управления номенклатурой продукции на основе унификации как одна из наиболее приоритетных задач стандартизации. Комплекс задач по управлению номенклатурой и техническим уровнем машиностроительной продукции средствами унификации и стандартизации: установление прогрессивных, взаимоувязанных технических требований к изделиям, процессам ит.д.; обеспечение совместимости и взаимозаменяемости продукции; разработка параметрических и типоразмерных рядов, формирование каталогов изделий и т.п. Схема управления номенклатурой изделий.

Процесс инженерного анализа и место в нем этапа оптимизации. Математическая модель задачи оптимизации. Классификация постановок задач оптимизации решений по стандартизации и унификации.

Основные понятия теории исследования операций

Термины и определения теории исследования операций: целевая функция, операция, оперирующая сторона, исследователь операции, математическая модель, активные средства, стратегия поведения оперирующей стороны, неконтролируемые переменные, фиксированные факторы, лицо, принимающее решение.

Этапы построения математической модели.

Оптимизация требований стандартов

Сущность оптимизации требований стандартов. Система оптимизации параметров объектов стандартизации (СОПОС). Состав документов, устанавливающих методы СОПОС. Состав и структура типовых математических моделей оптимизации ПОС.

Типовая структурная схема оптимизации параметров изделий. Требования к системе оптимизации параметров объектов стандартизации (СОПОС).

Теоретическая оптимизация. Методы оптимизации (аналитические, математического программирования, статистические). Экспериментальная оптимизация. Показатели качества эксперимента. Методы прогнозирования при оптимизации.

Процедуры многокритериального выбора оптимального решения

Критерии сравнения альтернативных вариантов, отношения эквивалентности, взаимозаменяемости, заменяемости, несравнимости, их примеры. Оптимальность по Парето. Классификация процедур принятия решений в оптимизационных задачах (априорные, апостериорные, адаптивные). Принцип равномерной оптимальности (аддитивный критерий). Метод идеальной точки (точки утопии). Аксиома независимости.

Методы решения многокритериальных задач

Методы линейного программирования. Симлекс-метод, его алгоритм. Понятие о целевой функции. Понятие о базисном решении. Практические примеры применения Симплекс-метода.

Метод динамического программирования. Возможности и ограничения метода. Пример применения метода динамического программирования.

Метод ветвей и границ. Дерево исходного множества допустимых решений. Дерево допустимых вариантов решений. Матрица возможных замен в исходном множестве типоразмеров.

Методы оптимизации в задачах управления стандартизацией

Оптимизация состава планируемых работ по стандартизации. Задача о «рюкзаке». Понятие о «рекорде».

Оптимизация срока действия стандартов.

Оптимизация уровня стандартизации и унификации изделий. Показатели уровня унификации и стандартизации изделий. Обоснование коэффициентов применяемости и повторяемости. Обоснование коэффицинтамежпроектной унификации.

Оптимизация уровня стандартизации и унификации разрабатываемых изделий.

Оптимизация множества потенциальных объектов стандартизации. Обоснование выбора базовых изделий для проектируемого изделия.

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

Перечень практических работ

№ п/п	Наименование темы	Кол-во часов
Шестой семестр		
1	Проблемы применения оптимизационных методов в работах по стандартизации и унификации изделий.	2
2	Типовые задачи оптимизации решений в стандартизации и унификации изделий	2
3	Методические основы оптимизации решений по стандартизации и унификации. Основные понятия исследования операций.	2
4	Принцип оптимальности Парето. Методы скалярной свертки во многокритериальных задачах стандартизации и унификации	2
5	Принцип оптимальности Беллмана. Метод динамического программирования в задачах стандартизации и унификации	2
6	Факторы, влияющие на эффективность управления номенклатурой изделий машиностроения	2
7	Критерии оптимизации номенклатуры изделий и методы решения задач с их использованием	2
8	Оптимизация однокритериального номенклатурного ряда изделий методом динамического программирования	2

9	Метод ветвей и границ в задачах стандартизации и унификации	2

Тематика лабораторных работ

№ п/п	Наименование	Оснащение	Кол-во часов
Шестой семестр			
1	Оптимизация многомерного номенклатурного ряда изделий методом ветвей и границ	Справочно-поисковая система «Техэксперт»	2
2	Метод линейного программирования в задачах стандартизации и унификации		2
3	Показатели уровня стандартизации и унификации изделий машиностроения		2
4	Формализация условий предпочтения в задачах оптимизации номенклатуры изделий. Обоснование состава основных характеристик изделий в задачах оптимизации номенклатурных рядов изделий		2
5	Задачи оптимизации уровня стандартизации и унификации оптимизации		2
6	Методы оптимизации в задачах планирования стандартизации. Содержание задачи «о ранце»		2
7	Задача обоснования выбора базовых изделий для проектируемого изделия		2
8	Оптимизация методом Парето		2
9	Оптимизация срока действия стандарта		2

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Курсовая работа представляет собой работу, посвященную проработке вопросов оптимизации параметров объектов стандартизации в объеме, предусматривающем реализацию теоретических и практических навыков обучающихся по направлению.

Общая тема курсовой работы, выполняемой обучающимися в шестом семестре: «Оптимизации параметров объектов стандартизации». В рамках данной темы курсовой работы каждому обучающему дается индивидуальное задание.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

Используется информационная система Консорциума «Кодекс», включающая в себя электронную систему нормативно-технической информации «Техэксперт: Машиностроение».

4.2 Основная литература:

1. Системный анализ, оптимизация и принятие решений : учебник для студентов высших учебных заведений / В.А. Кузнецов, А.А. Черепахин. — Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2017. — 256 с. - Текст: электронный. - URL: https://new.znanium.com/catalog/product/908528 (дата обращения: 11.11.2019)

4.3 Дополнительная литература

1. Доррер, Г.А. Методы и системы принятия решений / Г.А. Доррер ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. – Красноярск : СФУ, 2016. – 210 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497093 (дата обращения: 11.11.2019). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7638-3489-5. – Текст : электронный.

4.4 Электронные образовательные ресурсы

Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде по дисциплине, представленные на сайте http://mospolytech.ru в разделе: кафедра Стандартизация, метрология и сертификация».

4.4 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Не требуется

4.5 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте МосковскогоПолитеха в разделе «Библиотека. Электронные ресурсы»

http://lib.mami.ru/lib/content/elektronnyy-katalog

Каждый студент обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронным библиотекам университета (elib.mgup; lib.mami.ru/lib/content/elektronyy-katalog) к электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам):

1. Библиотека ГОСТов и стандартов [Официальный сайт]. — URL: http://www.libgost.ru/Экологический портал России и стран СНГ [Электронный ресурс]. – URL: http://ecologysite.ru/
2. Экологический портал [Электронный ресурс]. – URL: http://www.ecology-portal.ru/
3. Информационно-аналитический сайт по экологическому праву [Электронный ресурс]. – URL: http://www.ecologylaw.ru/
4. Экология. Все об экологии. Информация по всем вопросам экологии [Электронный ресурс]. – URL: http://www.ecocommunity.ru/
5. Экологический портал [Электронный ресурс]. – URL: http://biodat.ru/
6. Экология и жизнь. [Электронный ресурс]. - URL: http://www.ecolife.ru/index.shtml
7. Деловой экологический журнал [Электронный ресурс]. - URL: http://www.ecomagazine.ru/

№ п/п	Электронный ресурс	№ договора. Срок действия доступа	Названия коллекций
5	Справочная поисковая система «Техэксперт»	Без договора	Нормы, правила, стандарты и законодательство по техническому регулированию

Для проведения занятий необходима аудитория, оборудованная мультимедийными средствами (персональный компьютер, проектор, экран).Преподаватель может получать дополнительные дидактические преимущества при подключении к Интернету мультимедийных средств при проведении лекций.

5. Методические рекомендации

Методика преподавания дисциплины и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения аудиторных и внеаудиторных занятий:

– аудиторные занятия: лекции, лабораторные работы, тестирование, курсовая работа;

– внеаудиторные занятия: самостоятельное изучение отдельных вопросов, подготовка к лабораторным работам, выполнение курсовой работы.

6. Образовательные технологии

Возможно проведение занятий и аттестаций в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS) на основе разработанных электронных образовательных ресурсов (ЭОР) (см. п.4.4).

Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

6.1.1. Преподаватель организует преподавание дисциплины в соответствии с требованиями "Положения об организации образовательного процесса в московском политехническом университете и его филиалах", утверждённым ректором университета.

6.1.2. На первом занятии преподаватель доводит до сведения студентов содержание рабочей программы дисциплины (РПД) и предоставляет возможность ознакомления с программой.

6.1.3. Преподаватель особенно обращает внимание студентов на:

- виды и формы проведения занятий по дисциплине, включая порядок проведения занятий с применением технологий дистанционного обучения и системы дистанционного обучения университета (СДО Мосполитеха); - виды, содержание и порядок проведения текущего контроля успеваемости в соответствии с фондом оценочных средств;

- форму, содержание и порядок проведения промежуточной аттестации в соответствии с фондом оценочных средств, предусмотренным РПД.

6.1.4. Доводит до сведения студентов график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД.

6.1.5. Необходимо с самого начала занятий рекомендовать студентам основную и дополнительную литературу и указать пути доступа к ней.

6.1.6. Вначале или в конце семестра дать список вопросов для подготовки к промежуточной аттестации (экзамену или зачёту).

6.1.7. Рекомендуется факт ознакомления студентов с РПД и графиком работы письменно зафиксировать подписью студента в листе ознакомления с содержание РПД.

6.1.8. Преподаватели, ведущий лекционные и практические занятия, должны согласовывать тематический план практических занятий, использовать единую систему обозначений, терминов, основных понятий дисциплины

6.1.9. При подготовке к семинарскому занятию по перечню объявленных тем преподавателю необходимо уточнить план их проведения, продумать формулировки и содержание учебных вопросов, выносимых на обсуждение, ознакомиться с перечнем вопросов по теме семинара. В ходе семинара во вступительном слове раскрыть практическую значимость темы семинарского занятия, определить порядок его проведения, время на обсуждение каждого учебного вопроса. Применяя фронтальный опрос дать возможность выступить всем студентам, присутствующим на занятии. В заключительной части семинарского занятия следует подвести его итоги: дать оценку выступлений каждого студента и учебной группы в целом. Раскрыть положительные стороны и недостатки проведенного семинарского занятия. Ответить на вопросы студентов. Выдать задания для самостоятельной работы по подготовке к следующему занятию.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

6.2.1. Студент с самого начала освоения дисциплины должен внимательно ознакомится с рабочей программой дисциплины.

6.2.2. Студенту необходимо составить для себя график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД с учётом требований других дисциплин, изучаемых в текущем семестре.

6.2.3. При проведении занятий и процедур текущей и промежуточной аттестации с использованием инструментов информационной образовательной среды дистанционного образования университета (LMSмосполитеха), как во время контактной работы с преподавателем так и во время самостоятельной работы студент должен обеспечить техническую возможность дистанционного подключения к системам дистанционного обучения. При отсутствии такой возможности обсудить ситуацию с преподавателем дисциплины.

6.2.4. Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое усвоение студентами вопросов, рассматриваемых в процессе изучения дисциплины.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лекционным занятиям;
- подготовка к семинарам и практическим занятиям;
- оформление отчетов по выполненным лабораторным работам и подготовка к их защите, выполнение курсовой работы и её защита.

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

- определение цели самостоятельной работы;
- конкретизация познавательной задачи;
- самооценка готовности к самостоятельной работе;
- выбор адекватного способа действия, ведущего к решению задачи;
- планирование работы (самостоятельной или с помощью преподавателя) над заданием;
- осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и конечного) результатов работы и корректировка выполнения работы;
- рефлексия;
- презентация самостоятельной работы или защита лабораторной работы

7. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств представлен в Приложении 1 к рабочей программе и включает темы:

7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

7.3. Оценочные средства

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«Основы оптимизации параметров объектов стандартизации»

Направление подготовки
27.03.02 «Управление качеством»
Образовательная программа (профиль подготовки)
«Управление качеством на производстве»

В процессе обучения в течение семестра используются оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций. Применяются следующие оценочные средства: тест, защита лабораторных работ, экзамен.

Обучение по дисциплине направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

ОПК 8 Способен осуществлять критический анализ и обобщение профессиональной информации в рамках управления качеством продукции, процессов, услуг	ИОПК-8.1. Знает:основные методы анализа и оценки статистической информации о качестве продукции, процессов, услуг. ИОПК-8.2. Умеет:осуществлять сбор первичной статистической информации о качестве продукции и производственных процессов; проводить анализ статистических данных с целью получения информации о состоянии объектов производства; формулировать проблемы качества и объяснять причины их возникновения; предлагать методы решения проблем качества и проверять их эффективность; применять инструменты статистического контроля и управления качеством; использовать методы статистического регулирования технологических процессов; планировать и осуществлять входной, операционный и приемочный выборочный контроль. ИОПК-8.3. Владеет:методами статистической обработки информации для ее анализа и принятия управленческих решений; навыками использования инструментов статистического контроля и управления качеством; навыками статистического регулирования технологических процессов; навыками работы со стандартами статистического и выборочного контроля качества.

Текущий контроль

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

До даты проведения промежуточной аттестации студент должен выполнить все работы, предусмотренные настоящей рабочей программой дисциплины. Перечень обязательных работ и форма отчетности представлены в таблице.

Перечень обязательных работ, выполняемых в течение семестров

Вид работы	Форма отчетности и текущего контроля
Практические работы	Оформленные отчеты (журнал) практических работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины с отметкой преподавателя «зачтено», если выполнены и оформлены все работы.
Реферат	Представить реферат (во втором семестре) по выбранной теме с оценкой преподавателя «зачтено», если представлен один реферат (во втором семестре) в форме презентации и на бумажном носителе.
Тестирование	Оценка преподавателя «зачтено», если результат тестирования по процентной шкале составляет более 40 %.
Курсовая работа	Оформленная и защищенная курсовая работа, предусмотренная рабочей программой дисциплины.

	Зачет по курсовой работе с дифференцированной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»

Промежуточная аттестация

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Перечень оценочных средств по дисциплине «Основы оптимизации параметров объектов стандартизации»

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Устный опрос (Э-экзамен)	Диалог преподавателя со студентом, цель которого – систематизация и уточнение имеющихся у студента знаний, проверка его индивидуальных возможностей усвоения материала	Комплект билетов для экзамена
2	Практические работы (ПрР)	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом	Перечень практических работ
3.	Лабораторные работы (ЛР)	Оценка способности студента применить полученные ранее знания для проведения анализа, опыта, эксперимента и выполнения последующих расчетов, а также составления выводов.	Перечень лабораторных работ и их оснащение
4	Тестирование(Т)	Оценка преподавателя «зачтено», если результат тестирования по процентной шкале (приложение Б) составляет более 40 %.	Банк тестовых вопросов
5	Курсовая работа (КР)	Результат самостоятельной работы студента, самостоятельное исследование, которое создано на основе теоретического материала по основным темам курса и предназначено для выработки навыков практического выполнения технико-экономических расчетов.	Задание на выполнение КР

Методика преподавания дисциплины «**Основы оптимизации параметров объектов стандартизации**» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

- выполнение и обсуждение практических работ по дисциплине;
- выполнение лабораторных работ по дисциплине;
- выполнение и обсуждение расчетно-графических работ по дисциплине.

Удельный вес занятий, проводимых по дисциплине «**Основы оптимизации параметров объектов стандартизации»** в целом составляет 50% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа составляют 55% от объема аудиторных занятий.

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

- практические работы;
- лабораторные работы;
- курсовая работа работа;
- индивидуальный опрос.

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине (прошли все виды текущего контроля).

Промежуточная аттестация проводится в сроки, установленные утвержденным расписанием зачетно-экзаменационной сессии.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Шкала оценивания	**Описание**
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности, не испытывает затруднений при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины. Студент демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных рабочей программой дисциплины. Студент демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент не может оперировать знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Перечень вопросов к экзамену

Вопросы к экзамену
Объекты стандартизации. Понятие о нормативных документах
Характеристика методов стандартизации: оптимизация, параметрическая стандартизация, унификация.
Характеристика методов стандартизации: агрегатирование, типизация, комплексная стандартизация, опережающая стандартизация.
Виды документов по стандартизации.
Разработка стандартов. Применение стандартов.
Оптимизация требований стандартов.
Комплекс задач по управлению номенклатурой и техническим уровнем машиностроительной продукции средствами унификации и стандартизации
Схема управления номенклатурой изделий.
Термины и определения теории исследования операций
Этапы построения математической модели.
Сущность оптимизации требований стандартов.
Система оптимизации параметров объектов стандартизации (СОПОС).
Состав документов, устанавливающих методы СОПОС.
Типовая структурная схема оптимизации параметров изделий.
Требования к системе оптимизации параметров объектов стандартизации (СОПОС).
Теоретическая оптимизация.
Экспериментальная оптимизация. Показатели качества эксперимента.
Методы оптимизации (аналитические, математического программирования, статистические).
Методы прогнозирования при оптимизации.
Критерии сравнения альтернативных вариантов, отношения эквивалентности, взаимозаменяемости, заменяемости, несравнимости, их примеры.
Оптимальность по Парето.
Классификация процедур принятия решений в оптимизационных задачах (априорные, апостериорные, адаптивные).
Принцип равномерной оптимальности (аддитивный критерий).
Метод идеальной точки (точки утопии). Аксиома независимости.
Методы линейного программирования. Симлекс-метод, его алгоритм.
Метод динамического программирования.
Метод ветвей и границ. Дерево исходного множества допустимых решений.
Оптимизация состава планируемых работ по стандартизации. Задача о «рюкзаке». Понятие о «рекорде».
Оптимизация срока действия стандартов. Оптимизация уровня стандартизации и унификации изделий. Показатели уровня унификации и стандартизации изделий
Обоснование коэффициентов применяемости и повторяемости. Обоснование коэффициента межпроектной унификации.

Оптимизация уровня стандартизации и унификации разрабатываемых изделий. Оптимизация множества потенциальных объектов стандартизации.
Обоснование выбора базовых изделий для проектируемого изделия.

Курсовая работа (КР)

Целью КР является изучение методики оптимизации параметров объектов стандартизации.

В КР применяется метод оптимизации ПОС с использованием технических величин. Поэтому при составлении целевой функции и ограничений используются зависимости между характеристиками элементов и их геометрическими размерами, а также зависимости между геометрическими размерами исходной заготовки и готовой детали, и другие критерии оптимизации.

Задание.

Определить радиус r и высоту h цилиндрического резервуара емкостью при минимальном расходе материала. Резервуар изготавливается из листового материала одинаковой толщины.

Для решения задачи необходимо:

а) построить математическую модель (целевую функцию и ограничения) для оптимизации;

б) составить алгоритм и программу решения задачи на ЭВМ;

в) вычислить значения диаметра и высоты резервуара для указанных в вариантах индивидуальных заданий.

Шкала оценивания КР

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Исследование выполнено самостоятельно. Студент показал знание теоретического материала по рассматриваемой проблеме, умение анализировать, аргументировать свою точку зрения, делать обобщение и выводы. Материал излагается грамотно, логично, последовательно. Оформление отвечает требованиям написания КР. Во время защиты студент показал умение кратко, доступно (ясно) представить результаты исследования, адекватно ответить на поставленные вопросы.
Хорошо	Исследование выполнено самостоятельно. Студент показал знание теоретического материала по рассматриваемой проблеме, однако умение анализировать, аргументировать свою точку зрения, делать обобщения и выводы вызывают у него затруднения. Материал не всегда излагается логично, последовательно. Имеются недочеты в оформлении КР. Во время защиты студент показал умение кратко, доступно (ясно) представить результаты исследования, однако затруднялся отвечать на поставленные вопросы.
Удовлетворительно	Исследование выполнено самостоятельно. Студент не в полной мере владеет теоретическим материалом по рассматриваемой проблеме, умение анализировать, аргументировать свою точку зрения, делать обобщение и выводы вызывают у него затруднения. Материал не всегда излагается логично, последовательно. Имеются недочеты в оформлении КР. Во время защиты студент затрудняется в представлении результатов исследования и ответах на поставленные вопросы.
Неудовлетворительно	Выполнено менее 50% требований к КР (см. оценку «отлично») и студент не допущен к защите.

Требования к подготовке к промежуточной аттестации

До даты проведения промежуточной аттестации студент должен выполнить все работы, предусмотренные настоящей рабочей программой дисциплины. Перечень

обязательных работ и форма отчетности представлены в таблице.

Перечень обязательных работ, выполняемых в течение семестров по дисциплине «**Основы оптимизации параметров объектов стандартизации**»

Вид работы	Форма отчетности и текущего контроля
Практические работы	Оформленные отчеты (журнал) практических работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины с отметкой преподавателя «зачтено», если выполнены и оформлены все работы.
Лабораторные работы	Оформленные отчеты (журнал) лабораторных работ, предусмотренные рабочей программой дисциплины с отметкой преподавателя о выполнении. «зачтено», если выполнены и оформлены все работы.
Курсовая работ	Оформленные в виде отчета материалы по курсовой работе, предусмотренной рабочей программой дисциплины с отметкой преподавателя, если выполнены и оформлены все требования к работе.
Тестирование	Оценка преподавателя «зачтено», если результат тестирования по процентной шкале (приложение Б) составляет более 40 %.

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

- выполнение расчетно-графической работы;
- подготовка к выполнению практических занятий и лабораторных работ и их защита.

Оборудование и аппаратура:

- проектор с компьютером и подборкой материалов для лекций и лабораторных работ;
- комплект стандартов на различные объекты стандартизации.

Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое усвоение студентами вопросов метрологии, стандартизации и сертификации, рассматриваемых в процессе изучения дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия

Курсовая работа (КР)

КР – результат самостоятельной работы студента, самостоятельное исследование, которое создано на основе теоретического материала по основным темам курса и предназначено для выработки навыков практического выполнения технико-экономических расчетов.

Тема КР: Выбор оптимальных параметров объекта стандартизации на основе Симплекс –метода.

Порядок выполнения расчетно-графической работы.

При выполнении КР непосредственное руководство работой студентов

осуществляет преподаватель, проводящий практические занятия, в обязанности которого входит:

- выдача задания на выполнение КР;
- оказание студенту помощи в подборе необходимой литературы;
- проведение консультаций в соответствии с графиком;
- контроль за ходом выполнения КР;
- проверка выполненной КР;
- защита КР в виде текущего контроля.

КР содержит определенные расчеты, алгоритмы, таблицы, диаграммы.

Задачи самостоятельной работы студента:

- развитие навыков самостоятельной учебной работы;
- освоение содержания дисциплины;
- углубление содержания и осознание основных понятий дисциплины;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки к дифференцированному зачету и экзамену.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лекционным занятиям;
- выполнение домашних заданий по закреплению тем;
- выполнение домашних заданий по решению типичных задач и упражнений;
- составление и оформление докладов и рефератов по отдельным темам программы;
- научно-исследовательская работа студентов;
- участие в тематических дискуссиях, олимпиадах.

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

- определение цели самостоятельной работы;
- конкретизация познавательной задачи;
- самооценка готовности к самостоятельной работе;
- выбор адекватного способа действия, ведущего к решению задачи;
- планирование работы (самостоятельной или с помощью преподавателя) над заданием;
- осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и конечного) результатов работы и корректировка выполнения работы;
- рефлексия;
- презентация работы.

Вопросы, выносимые на самостоятельную работу

1. Необходимость и методы сочетания прогнозирования с оптимизацией при разработке стандартов**.**
2. Требования к методам оптимизации показателей качества продукции **.**
3. Роль целевых функций при оптимизации количественных требований стандартов. Классификация целевых функций **.**
4. Особенности составления целевых функций оптимизации качества потребительских товаров **.**
5. Объекты пролгнозирования. Классификация возможных методов **.**
6. Математические модели прогнозирования изменения технических возможностей **.**
7. Методы прогнозирования затрат **.**
8. Методы оценки применимости математической модели **.**
9. Классификация математических моделей оптимизации требований стандартов **.**

10. Составление математических моделей опережающей стандартизации .

Методические рекомендации для преподавателя

Основное внимание при изучении дисциплины в разделе «Оптимизация требований стандартов» следует уделять изучению сущности оптимизации требований стандартов, принципам построения системы оптимизации параметров объектов стандартизации (СОПОС), составу и структуре типовых математических моделей оптимизации ПОС.

При изучении раздела «Процедуры многокритериального выбора оптимального решения» необходимо обеспечить понимание студентами критериев сравнения альтернативных вариантов, отношениям эквивалентности, взаимозаменяемости, заменяемости, несравнимости, их примеры.

При изучении раздела «Методы решения многокритериальных задач» основное внимание необходимо уделять практическому применению методов линейного программирования, динамического программирования и методу ветвей и границ.

Теоретическое изучение основных вопросов разделов дисциплины должно завершаться самостоятельной работой.

Для активизации учебного процесса при изучении дисциплины эффективно применение презентаций по различным темам лекций.

Для проведения занятий по дисциплине используются средства обучения:

- учебники, информационные ресурсы Интернета;
- справочные материалы и нормативно-техническая документация.

Приложение А

Структура и содержание дисциплины «Основы оптимизации параметров объектов стандартизации» по направлению подготовки 27.03.02 «Управление качеством» по профилю подготовки «Управление качеством на производстве» очной формы обучения

№ n/n	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов				Формы аттес-тации	
				Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	КР	Контр. раб.	Э	З
1	**Введение** **Основные понятия** ***Стандартизация*** **Цели, принципы и функции стандартизации** Цели, принципы и функции стандартизации. Объекты стандартизации. Понятие нормативных документов по стандартизации (норма, стандарт, регламент, правила и др.). Основные термины и определения.	6	1	2	1	1	4		+					
2	**Методы стандартизации** Характеристика методов стандартизации: оптимизация требований стандартов, параметрическая стандартизация, унификация, агрегатирование, типизация, Комплексная стандартизация, опережающая стандартизация.	6	2	2	1	1	4		+					

3	**Документы по стандартизации** Виды документов по стандартизации (документы национальной системы стандартизации; общероссийские классификаторы; стандарты организаций, в том числе технические условия; своды правил; рекомендации и правила по стандартизации).Национальные стандарты и предварительные национальные стандарты.	**6**	**3**	**2**	**1**	**1**	**4**		+					
4	Разработка стандартов. Применение стандартов. Оптимизация требований стандартов.	**6**	**4**	**2**	**1**	**1**	**4**		+					
5	**Современные проблемы оптимизации решений по стандартизации и унификации машиностроительной продукции** Задача управления номенклатурой продукции на основе унификации как одна из наиболее приоритетных задач стандартизации. Комплекс задач по управлению номенклатурой и техническим уровнем машиностроительной продукции средствами унификации и стандартизации: установление прогрессивных, взаимоувязанных технических требований к изделиям, процессам и.т.д.; обеспечение совместимости и взаимозаменяемости продукции; разработка параметрических и типоразмерных рядов, формирование каталогов изделий и т.п. Схема управления номенклатурой изделий.	**6**	**5**	**2**	**1**	**1**	**4**		+					

6	Процесс инженерного анализа и место в нем этапа оптимизации. Математическая модель задачи оптимизации. Классификация постановок задач оптимизации решений по стандартизации и унификации.	**6**	**6**	**2**	**1**	**1**	**4**		+					
7	**Основные понятия теории исследования операций** Термины и определения теории исследования операций: целевая функция, операция, оперирующая сторона, исследователь операции, математическая модель, активные средства, стратегия поведения оперирующей стороны, неконтролируемые переменные, фиксированные факторы, лицо, принимающее решение.	**6**	**7**	**2**	**1**	**1**	**4**		+					
8	Этапы построения математической модели.	**6**	**8**	**2**	**1**	**1**	**4**		+					
9	**Оптимизация требований стандартов** Сущность оптимизации требований стандартов. Система оптимизации параметров объектов стандартизации (СОПОС). Состав документов, устанавливающих методы СОПОС. Состав и структура типовых математических моделей оптимизации ПОС. Типовая структурная схема оптимизации параметров изделий. Требования к системе оптимизации параметров объектов стандартизации (СОПОС).	**6**	**9**	**2**	**1**	**1**	**4**		+					
10	Теоретическая оптимизация. Методы оптимизации (аналитические,	**6**	**10**	**2**	**1**	**1**	**4**		+					

	математического программирования, статистические). Экспериментальная оптимизация. Показатели качества эксперимента. Методы прогнозирования при оптимизации.													
11	**Процедуры многокритериального выбора оптимального решения** Критерии сравнения альтернативных вариантов, отношения эквивалентности, взаимозаменяемости, заменяемости, несравнимости, их примеры. Оптимальность по Парето. Классификация процедур принятия решений в оптимизационных задачах (априорные, апостериорные, адаптивные). Принцип равномерной оптимальности (аддитивный критерий). Метод идеальной точки (точки утопии). Аксиома независимости.	**6**	**11**	**2**	**1**	**1**	**4**		+					
12	**Методы решения многокритериальных задач** *Методы линейного программирования*. Симлекс-метод, его алгоритм. Понятие о целевой функции. Понятие о базисном решении. Практические примеры применения Симплекс-метода.	**6**	**12**	**2**	**1**	**1**	**4**		+					
13	*Метод динамического программирования.* Возможности и ограничения метода. Пример применения метода динамического программирования.	**6**	**13**	**2**	**1**	**1**	**4**		+					
14	*Метод ветвей и границ.* Дерево исходного множества допустимых решений. Дерево допустимых вариантов решений. Матрица возможных замен в исходном множестве типоразмеров.	**6**	**14**	**2**	**1**	**1**	**4**		+					

15	**Методы оптимизации в задачах управления стандартизацией** Оптимизация состава планируемых работ по стандартизации. Задача о «рюкзаке». Понятие о «рекорде».	**6**	**15**	**2**	**1**	**1**	**4**		**+**					
16	Оптимизация срока действия стандартов.	**6**	**16**	**2**	**1**	**1**	**4**		**+**					
17	Оптимизация уровня стандартизации и унификации изделий. Показатели уровня унификации и стандартизации изделий. Обоснование коэффициентов применяемости и повторяемости. Обоснование коэффициента межпроектной унификации. Оптимизация уровня стандартизации и унификации разрабатываемых изделий	**6**	**17**	**2**	**1**	**1**	**4**		**+**					
18	Оптимизация множества потенциальных объектов стандартизации. Обоснование выбора базовых изделий для проектируемого изделия.	**6**	**18**	**2**	**1**	**1**	**4**		**+**					
	Форма аттестации								**Диф. зачет**				**Э**	
	Всего часов по дисциплине	**144**	**72**	**36**	**18**	**18**	**72**		**КР**				**Э**	