

УТВЕРЖДАЮ
 Декан факультета

 (подпись) Матвеев П.В.
 ФИО
 «___» _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ИНЖЕНЕРНЫЕ МЕТОДЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ

Направление/специальность подготовки	12.04.01 Приборостроение
Специализация/профиль/программа подготовки	Обеспечение качества и сертификация изделий и производств
Уровень высшего образования	Магистратура
Форма обучения	Очная
Факультет	О Естественнонаучный
Выпускающая кафедра	О2 ИНЖИНИРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА
Кафедра-разработчик рабочей программы	О2 ИНЖИНИРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
5	9	4	144	51	0	0	51	93	0	0	93	ЭКЗ.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

12.04.01 Приборостроение

год набора группы: 2025

Программу составили:

Кафедра О2 ИНЖИНИРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА
Тимченко Виктор Владимирович, к.пед.н., доцент, доцент

Кафедра О2 ИНЖИНИРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА
Кедрова Екатерина Игоревна, преподаватель

Программа рассмотрена
на заседании кафедры-разработчика
рабочей программы **О2 ИНЖИНИРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА**

Заведующий кафедрой Тимченко В.В., к.пед.н., доц.

Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры

О2 ИНЖИНИРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА

Заведующий кафедрой Тимченко В.В., к.пед.н., доц.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ИНЖЕНЕРНЫЕ МЕТОДЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ

Разделы рабочей программы

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Приложения к рабочей программе дисциплины

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПК-2.2 — Способен разрабатывать планы, программы мероприятий по поддержанию и улучшению качества и надежности продукции, повышению результативности и эффективности системы менеджмента качества

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПК-2.2

знания:

- структуры современных методик и концепций инженерного обеспечения качества продукции;
- современного состояния и основных направлений развития в области инжиниринга качества;
- структуры планов работ по оптимизации деятельности предприятий и улучшения качества

продукции.;

умения:

- выбирать методы управления качеством в зависимости от поставленных задач;
- разрабатывать концепцию управления качеством продукции на предприятии.;

навыки:

- использования современных инженерных методов обеспечения качества продукции..

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ИНЖЕНЕРНЫЕ МЕТОДЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *12.04.01 Приборостроение*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания физико-математической подготовки бакалавра и служит основой для освоения дисциплин: **НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА, ПОДГОТОВКА К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч.

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме		Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %
				ВСЕГО	Практические занятия		ПК-2.2
5	9	Раздел 1. Введение. Общая информация о методах управления качеством. 1.1. Цели и задачи дисциплины. Основные понятия. Взаимосвязь инженерных методов обеспечения качества продукции со статистическими методами. 1.2. 7 старых инструментов (7 основных инструментов контроля). 1.3. 7 новых инструментов (7 инструментов управления).	44	16	16	28	40
5	9	Раздел 2. Анализ качества при проектировании продукции и процессов. 2.1. Метод структурирования функций качества (QFD)- суть, значение, диапазон использования. 2.2. Анализ видов, последствий и критичности отказов (FMEA).	38	13	13	25	20
5	9	Раздел 3. Анализ выявленных несоответствий. 3.1. Методология 8D. 3.2. Анализ применения методики 8D на российских предприятиях.	15	5	5	10	20
5	9	Раздел 4. Оптимизация производственной деятельности. 4.1. Методология 6σ 4.2. Цикл Шухарта-Деминга PDCA (План действий АЗ) 4.3. Устранение потерь. Бережливое производство (Lean-production).	47	17	17	30	20
Всего за 9 семестр			144	51	51	93	100
Всего по дисциплине			144	51	51	93	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Введение. Общая информация о методах управления качеством.	Статистические методы (обзор). Концепция TQM. Общая информация об основных методах управления качеством	1
2		Применение 7 основных инструментов контроля	7
3		Общая информация о новых методах. «Мозговой штурм»	1
4		Применение 7 инструментов управления	7
5	Раздел 2. Анализ качества при проектировании продукции и процессов.	Методика СФК на примере реализации этого метода на этапе планирования продукции	7
6		FMEA конструкции и процесса.	6
7	Раздел 3. Анализ выявленных несоответствий.	Методика 8D как метод разрешения проблем.	5
8	Раздел 4. Оптимизация производственной деятельности.	Стратегия, план развертывания и метрики 6 сигм, процесс решения проблем DMAIC, инновационный процесс DMADV.	8
9		Устранение потерь. Инструменты бережливого производства.	9
Всего за 9 семестр			51

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Введение. Общая информация о методах управления качеством.	Подготовка к практическим занятиям, экзамену.	28
2	Раздел 2. Анализ качества при проектировании продукции и процессов.	Подготовка к практическим занятиям, экзамену.	25
3	Раздел 3. Анализ выявленных несоответствий.	Подготовка к практическим занятиям, экзамену.	10
4	Раздел 4. Оптимизация производственной деятельности.	Подготовка к практическим занятиям, экзамену.	30

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
9		ВПЗ		ВПЗ		ДР		ВПЗ		ДР	ВПЗ		ВПЗ		ВПЗ	ДР	

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ВПЗ – вопросы/задания по темам ПЗ.

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- вопросы/задания по темам ПЗ.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. В. В. Окрепилов. . Менеджмент качества. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2013, 5 экз.
2. Е. А. Горбашко. . Управление качеством. Москва: Юрайт, 2022, эл. рес.
3. О. А. Леонов, Г. Н. Темасова, Ю. Г. Вергазова. . Управление качеством. Санкт-Петербург: Лань, 2020, эл. рес.
4. С. Г. Васин. . Управление качеством. Всеобщий подход . Москва: Юрайт, 2019, эл. рес.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

5.3. Периодические издания:

не требуются.

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. <https://urait.ru/book/berezhlivoe-myshlenie-v-gosudarstvennom-upravlenii-496820> — «Бережливое мышление» в государственном управлении — Образовательная платформа «Юрайт». Для вузов и ссузов.;
2. <http://library.voenmeh.ru/jirbis2> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
<http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457 - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

5.5. Программное обеспечение:

1. Microsoft Office.

5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Практические занятия:

1. Проектор;
2. Интерактивная доска;
3. Microsoft Office.

6.2. 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 **ИНЖЕНЕРНЫЕ МЕТОДЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *12.04.01 Приборостроение*. Дисциплина реализуется на факультете *О Естественнотехнический БГТУ "ВОЕНМЕХ"* им. Д.Ф. Устинова кафедрой *О2 ИНЖИНИРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА*.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПК-2.2 Способен разрабатывать планы, программы мероприятий по поддержанию и улучшению качества и надежности продукции, повышению результативности и эффективности системы менеджмента качества.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с основами современных инженерных методов обеспечения качества наукоемкой продукции: комплексной системой контроля TQM, QFD - анализом, общими положениями методологии 6σ и бережливого производства, анализом видов и последствий отказов (FMEA) и методикой устранения проблем 8D.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- вопросы/задания по темам ПЗ.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **4 з.е., 144 ч**. Программой дисциплины предусмотрены практические занятия (**51 ч.**), самостоятельная работа студента (**93 ч**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 144 ч., из них 51 ч. аудиторных занятий, и 93 ч., 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 текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
Раздел 1. Введение. Общая информация о методах управления качеством.		
Подготовка к практическим занятиям, экзамену.	С. Г. Васин. . Управление качеством. Всеобщий подход : Москва: Юрайт, 2019 (3) В. В. Окрепилов. . Менеджмент качества: СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2013 (1-3) О. А. Леонов, Г. Н. Темасова, Ю. Г. Вергазова. . Управление качеством: Санкт-Петербург: Лань, 2020 (5-9)	28
Итого по разделу 1		28
Раздел 2. Анализ качества при проектировании продукции и процессов.		
Подготовка к практическим занятиям, экзамену.	Е. А. Горбашко. . Управление качеством: Москва: Юрайт, 2022 (8,9) О. А. Леонов, Г. Н. Темасова, Ю. Г. Вергазова. . Управление качеством: Санкт-Петербург: Лань, 2020 (2,9,12)	25
Итого по разделу 2		25
Раздел 3. Анализ выявленных несоответствий.		
Подготовка к практическим занятиям, экзамену.	Е. А. Горбашко. . Управление качеством: Москва: Юрайт, 2022 (9)	10
Итого по разделу 3		10
Раздел 4. Оптимизация производственной деятельности.		
Подготовка к практическим занятиям, экзамену.	О. А. Леонов, Г. Н. Темасова, Ю. Г. Вергазова. . Управление качеством: Санкт-Петербург: Лань, 2020 (2,9)	30
Итого по разделу 4		30

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- вопросы/задания по темам ПЗ;
- экзамен.

Критерии оценивания

Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

Вопросы/задания по темам ПЗ

По темам практических занятий сформулированы задания (размещены в УМК дисциплины).

Оценивание заданий происходит согласно технологической карте.

Экзамен

Экзамен выставляется в соответствии с баллами, набранными по технологической карте.

В ином случае, студент имеет право сдавать экзамен по билетам. Студенту дается билет состоящий из двух вопросов (размещены в УМК дисциплины).

Студент на экзамене может получить следующие оценки:

"Удовлетворительно" - правильный ответ на экзаменационный билет

"Хорошо" – правильные ответы на экзаменационный билет и один дополнительный вопрос

"Отлично" – правильные ответы на экзаменационный билет и два дополнительных вопроса

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме		Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %	НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Практические занятия		ПК-2.2	
5	9	Раздел 1. Введение. Общая информация о методах управления качеством.	44	16	16	28	40	Вопросы/ задания по темам ПЗ
5	9	Раздел 2. Анализ качества при проектировании продукции и процессов.	38	13	13	25	20	Вопросы/ задания по темам ПЗ
5	9	Раздел 3. Анализ выявленных несоответствий.	15	5	5	10	20	Вопросы/ задания по темам ПЗ
5	9	Раздел 4. Оптимизация производственной деятельности.	47	17	17	30	20	Вопросы/ задания по темам ПЗ
Всего за 9 семестр			144	51	51	93	100	
Всего по дисциплине			144	51	51	93	100	

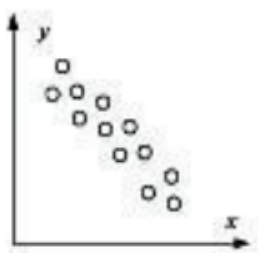
Оценочные материалы по дисциплине ИНЖЕНЕРНЫЕ МЕТОДЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ

ПК-2.2 - Способен разрабатывать планы, программы мероприятий по поддержанию и улучшению качества и надежности продукции, повышению результативности и эффективности системы менеджмента качества

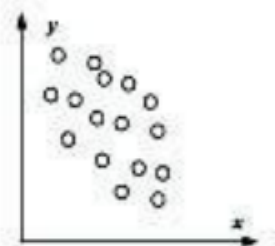
- № 1 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
Какой из инструментов нужно применить перед составлением диаграммы Парето для первичной регистрации данных?
- А. Контрольный листок
 - Б. Контрольную карту
 - В. Диаграмму Исикавы
 - Г. Диаграмму разброса
- № 2 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
Что может оцениваться при помощи контрольных карт?
- А. Степень управляемости процесса
 - Б. Степень взаимосвязи между параметрами качества
 - В. Степень важности причин, влияющих на управление процессом
 - Г. Количество бракованных единиц продукции
- № 3 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
Какой из предложенных методов используется для разрешения проблем, возникших в ходе производственного процесса?
- А. 8D
 - Б. QFD
 - В. PFMEA
 - Г. DFMEA
- № 4 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

На каких рисунках иллюстрируется отрицательная корреляция между параметрами X и Y?

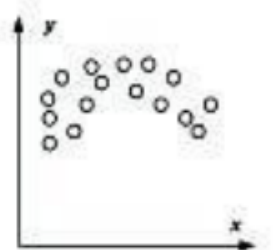
А.



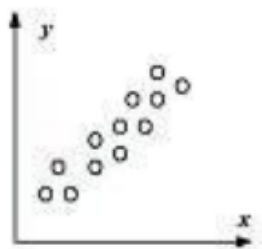
Б.



В.



Г.



№ 5 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Какие инструменты относятся к 7 основным (старым) инструментам качества?

А. диаграмма Исикавы

Б. контрольный листок

В. диаграмма Парето

Г. контрольные карты

Д. матричная диаграмма

Ж. древовидная диаграмма

З. диаграмма связей

№ 6 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Какие инструменты относятся к 7 новым инструментам управления качеством?

А. диаграмма Исикавы

Б. контрольный листок

В. диаграмма сродства

Г. диаграмма связей

Д. матричная диаграмма

Ж. древовидная диаграмма

№ 7 Прочитайте текст и установите последовательность

Расположите основные этапы FMEA в порядке реализации:

1. Формирование рабочей группы.
2. Обучение участников группы.
3. Сбор и анализ информации.
4. Структурирование и функциональный анализ.

№ 8 Прочитайте текст и установите соответствие

Сопоставьте названия инструментов контроля качества и их описание:

А. инструмент, позволяющий определить вид и тесноту связи между парами соответствующих переменных.

Б. столбиковая диаграмма, служащая для графического представления распределения характеристик продукции, процесса и т.д.

В. это средство, позволяющее выявить существенные факторы (причины), влияющие на объект исследования (следствие)

1. Диаграмма Исикавы
2. Гистограмма
3. Диаграмма разброса
4. Диаграмма Парето

№ 9 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

В чем заключается главная цель метода структурирования функции качества (СФК)?

№ 10 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

В результате применения инструмента "Диаграмма разброса" к парным данным (х, у) мы получили коэффициент корреляции $r = 0,95$. Какой вывод мы можем сделать?

№ 11 Прочитайте текст и установите соответствие

Необходимо проанализировать взаимосвязи между различными группами данных при помощи матричной диаграммы.

Соотнесите формы матричных диаграмм с количеством анализируемых групп данных.

- А. Необходимо проанализировать взаимосвязи между тремя группами факторов
- Б. Необходимо проанализировать взаимосвязи между четырьмя группами факторов
- В. Необходимо проанализировать взаимосвязи между двумя группами факторов

1. L-карта
2. Х-карта
3. Т-карта
4. F-карта

№ 12 Прочитайте текст и установите последовательность

Установите последовательность этапов структурирования функции качества:

1. Определение потребительских требований (ПТ) к новой конкурентоспособной продукции
2. Ранжирование потребительских требований

3. Составление списка важнейших инженерных характеристик (ИХ) разрабатываемой продукции
4. Оценка степени тесноты парных взаимосвязей между ПТ и ИХ
5. Анализ парных взаимосвязей между ИХ и определение направления изменения каждой характеристики для обеспечения требуемых значений ПТ
6. Определение абсолютной и относительной важности каждой из ИХ
7. Определение технической и экономической трудности смещения ИХ в нужную сторону
8. Проведение бенчмаркинга