

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЛП

УТВЕРЖДАЮ /М.Н. Волдаев/
(Ф.И.О. декана (директора института))

14.02.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б.1.1.26 Программные статистические комплексы

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки
(специальность)

27.03.01 Стандартизация и метрология

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Стандартизация, сертификация и управление качеством в
производстве, сфере торговли и потребительских услуг

Курс 3
Семестр 5

Распределение учебного времени

| | | |
|--|---------|-----------------------|
| Трудоемкость по учебному плану | 144 / 4 | часов/зачетных единиц |
| Лекции | 18 | часов |
| Лабораторные работы | 36 | часов |
| Практические занятия | - | часов |
| Иная контактная работа | - | часов |
| Всего контактной работы (без учета экз.) | 54 | часов |
| Контактная работа по экзамену | 6 | часов |
| Курсовой проект (работа) | - | семестр |
| Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.) | 54 | часов |
| Самостоятельная работа по подготовке к экзамену | 30 | часов |
| Экзамен | 5 | семестр |
| Зачет | - | семестр |
| БРК, ДЗ | - | семестр |

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 27.03.01 Стандартизация и метрология

Программу составили:

| | | | |
|--|-----------|-------------|----------------|
| доцент с ученой степенью кандидата наук | ССТ | СОГЛАСОВАНО | Э.А. Анисимов |
| (должность) | (кафедра) | | (И.О. Фамилия) |

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина
Кафедра стандартизации, сертификации и товароведения

| | | |
|------------------------|-------------|----------------|
| (наименование кафедры) | | |
| 22.01.2025 | протокол № | 5 |
| (дата) | | |
| Заведующий кафедрой | СОГЛАСОВАНО | В.И. Федюков |
| | | (И.О. Фамилия) |

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими)
кафедрой(ами).
СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

| | | |
|---------------------|-------------|----------------|
| Заведующий кафедрой | СОГЛАСОВАНО | В.И. Федюков |
| | | (И.О. Фамилия) |

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит
выпускающая кафедра

| | |
|-------------|----------------|
| СОГЛАСОВАНО | Д.И. Мухортов |
| | (И.О. Фамилия) |

Эксперт(ы): Актуганова Мария Владимировна, Начальник отдела качества, сертификации и
метрологии АО "ОКТБ "Кристалл"

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 17.02.2025 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результаты обучения |
|--|---|---|
| 1. ОПК-7 Способен осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке корректности и эффективности научно обоснованных решений в области стандартизации и метрологического обеспечения | ИД-1 Осуществляет постановку экспериментов по проверке корректности и эффективности научно обоснованных решений в области стандартизации и метрологического обеспечения | знания: Знает приемы постановки экспериментов по проверке корректности и эффективности научно обоснованных решений в области стандартизации и метрологического обеспечения, современные статистические комплексы для обработки многократных измерений при решении типовых инженерных задач умения: Умеет выполнять постановку экспериментов по проверке корректности и эффективности научно обоснованных решений в области стандартизации и метрологического обеспечения, проводить анализ состояния изучаемых технических показателей по результатам статистической обработки и оценки статистических гипотез навыки: Владеет навыками постановки экспериментов по проверке корректности и эффективности научно обоснованных решений в области стандартизации и метрологического обеспечения, программами с целью составление отчетов по предотвращению выпуска продукции, производства работ (услуг), не соответствующих установленным требованиям, методами статистической обработки данных |
| | ИД-2 Выполняет поставленные экспериментальные исследования | знания: Знает методы научных исследований умения: Умеет проводить анализ поставленных экспериментальных исследований, использовать современные программные комплексы навыки: Владеет навыками выполнения поставленных экспериментальных исследований, анализа полученных результатов с помощью современных программных комплексов |

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Планирование и организация эксперимента (ОПК-7); государственной итоговой аттестации в форме: Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-7)

Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: лекционные занятия, практические и лабораторные занятия, процедуры самообучения

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: классическая лекция

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5 семестр

| Виды и темы занятий | Количество часов | Формируемые компетенции |
|--|------------------|-------------------------|
| Изучение программы Statistica | 72 | ОПК-7 |
| Лекция. Введение в курс вычислительной статистики. Возможности статистического комплекса Statistica | 2 | |
| Лабораторная работа. Изучение основных команд пакета Statistica | 2 | |
| Лабораторная работа. Преобразование данных в пакете Statistica | 2 | |
| Лекция. Параметрические процедуры в статистическом комплексе Statistica | 2 | |
| Лабораторная работа. Расчет основных статистических характеристик в пакете Statistica | 2 | |
| Лабораторная работа. Проверка статистических гипотез однородности, корреляционный анализ в пакете Statistica | 2 | |
| Лекция. Оценка распределения в статистическом комплексе Statistica | 2 | |
| Лабораторная работа. Проверка гипотез о нормальности распределения данных в пакете Statistica | 2 | |
| Лабораторная работа. Изучение других видов распределения в пакете Statistica | 2 | |
| Лекция. Графическое представление результатов статистического анализа в статистическом комплексе Statistica | 2 | |
| Лабораторная работа. Построение различных графиков в статистическом комплексе Statistica | 4 | |
| Лекция. Составление уравнений регрессии в статистическом комплексе Statistica | 2 | |
| Лабораторная работа. Регрессионный анализ в пакете Statistica | 4 | |
| Лекция. Контроль качества в статистическом комплексе Statistica | 2 | |
| Лабораторная работа. Расчет непараметрической корреляции в пакете Statistica | 2 | |
| Лабораторная работа. Применение инструментов контроля качества в пакете Statistica | 2 | |

| | | |
|--|-----------|-------|
| Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение 1. Самостоятельное изучение темы «Отечественные и зарубежные программные статистические комплексы» 2. Самостоятельное изучение темы «Возможности статистического комплекса Statgraphics» 3. Самостоятельное изучение темы «Возможности статистического комплекса SPSS» 4. Самостоятельное изучение темы «Применение графического представления данных в различных областях» 5. Самостоятельное изучение темы «Степенные модели» 6. Подготовка к лекционным занятиям 7. Подготовка к лабораторным работам | 36 | ОПК-7 |
| Изучение программы Stadia | 36 | |
| Лекция. Возможности статистического комплекса Stadia | 2 | |
| Лабораторная работа. Изучение основных команд пакета Stadia. Преобразование данных | 2 | |
| Лабораторная работа. Расчет основных статистических характеристик в пакете Stadia | 2 | |
| Лекция. Параметрические процедуры в статистическом комплексе Stadia. Графическое представление результатов | 2 | |
| Лабораторная работа. Проверка однородности, гипотезы о нормальности распределения в пакете Stadia | 2 | |
| Лабораторная работа. Применение различных типов графиков в пакете Stadia | 2 | |
| Лекция. Регрессионный анализ в статистическом комплексе Stadia. Использование инструментов контроля качества в пакете Stadia | 2 | |
| Лабораторная работа. Составление регрессионных моделей в пакете Stadia. | 2 | |
| Лабораторная работа. Изучение возможностей пакета Mathcad | 2 | |
| Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение 1. Самостоятельное изучение темы «Специализированные графики в статистическом комплексе STADIA» 2. Самостоятельное изучение темы «Прогнозирование модели в статистическом комплексе STADIA» 3. Самостоятельное изучение темы «Применение статистического комплекса STADIA для оценки качества изделий, характеризующихся совокупностью разнородных величин с помощью дисперсионного анализа» 4. Самостоятельное изучение темы «Вывод результатов в пакете Mathcad» 5. Подготовка к лекционным занятиям 6. Подготовка к лабораторным работам | 18 | |
| Иная контактная работа: консультации | 0 | |
| Подготовка к экзамену | 30 | |
| Проведение экзамена | 6 | |

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее

структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности.

Занятия лекционного типа дают систематизированные знания по дисциплине, концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации. Подготовка к лабораторным **занятиям** включает ознакомление с планом; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины. Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Изучение дисциплины включает выполнение лабораторной работы. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе.

Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-методическое обеспечение

| №№ п/п | Список используемой литературы | Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет |
|---|--|--|
| УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ | | |
| 1. | Анисимов, Эдуард Аркадьевич. Программные статистические комплексы [Текст] : учеб. пособие / Э. А. Анисимов; ГОУ ВПО "Мар. гос. техн. ун-т". Йошкар-Ола: МарГТУ, 2011. - 99 с. ISBN 978-5-8158-0886-7. Экземпляры: всего 53. | 53 / https://portal.volgatech.net/books/Anisimov_programmnye.pdf |
| 2. | Метрология, стандартизация и сертификация. Проверка соответствия норме погрешностей деталей [Текст] : методические указания по выполнению лабораторных, практических и контрольных работ для студентов специальностей 250401.65, 250403.65, направлений 250300.62 и 250400.62 очной и заочной форм обучения / М-во образования и науки Рос. Федерации, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т"; [сост.: М. В. Боярский, Э. А. Анисимов]. Йошкар-Ола: ПГТУ, 2012. - 60 с. Экземпляры: всего 58. | 58 / https://portal.volgatech.net/books/Bojarskij_Anisimov_Metrologija_standartizacija_serifikacija.pdf |
| 3. | Исследование погрешностей обработки деталей на станках [Текст] : метод. указания к выполнению контрол., курсовых и диплом. работ для студентов специальностей 072000, 340100, 260100 и 260200, | 44 |

| | | |
|--|--|---|
| | очной и заоч. форм обучения / [сост.: М. В. Боярский, Э. А. Анисимов]. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2005. - 59 с. Экземпляры: всего 44. | |
| 4. | Воскобойников, Ю. Е. Статистический анализ экспериментальных данных в пакетах MathCAD и Excel [Электронный ресурс] / Воскобойников Ю. Е. 2-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 212 с. ISBN 978-5-507-45039-8. | https://e.lanbook.com/book/256109 |
| ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ | | |
| 1. | | http:// |
| ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ | | |
| 1. | Справочно-правовая система Консультант+ | http://www.consultant.ru |
| 2. | Информационно-правовой портал Гарант | http://www.garant.ru |
| 3. | Профессиональные справочные системы Техэксперт | http://www.cntd.ru |

6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

| №№ п/п | Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации | Перечень основного оборудования | Программное обеспечение |
|--------|---|---|--|
| 1. | 116 (II) | Компьютерный стол Бриз-9 (15), ПК ICL RAY S902.1, клавиат.,мышь,патч корд 3м,монитор ViewSonic 21,5" VA2248-LED (15), Комплект учебной мебели (1) | Microsoft Windows Enterprise, Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, STATISTICA 6.1 for Windows Russian, AnyLogic 7 , Powersim Studio 9 |
| 2. | 167 (I) | Доска маркерная 120*240см с набором минимум (1), Доска маркерная 120x240 см (1), Ноутбук ASUS K53S 15,6" (1), Проектор мультимедийный Hitachi CP-RX78 (1), Экран настенный 200x200 см рулонный (1), Комплект учебной мебели (1) | Microsoft Windows Enterprise, Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, STATISTICA 6.1 for |

| | | |
|--|--|---|
| | | Windows Russian, AnyLogic 7 , Powersim Studio 9 |
|--|--|---|

Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

| Уровень сформированности элементов компетенции | Критерии оценивания | Шкала оценивания |
|--|---|-------------------|
| Пороговый уровень | Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий. | удовлетворительно |
| Продвинутый уровень | Обучающийся твердо знает программный материал, излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения | хорошо |
| Высокий уровень | Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, грамотно и логически стройно его излагает, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно обосновывает принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения практических работ | отлично |

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/ или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

1. Какой группе параметрических критериев в программе Statistica соответствует непараметрический аналог – статистика (критерий) Спирмена?

- а) различия между независимыми группами; б) зависимости между переменными;
- в) различия между зависимыми переменными (выборками)

2. Какой показатель рассчитывается при корреляционном анализе (подробном расчете коэффициента корреляции) в программе Statistica?

- а) критерий Шовене; б) критерий Пирсона (хи-квадрат); в) критерий Фишера; г) критерий Стьюдента

3. Какой параметр программы Statistica используется при расчете точности уравнения?

- а) среднее квадратическое отклонение; б) сумма квадратов остаточных отклонений; в) среднее арифметическое; г) дисперсия

4. Сколько полей содержит Рабочая книга в программе Statistica?

- а) 2; б) 3; в) 4; г) 5

5. В каком из вариантов приведена правильная запись формулы преобразования переменных для расчета арккосинуса в программе Statistica?

- а) $\text{acos}(v1)$; б) $\text{arcos}(v1)$; в) $\text{arkos}(v1)$; г) $\text{arccos}(v1)$

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

1. Цель, задачи курса. Общие представления о математической статистике.
2. Краткая характеристика статистических пакетов.
3. Программа Statistica: назначение, варианты интерфейса.
4. Документы программы Statistica.
5. Статистические методы в программе Statistica.
6. Преобразование данных в программе Statistica.
7. Построение графиков в программе Statistica.
8. Основные статистические характеристики выборки в программе Statistica.
9. Оценка нормальности распределения в программе Statistica.
10. Проверка однородности в программе Statistica.
11. Корреляционный анализ в программе Statistica.
12. Составление уравнений регрессии в программе Statistica.
13. Множественная регрессия в программе Statistica.
14. Непараметрические процедуры в программе Statistica.
15. Контроль качества в программе Statistica.
16. Статистические методы в программе Stadia.
17. Виды графиков в программе Stadia.
18. Основные статистики выборки в программе Stadia.
19. Оценка нормальности распределения в программе Stadia.
20. Преобразование данных в программе Stadia: операции над одной переменной.
21. Преобразование данных в программе Stadia: операции с несколькими переменными, со

всеми переменными.

22. Проверка однородности в программе Stadia.
23. Линейная корреляция в программе Stadia.
24. Уравнения регрессии в программе Stadia: назначение, виды.
25. Результаты регрессионного анализа в программе Stadia.
26. Контроль качества в программе Stadia.
27. Основные команды программы Статистика.
28. Статистические характеристики одной выборки в программе Статистика.
29. Преобразование текущей выборки в программе Статистика.
30. Проверка нормальности распределения по программе Статистика.
31. Диаграммы и графики текущей выборки в программе Статистика.
32. Основные статистики всех выборок, матрица парных корреляций в программе Статистика.
33. Проверка однородности по программе Статистика.
34. Составление уравнений регрессии в программе Статистика.
35. Оценка нормальности в статистических расчетах.
36. Принципы работы в Origin.
37. Принципы работы в Statgraphics.
38. Принципы работы в SPSS.
39. Принципы работы в Matlab.
30. Принципы работы в Mathcad.
41. Принципы работы в Minitab.
42. Принципы работы в Stata