

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

Волжский политехнический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Волгоградский государственный технический университет"

ВПИ (филиал) ВолгГТУ

**УТВЕРЖДАЮ**  
Декан факультета

\_\_\_\_\_ 2021 г.

## **Статистические методы контроля качества рабочая программа дисциплины (модуля)**

Закреплена за кафедрой	<b>Технология и оборудование машиностроительных производств</b>		
Учебный план	15.04.05_ochn_n21.plx 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств		
Квалификация	<b>магистр</b>		
Форма обучения	<b>очная</b>		
Общая трудоемкость	<b>4 ЗЕТ</b>		
Часов по учебному плану	144	Виды контроля в семестрах:	
в том числе:		зачеты с оценкой 3	
аудиторные занятия	16		
самостоятельная работа	128		

### **Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	<b>3 (2.1)</b>		Итого	
	Неделя			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Практические	16	16	16	16
Итого ауд.	16	16	16	16
Контактная работа	16	16	16	16
Сам. работа	128	128	128	128
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

*к.т.н., доцент, Исаева А.А.* \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Технология и оборудование машиностроительных производств**

Зав. кафедрой д.т.н. профессор Носенко В.А.

Рабочая программа дисциплины

**Статистические методы контроля качества**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (приказ Минобрнауки России от 17.08.2020 г. № 1045)

составлена на основании учебного плана:

15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

утвержденного учёным советом вуза от 26.05.2021 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена ученым советом факультета

Протокол от 30.08.2021 г. № 1

Срок действия программы: 2021-2022 уч.г.

Декан факультета \_\_\_\_\_



**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1	Формирование базы знаний и умений по методам организации и проведения приемочного контроля качества изготавливаемой продукции; контроля и управления производственными процессами с целью обеспечения требуемого качества производства и своевременного обнаружения и предотвращения критических или аварийных ситуаций.
-----	--

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Цикл (раздел) ООП:		Б1.О
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Математическое моделирование в машиностроении	
2.1.2	Учебная практика (научно-исследовательская работа)	
2.1.3	Методы оптимизации	
2.1.4	Прогрессивные технологии абразивной обработки	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Подготовка к процедура защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.2	Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика)	

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

<b>ОПК-2.3: Методы представления результатов выполненной работы</b>	
<b>Знать:</b>	
<b>Уметь:</b>	
<b>Владеть:</b>	
<b>ПК-1.1: Показатели технологичности деталей машиностроения</b>	
<b>Знать:</b>	

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	- теорию вероятности и математическую статистику;
3.1.2	- основные технические и конструктивные характеристики продукции;
3.1.3	- методы и средства контроля качества продукции; правила проведения испытаний и приемки продукции;
3.1.4	- способы анализа качества продукции, организации статистического контроля качества и управления технологическими процессами.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	- разрабатывать новые и пересматривать действующие стандарты и другие документы по стандартизации;
3.2.2	- проектировать средства и технологии измерений и контроля;
3.2.3	- применять методы контроля и управления качеством;
3.2.4	- проводить анализ соответствия продукции, процессов и услуг предъявляемым требованиям;
3.2.5	- анализировать данные о качестве продукции и определять причины брака;
3.2.6	- применять вероятностно-статистический подход к оценке качества продукции и технологических процессов.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	- навыками обработки экспериментальных данных и оценки достоверности контроля;
3.3.2	- навыками использования основных инструментов управления качеством;
3.3.3	- методами контроля качества продукции и процессов при выполнении работ по сертификации продукции и систем качества;
3.3.4	- методами анализа данных о качестве продукции и способы отыскания причин брака.

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Интре ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Основные понятия и определения. Распределения качественных и количественных признаков.</b>						

1.1	Выборочные характеристики и их свойства /Пр/	3	1	ОПК-2.3 ПК-1.1	Л1.2Л3.1 Э1	0	
1.2	Интервальное оценивание характеристики /Пр/	3	1	ОПК-2.3	Л1.2Л3.1 Э1	0	
1.3	Интервальная оценка генерального параметра /Ср/	3	10	ОПК-2.3	Л1.2 Э1 Э2	0	
<b>Раздел 2. Статистические методы управление качеством.</b>							
2.1	Семь простейших инструментов управления качеством /Пр/	3	2	ОПК-2.3	Л1.2Л3.1 Э1 Э2	0	
2.2	Применение инструментов качества при анализе технологического процесса /Ср/	3	20	ОПК-2.3	Л1.2Л3.1 Э1 Э2	0	
<b>Раздел 3. Проверка статистических гипотез</b>							
3.1	Основные статистики. Проверка статистических гипотез с использованием параметрических критериев /Пр/	3	1	ОПК-2.3	Л1.3Л3.1 Э1 Э2	0	
3.2	Проверка статистических гипотез и использованием критериев согласия /Пр/	3	1	ОПК-2.3	Л1.3Л3.1 Э1 Э2	0	
3.3	Проверка статистических гипотез /Ср/	3	10	ОПК-2.3	Л1.1 Л1.3 Э1 Э2	0	
<b>Раздел 4. Статистический приемочный контроль</b>							
4.1	Оперативная характеристика и основные параметры одноступенчатого плана контроля по альтернативному признаку /Пр/	3	2	ОПК-2.3	Л1.1Л3.1 Э1	0	
4.2	Оперативная характеристика и основные параметры двухступенчатого плана контроля по альтернативному признаку /Пр/	3	2	ОПК-2.3	Л1.1Л3.1 Э1	0	
4.3	Моделирование плана контроля по количественному признаку. /Ср/	3	20	ОПК-2.3	Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
<b>Раздел 5. Управление технологическим процессом с помощью контрольных карт Шухарта</b>							
5.1	Оценка стабильности процесса с помощью контрольных карт Шухарта /Пр/	3	1	ОПК-2.3	Л1.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
5.2	Оценка возможности процесса с помощью контрольных карт Шухарта /Пр/	3	1	ОПК-2.3	Л1.1Л3.1 Э2 Э3	0	
5.3	Оценка воспроизводимости параметров технологического процесса с помощью контрольных карт Шухарта /Пр/	3	1	ОПК-2.3	Л1.1Л3.1 Э2 Э4	0	
5.4	Построение контрольных карт кумулятивных сумм /Пр/	3	1	ОПК-2.3	Л3.1 Э4	0	
5.5	Управление процессом с помощью EWMA-карт /Пр/	3	1	ОПК-2.3	Э4	0	
5.6	Управление технологическим процессом с помощью контрольных карт Шухарта /Ср/	3	34	ОПК-2.3	Л1.1 Л1.3Л3.1 Э1 Э2	0	
<b>Раздел 6. Оценка вероятности появления бракованных изделий при управлении процессом</b>							
6.1	Оценка вероятности появления брака /Ср/	3	34	ОПК-2.3 ПК-1.1	Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
6.2	Оценка возможности появления брака /Пр/	3	1	ОПК-2.3 ПК-1.1	Э1 Э2	0	

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

В 3 семестре студенты сдают зачет с оценкой. База теоретических вопросов для проведения зачета приведена ниже.

База теоретических вопросов для проведения зачета

- 1) Понятие и определение качества. Различия в качестве и их причины (общие и особые причины нестабильности качества).
- 2) Сбор и регистрация данных. Общие рекомендации по организации сбора данных с применением контрольных листов.
- 3) Правила анализа закона распределения параметра случайной величины. Построение гистограмм.
- 4) Нормальное распределение количественных признаков. Проверка гипотезы о нормальном законе распределения (критерий  $\chi$ -квадрат).
- 5) Оценка годности изделий. Классификация брака. Правила оценки вероятности появления брака.
- 6) Статистический приемочный контроль. План контроля.
- 7) Статистический приемочный контроль. Контролируемые параметры и дефекты.
- 8) Статистический приемочный контроль. Критерии приемки (показатели качества выборочных приемочных планов).
- 9) Статистический приемочный контроль. Объем партии и выборки.
- 10) Статистический приемочный контроль. Типы планов контроля.
- 11) Статистический приемочный контроль. Алгоритм многоступенчатого контроля.
- 12) Статистический приемочный контроль. Виды контроля.
- 13) Оперативная характеристика. Ошибки первого и второго рода.
- 14) Свойства оперативной характеристики.
- 15) Одноступенчатый контроль.
- 16) Средний входной уровень качества и история качества.
- 17) Средний выходной уровень качества.
- 18) Двухступенчатый контроль.
- 19) Многоступенчатый контроль.
- 20) Последовательный контроль.
- 21) Непрерывный выборочный контроль. План CSP-1 и его модификации.
- 22) Общие сведения о контрольных картах. Преимущества и недостатки их применения.
- 23) Анализ точности и стабильности процессов. Классификация контрольных карт.
- 24) Общая последовательность действий при построении контрольных карт по количественному признаку.
- 25) Построение контрольных карт по количественному признаку. Выбор контролируемых показателей. Основная информация, указываемая в контрольной карте. Выбор шкалы построения.
- 26) Построение контрольных карт по количественному признаку. Нанесение контрольных границ для карт медиан и размахов при известных и неизвестных генеральных параметрах. Нанесение контрольных границ для карт средних и размахов при известных и неизвестных генеральных параметрах.
- 27) Построение контрольных карт по количественному признаку. Нанесение контрольных границ для карт средних и стандартных отклонений при известных и неизвестных генеральных параметрах. Нанесение точечных оценок. Выбор масштаба осей.
- 28) Анализ контрольных карт на предмет стабильности процесса.
- 29) Контрольные карты по альтернативному признаку: преимущества и недостатки, возможность применения. Типы контрольных карт по альтернативному признаку.
- 30) Построение контрольных карт по альтернативному признаку. Выбор шкал и нанесение данных на карту. Определение контрольных границ для карт доли и числа несоответствующих единиц продукции или несоответствий. Определение контрольных границ для карт доли и числа несоответствий на единицу продукции.
- 31) Индексы процесса.
- 32) Семь простейших инструментов качества.
- 33) Метод стратификации (расслоения).
- 34) Причинно-следственные диаграммы Исикавы. Диаграмма Парето. Гистограммы.
- 35) Диаграмма разброса. Графики. Контрольные карты.
- 36) Последовательность построения доверительного интервала.
- 37) Последовательность проведения проверки статистической гипотезы.

### 5.2. Темы письменных работ

В 3 семестре предусмотрена контрольная работа. Контрольная работа представлена в форме расчетно-графической работы, состоящей из решения 6 заданий:

Задание 1 - «Интервальная оценка генерального параметра».

Задание 2 - «Проверка статистических гипотез».

Задание 3 - «Применение инструментов качества при анализе технологического процесса».

Задание 4 - «Моделирование плана контроля по количественному признаку».

Задание 5 - «Управление технологическим процессом с помощью контрольных карт Шухарта».

Задание 6 - «Оценка вероятности появления брака».

### 5.3. Фонд оценочных средств

Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации. Фонд включает задания для самостоятельной работы, практических работ, вопросы к зачету.

#### 5.4. Перечень видов оценочных средств

Виды оценочных средств представлены в фонде оценочных средств

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 6.1. Рекомендуемая литература

##### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Клячкин, В. Н.	Статистические методы в управлении качеством: компьютерные технологии: учебное пособие	М.: Финансы и статистика, 2009	2
Л1.2	Драчев, О.И., Жилин, А.А.	Статистические методы управления качеством: учебное пособие	Старый Оскол: ТНТ, 2016	10
Л1.3	Виноградов, Л. В. [и др.]	Средства и методы управления качеством: учебное пособие	М.: Инфра-М, 2016	5

##### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Носенко, В. А. [и др.]	Статистические методы контроля и управления качеством. Приемочный контроль [Электронный ресурс] : учебное пособие - <a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a>	Волгоград: ВолгГТУ, 2015	эл. изд.

#### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	<a href="http://library.volpi.ru/csp/library/StartPage.csp">http://library.volpi.ru/csp/library/StartPage.csp</a>
Э2	<a href="http://library.vstu.ru/els/main.php">http://library.vstu.ru/els/main.php</a>
Э3	<a href="https://elibrary.ru">https://elibrary.ru</a>
Э4	<a href="http://edu.ru">http://edu.ru</a>

##### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Аудиторная работа – MS Windows 7 (подписка Microsoft Imagine Premium ID df8605e9-c758-42d6-a856-ae0ba9714cc4, лицензионный договор №Tr000150654 от 07.07.2017г. (подписка на 2017-2018гг), лицензионный договор №КИС-193-2016 от 25.04.2016г. (подписка на 2016-2017гг), ежегодное продление)
7.3.1.2	MS Office 2007 (лицензия №43344861 от 26.12.2007, бессрочная)
7.3.1.3	
7.3.1.4	Самостоятельная работа - Операционная система MS Windows 7 и MS Windows XP (подписка Microsoft Imagine Premium ID df8605e9-c758-42d6-a856-ae0ba9714cc4, лицензионный договор №Tr000150654 от 07.07.2017г. (подписка на 2017-2018гг), лицензионный договор №КИС-193-2016 от 25.04.2016г. (подписка на 2016-2017гг), лицензионный договор №КИС-108-2015 от 07.04.2015г. (подписка на 2015-2016гг), лицензионный договор №КИС-099-2014 от 08.04.2014г. (подписка на 2014-2015гг), лицензионный договор №Tr018575 от 01.04.2013 г. (подписка на 2013-2014гг), ежегодное продление), MS Office 2010 (лицензия №63699190, акт приема-передачи №704 от 11.09.2013, бессрочная)

##### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	Патентно-информационные ресурсы Роспатента <a href="http://www.fips.ru">http://www.fips.ru</a>
7.3.2.2	Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии <a href="https://www.gost.ru/portal/gost">https://www.gost.ru/portal/gost</a>
7.3.2.3	Правовой ресурс <a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>

### 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Аудиторная работа – Учебная мебель на 20 посадочных мест, учебная доска, рабочее место преподавателя, плазменная панель 42 LQ, 7 компьютеров, коммутатор 16 Port
7.2	
7.3	Самостоятельная работа - учебная мебель, 3 компьютера с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, принтер HP LaserJet 2015.

### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для успешного освоения дисциплины предусмотрены следующие виды учебных занятий (аудиторная работа):

- практические занятия;
- групповые консультации.

Аудиторная работа определяется в соответствии с учебным планом по направлению подготовки и регулируется

расписанием.

Подготовка к практическим занятиям:

Практические занятия позволяют развивать у студентов творческое теоретическое мышление, умение самостоятельно изучать литературу, анализировать практику; учат четко формулировать мысль, вести дискуссию, то есть имеют исключительно важное значение в развитии самостоятельного мышления.

Подготовка к практическому занятию включает два этапа. На первом этапе студент планирует свою самостоятельную работу, которая включает: уяснение задания на самостоятельную работу; подбор рекомендованной литературы; составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки. Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе. Второй этап включает непосредственную подготовку к практическому занятию. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Недостаток теоретической части выполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов.

Готовясь к практическому занятию, студент может обращаться за методической помощью к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

Внеаудиторная (самостоятельная) работа студентов состоит в:

- изучении и проработке лекционного материала, составлении конспектов лекций по темам, вынесенным на самостоятельное изучение;

- подготовке к занятиям семинарского типа (практическим, лабораторным, коллоквиумам и т.д.);

- подготовке и написании самостоятельной (творческой) работы по заданной тематике;

- подготовке к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Самостоятельная работа студента является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах.

Оценка результатов самостоятельной работы организовано в форме самоконтроля и контроля со стороны преподавателя.

Оценка выполнения самостоятельной работы приведена в фонде оценочных средств текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Рекомендации по работе с литературой:

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения.

В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение не-которых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет.

Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер, и уловить скрытые вопросы.

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

- 1) сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- 2) обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- 3) фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- 4) готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
- 5) работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- 6) пользоваться реферативными и справочными материалами;
- 7) контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
- 8) обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам.

Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине:

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- 1) внимательно изучить перечень вопросов к промежуточной аттестации по дисциплине и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- 2) внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- 3) составить краткие конспекты ответов (планы ответов).



Студенты с ограниченными возможностями здоровья имеют свои специфические особенности восприятия, переработки материала. Подбор и разработка учебных материалов для таких студентов производится с учетом того, чтобы предоставлять этот материал в различных формах так чтобы инвалиды с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально. Предусмотрено в случае необходимости создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей, альтернативную версию медиаконтентов, возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, доступность управления контентом с клавиатуры.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.