

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор, проректор по  
УР

\_\_\_\_\_ А.Е. Рудин

«29» \_\_\_\_ 06 \_\_\_\_ 2021 года

## Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.03**

Методы и средства научных исследований в полиграфическом производстве

Учебный план: 29.03.03\_ВШПМ\_ОО\_ТПП\_2021-2022\_.plx

Кафедра: **47** Технологии полиграфического производства

Направление подготовки:  
(специальность) 29.03.03 Технология полиграфического и упаковочного производства

Профиль подготовки: Технология полиграфического производства  
(специализация)

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

### План учебного процесса

| Семестр<br>(курс для ЗАО) |     | Контактная работа обучающихся |                | Сам. работа | Контроль, час. | Трудоёмкость, ЗЕТ | Форма промежуточной аттестации |
|---------------------------|-----|-------------------------------|----------------|-------------|----------------|-------------------|--------------------------------|
|                           |     | Лекции                        | Практ. занятия |             |                |                   |                                |
| 4                         | УП  | 17                            | 34             | 37,75       | 19,25          | 3                 | Зачет, Курсовая работа         |
|                           | РПД | 17                            | 34             | 37,75       | 19,25          | 3                 |                                |
| 5                         | УП  |                               | 34             | 17          | 57             | 3                 | Экзамен                        |
|                           | РПД |                               | 34             | 17          | 57             | 3                 |                                |
| Итого                     | УП  | 17                            | 68             | 54,75       | 76,25          | 6                 |                                |
|                           | РПД | 17                            | 68             | 54,75       | 76,25          | 6                 |                                |

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 29.03.03 Технология полиграфического и упаковочного производства, утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.09.2017 г. № 960

Составитель (и):

кандидат химических наук, Доцент

\_\_\_\_\_

Гнатюк Сергей Павлович

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой технологии полиграфического  
производства

\_\_\_\_\_

Груздева Ирина  
Григорьевна

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_

Груздева Ирина  
Григорьевна

Методический отдел:

\_\_\_\_\_

## 1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1 Цель дисциплины:** Сформировать компетенции обучающегося в области основных методов и средств научных исследований, основанных на использовании системного подхода при анализе поведения различных систем, объектов процессов и явлений

### 1.2 Задачи дисциплины:

Привить навыки проведения грамотной оценки функционирования и свойств систем, объектов, процессов и материалов полиграфического производства с позиций системного подхода и системного анализа.

Ознакомить с принципами и особенностями использования аппаратных и программных средств на этапах получения, предварительной обработки и последующего анализа данных о поведении и свойствах систем, объектов, процессов и материалов полиграфического производства.

Ознакомить с методами предварительной обработки экспериментальной информации о функционировании и свойствах систем, объектов, процессов и материалов полиграфического производства.

Сформировать представление о современных подходах к корректной интерпретации результатов компьютерного эксперимента.

Развить навыки установления наличия, тесноты и формы связей между параметрами, факторами, переменными, характеризующими функционирование и свойств систем, объектов, процессов и материалов полиграфического производства.

Дать основы методологии проведения расчетных исследований для прогнозирования возможного изменения функционирования и свойств систем, объектов, процессов и материалов полиграфического производства по результатам регрессионного и корреляционного анализа.

### 1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Математика

Информационные технологии

## 2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

|  |
|--|
| <b>ПК-4 : Способен осуществлять проведение испытаний новых и модернизированных образцов продукции полиграфического производства.</b>   |
| <b>Знать:</b> принципы и особенности использования современных математических методов, аппаратных и программных средств вычислительной техники для анализа поведения процессов, объектов и систем различной природы с учетом их структурных и функциональных особенностей с целью корректной интерпретации результатов компьютерного эксперимента с позиций системного анализа и системного подхода в полиграфии |
| <b>Уметь:</b> использовать различные аппаратные и программные средства для анализа и прогнозирования поведения процессов, объектов и систем различной природы с учетом их структурных и функциональных особенностей для реализации подходов к корректной интерпретации результатов компьютерного эксперимента в полиграфии   |
| <b>Владеть:</b> навыками использования различных аппаратных и программных средств для реализации компьютерного эксперимента с целью получения адекватного математического описания (математической модели), анализа и интерпретации поведения процессов, объектов и систем различной природы с учетом их структурных и функциональных особенностей   |

## 3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

| Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий  | Семестр<br>(курс для ЗАО) | Контактная работа |               | СР<br>(часы) | Инновац.<br>формы<br>занятий | Форма<br>текущего<br>контроля |
|--|---------------------------|-------------------|---------------|--------------|------------------------------|-------------------------------|
|  |                           | Лек.<br>(часы)    | Пр.<br>(часы) |              |                              |                               |
| Раздел 1. Системы, принципы системного подхода и системного анализа  | 4                         |                   |               |              |                              | О                             |
| Тема 1. Необходимые составляющие, позволяющие сформировать область знания как науку.<br>Системы. Структура, параметры (характеристики) систем. Свойства систем. Системный подход и принципы системного анализа |                           | 2                 |               | 4,75         | ИЛ                           |                               |

|   |  |   |    |   |    |   |
|---|--|---|----|---|----|---|
| <p>Тема 2. Определение структуры математического описания систем любой природы на основании результатов системного анализа</p> <p>Практическое занятие. Предварительная обработка экспериментальной информации о функционировании и свойствах систем, объектов, процессов и материалов полиграфического производства</p>  |  | 2 | 12 | 5 | ИЛ |   |
| Раздел 2. Системы и их модели   |  |   |    |   |    |   |
| Тема 3. Системы и их модели. Типы моделей, методы их классификации, свойства моделей. Математические модели. Этапы создания моделей   |  | 2 |    | 5 | ИЛ |   |
| Тема 4. Детерминистический и стохастический (вероятностный, статистический, эмпирический, феноменологический, формальный) подходы к созданию математических моделей. Принципы создания математических моделей на основе детерминистического и стохастического подхода   |  | 2 | 12 | 5 | ИЛ | О |
| Практическое занятие. Оценка нормальности закона распределения значений измеренных величин в выборках, полученных на основании экспериментальной информации о функционировании и свойствах систем, объектов, процессов и материалов полиграфического производства. Оценка воспроизводимости, однородности, учет влияния (исключение) возможных выбросов, грубых ошибок и т.д. |  |   |    |   |    |   |
| Раздел 3. Структура и типы экспериментальной информации об объектах, системах, явлениях, процессах и методы ее получения  |  |   |    |   |    | О |
| Тема 5. Методы получения, анализа и представления результатов эксперимента по изучению поведения объекта, явления, процесса, системы и др. Программные и аппаратные средства персональных компьютеров для получения, преобразования, хранения, отображения и передачи информации  |  | 3 | 10 | 6 | ИЛ |   |
| Практическое занятия. Использование методов линейного корреляционного и регрессионного анализа при построении статистических (стохастических, эмпирических феноменологических, формальных) математических моделей функционирования и описания свойств систем, объектов, процессов и материалов полиграфического производства.   |  |   |    |   |    |   |
| Тема 6. Источники погрешностей. Характеристика параметров объекта, явления, процесса, системы как случайной величины. Виды погрешностей. Погрешности в прямых и косвенных измерениях. Закон сложения погрешностей   |  | 3 |    | 6 | ИЛ |   |

|  |   |       |    |       |   |
|--|---|-------|----|-------|---|
| Тема 7. Этапы проведения предварительной обработки результатов эксперимента. Числовые характеристики выборки результатов измерений (оценки свойств). Моменты. Характеристики положения и рассеяния. Требования к оценкам: эффективность, состоятельность, несмещенность. Точечные и интервальные методы оценивания. Теоретические распределения, как способ аппроксимации эмпирических распределений.  |   | 3     | 6  | ИЛ    |   |
| Итого в семестре (на курсе для ЗАО)  |   | 17    | 34 | 37,75 |   |
| Консультации и промежуточная аттестация (Зачет, Курсовая работа)   |   | 19,25 |    |       |   |
| Раздел 4. Принципы сравнения значений точечных оценок параметров (характеристик, переменных) объектов, систем, процессов   |   |       |    |       |   |
| Тема 8. Статистические методы проверки гипотез с позиции методов критериального оценивания   | 5 |       | 3  | ИЛ    | О |
| Тема 9. Критерии, основанные на нормальном распределении. Критерии согласия. Непараметрические критерии. Ранги.  |   |       | 2  | ИЛ    |   |
| Тема 10. Проверка однородности и воспроизводимости результатов измерений значений величин, параметров, характеризующих свойства объектов, систем, процессов, явлений. Методы выявления грубых погрешностей, обнаружение промахов. Практическое занятие. Использование методов нелинейного корреляционного и регрессионного анализа при построении статистических (стохастических, эмпирических феноменологических, формальных) математических моделей функционирования и описания свойств систем, объектов, процессов и материалов полиграфического производства |   | 8     | 3  | ИЛ    |   |
| Раздел 5. Принципы установления наличия и типа связи между параметрами, описывающими свойства объектов, систем, процессов, явлений. Методы корреляционного и регрессионного анализа  |   |       |    |       | О |

|  |  |        |       |    |   |
|--|--|--------|-------|----|---|
| Тема 11. Использование методов линейного и нелинейного корреляционного и регрессионного анализа при построении статистических (стохастических, эмпирических феноменологических, формальных) математических моделей функционирования и описания свойств систем, объектов, процессов и материалов полиграфического производства по результатам регрессионного и корреляционного анализа. Значение остатков при интерпретации результатов регрессионного анализа. Выбор оптимальной формы уравнения регрессии. Оценка тесноты линейной и нелинейной связи<br>Практическое занятие. Множественный регрессионный и корреляционный анализ. Принципы построения многофакторных эмпирических моделей (методом Брандона и др.). |  | 8      | 2     | ИЛ |   |
| Тема 12. Множественный регрессионный и корреляционный анализ. Принципы построения многофакторных эмпирических моделей (методом Брандона и др.). Использование методов корреляционного и регрессионного анализа при решении различных задач (градуировка измерительных устройств, оценка и учет систематической составляющей и др.).<br>Практическое занятие. Использование методов корреляционного и регрессионного анализа при решении различных задач (градуировка измерительных устройств, оценка и учет систематической составляющей и др.).   |  | 8      | 2     | ИЛ |   |
| Раздел 6. Принципы фильтрации экспериментальной информации   |  |        |       |    | 0 |
| Тема 13. Принципы проведения статистической фильтрации (потокowej) информации. Особенности организации эксперимента в случае необходимости его последующей фильтрации<br>Практическое занятие. Принципы проведения статистической фильтрации информации о функционировании и описании свойств систем, объектов, процессов и материалов полиграфического производства   |  | 10     | 3     | ИЛ |   |
| Тема 14. Проблема потери информации при проведении фильтрации экспериментальных данных   |  |        | 2     | ИЛ |   |
| Итого в семестре (на курсе для ЗАО)  |  | 34     | 17    |    |   |
| Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)  |  | 32,5   | 24,5  |    |   |
| <b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>  |  | 136,75 | 79,25 |    |   |

#### 4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

**4.1 Цели и задачи курсовой работы (проекта):** Целью курсовой работы является самостоятельное теоретическое и практическое углубленное изучение выбранной студентом проблемы предметной области по той или иной теме данной дисциплины.

Задачи курсовой работы: развить навыки работы с научно-технической информацией, умение анализировать информацию, полученную во время изучения дисциплины и самостоятельной работы, умение применять полученные знания на практике

**4.2 Тематика курсовой работы (проекта):** Тематика курсовой работы должна быть актуальной, соответствовать современному состоянию и перспективам развития полиграфического и упаковочного производства.

**4.3 Требования к выполнению и представлению результатов курсовой работы (проекта):**

Курсовая работа выполняется индивидуально с использованием современной литературы и лабораторного оборудования. Результаты представляются в виде пояснительной записки объемом 20-25 страниц печатного текста, содержащей следующие обязательные элементы:

- титульный лист и задание
- реферат (аннотацию)
- содержание (оглавление)
- введение
- основную часть с обсуждением полученных результатов
- заключение (выводы по работе)
- список использованных источников

#### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

##### 5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

###### 5.1.1 Показатели оценивания

| Код компетенции | Показатели оценивания результатов обучения   | Наименование оценочного средства   |
|-----------------|--|--|
| ПК-4            | Осуществляет обоснованный выбор и грамотно использует принципы оценивания наличия, тесноты и формы связей между заданными информационными параметрами процессов, объектов и систем различной природы с учетом их структурных и функциональных особенностей с целью построения адекватного математического описания (математической модели).<br>Характеризует различные параметры процессов различной природы, устанавливает и описывает взаимосвязи между ними.<br>Грамотно применяет обширный арсенал аппаратных и программных средств реализации компьютерного | Вопросы для устного собеседования<br>Практико-ориентированные задания<br>Курсовая работа |

###### 5.1.2 Система и критерии оценивания

| Шкала оценивания | Критерии оценивания сформированности компетенций  |   |
|------------------|---|---|
|                  | Устное собеседование  | Письменная работа   |
| 5 (отлично)      | Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области, умение использовать теоретические знания для решения практических задач                                   | Полное и всестороннее рассмотрение вопросов. Оформление соответствует требованиям. Работа представлена к защите в срок  |
| 4 (хорошо)       | Ответ полный и правильный, основанный на проработке всех обязательных источников информации. Подход к материалу ответственный, но допущены в ответах небольшие погрешности, которые устраняются только в результате собеседования | Работа выполнена в соответствии с заданием. Имеются отдельные несущественные ошибки или неточности. Есть незначительные отступления от правил оформления или нарушены сроки представления работы к защите |

|                         |  |  |
|-------------------------|--|--|
| 3 (удовлетворительно)   | Ответ воспроизводит в основном только лекционные материалы, без самостоятельной работы с рекомендованной литературой. Демонстрирует понимание предмета в целом при неполных, слабо аргументированных ответах. Присутствуют неточности в ответах, пробелы в знаниях по некоторым темам, существенные ошибки, которые могут быть найдены и частично устранены в результате собеседования | Отсутствуют один или несколько обязательных элементов задания, либо имеются многочисленные грубые ошибки в содержании, оформлении или существенно нарушены сроки представления работы к защите |
| 2 (неудовлетворительно) | Неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора. Незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины. Многочисленные грубые ошибки  | Содержание работы не соответствует заданию. Попытка представления чужой работы   |
| Зачтено                 | Обучающийся твердо знает материал, не допускает существенных неточностей в ответе на вопросы, способен правильно применить основные методы и инструменты при решении практических задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения  |  |
| Не зачтено              | Обучающийся не может изложить значительной части материала, допускает существенные ошибки в формулировках и доказательствах, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические задания   |  |

## 5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

### 5.2.1 Перечень контрольных вопросов

| № п/п     | Формулировки вопросов   |
|-----------|---|
| Семестр 4 |   |
| 1         | Системы: определение, общая характеристика, структура. Принципы построения математических моделей сложных систем  |
| 2         | Системы: определение, общая характеристика. Системный подход к построению математических моделей сложных систем. Этапы анализа и синтеза  |
| 3         | Исследование систем, объектов, процессов и явлений методами математического моделирования. Классификация систем, объектов, процессов, явлений и их моделей в зависимости от внутренних свойств объекта исследования                       |
| 4         | Исследование систем, объектов, процессов и явлений методами математического моделирования. Классификация систем, объектов, процессов, явлений и их моделей в зависимости от внутренних свойств объекта исследования и задачи исследования |
| 5         | Исследование систем, объектов, процессов и явлений методами математического моделирования. Классификация систем, объектов, процессов, явлений и их моделей в зависимости от метода исследования   |
| 6         | Общая характеристика численных методов. Понятие сходимости и устойчивости метода. Ошибки, возникающие при организации итеративных вычислений.   |
| 7         | Машинный ноль и способы (алгоритмы) его вычисления. Ошибка округления, усечения (отбрасывания).   |
| 8         | Свойства системы: сложность, надежность, устойчивость, помехозащищенность, чувствительность, управляемость и т.д. Понятие эмерджентности и интерэктности.   |
| 9         | Элемент системы, оператор, их характеристики. Структура системы. Способы построения детерминированных моделей различных систем.   |
| 10        | Структура системы. Основные типы связей между элементами: последовательные, параллельные, последовательно - обводные, обратные  |
| 11        | Классификация переменных величин, характеризующих работу системы: входные, выходные, промежуточные переменные, расчетные (искомые) переменные   |
| 12        | Исследование систем, объектов, процессов и явлений методами математического моделирования. Классификация моделей систем   |



|           |  |
|-----------|--|
| 13        | Классификация моделей систем, объектов, процессов и явлений. (изоморфные, неизоморфные или гомоморфные модели). Требования к модели в зависимости от задачи исследования. Методы установления адекватности модели  |
| 14        | Классификация моделей систем, объектов, процессов и явлений. Детерминированные и стохастические модели. Обобщенные и смешанные модели.   |
| 15        | Классификация моделей систем, объектов, процессов и явлений. Требования к модели в зависимости от задачи исследования. Способы установления адекватности модели  |
| 16        | Детерминированные модели. Принципы составления уравнений математического описания систем, объектов, процессов и явлений  |
| Семестр 5 |  |
| 17        | Критерии оптимальности и критерии адекватности. Методы установления адекватности стохастической модели   |
| 18        | Критерии адекватности математической модели. Анализ и устранение причин неадекватности математических моделей. Использование экспериментальной информации для коррекции параметров математической модели   |
| 19        | Интерполирование (экстраполирование) полиномами. Обратное интерполирование, субтабулирование. Точность при интерполировании и экстраполировании. Предложить один из примеров использования данного метода  |
| 20        | Интерполирование (экстраполирование) сплайнами   |
| 21        | Стохастические (статистические) модели. Элементы теории ошибок. Абсолютные и относительные погрешности. Погрешности в косвенных измерениях. Случайные и систематические ошибки. Методы оценки систематической составляющей. Рандомизация   |
| 22        | Аппроксимация результатов эксперимента. Линейная аппроксимация. Учет весовых коэффициентов   |
| 23        | Стохастические (статистические) модели. Предварительная обработка экспериментальных данных. Вычисление характеристик эмпирических распределений. Моменты. Отсев грубых погрешностей. Проверка однородности результатов измерений   |
| 24        | Аппроксимация результатов эксперимента. Полиномиальная аппроксимация. Учет весовых коэффициентов   |
| 25        | Стохастические (статистические) модели. Обработка результатов эксперимента. Построение модели. Проверка адекватности модели  |
| 26        | Методы фильтрации результатов эксперимента (сравнительная характеристика). Проблема искажения и утери информации в процессе фильтрации   |
| 27        | Стохастические (статистические) модели. Общая характеристика методов множественного регрессионного анализа. Стохастическая связь. Регрессия. Уравнение множественной регрессии. Статистическое оценивание множественной регрессии. Регрессионный анализ при изучении поведения систем, объектов, процессов и явлений |
| 28        | Общая характеристика методов фильтрации результатов эксперимента. Метод блочного усреднения  |
| 29        | Стохастические (статистические) модели. Общая характеристика методов корреляционного анализа. Стохастическая связь. Множественная корреляция. Статистическое оценивание множественной корреляции. Множественный корреляционный анализ при изучении поведения систем, объектов, процессов и явлений                   |
| 30        | Общая характеристика методов фильтрации результатов эксперимента. Метод "движущегося окна".  |
| 31        | Стохастические (статистические) модели. Линейная регрессия. Уравнение линейной регрессии. Оценка линейности регрессии. (Показать на произвольно выбранных примерах).   |
| 32        | Общая характеристика методов фильтрации результатов эксперимента. Метод полиномиального сглаживания  |
| 33        | Стохастические (статистические) модели. Нелинейная парная регрессия. Оценка тесноты нелинейной связи. Трансцендентная регрессия  |
| 34        | Стохастические (статистические) модели. Обработка результатов эксперимента. Построение модели. Оценка адекватности модели. (Общая схема).  |
| 35        | Методы фильтрации результатов эксперимента (сравнительная характеристика).   |
| 36        | Проблема искажения и утери информации в процессе фильтрации  |

### 5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрены

### 5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1. На основании проведенной серии измерений изменения оптической плотности результатов репродукции тест – объекта (градационной шкалы) с заданным количеством повторений (посредством использования имитационной модели) осуществить оценку нормальности закона распределения вариант в выборке и провести анализ однородности и воспроизводимости эксперимента.

2. На основании проведенной серии измерений изменения оптической плотности результатов репродукции тест – объекта (градационной шкалы) с заданным количеством повторений (посредством использования имитационной модели) осуществить оценку влияния подозрительных значений (выбросов, промахов) на результаты точечного оценивания.

3. На основании проведенной серии измерений изменения оптической плотности результатов репродукции тест – объекта (градационной шкалы) с заданным количеством повторений (посредством использования имитационной модели) осуществить оценку наличия, тесноты и формы связи между наиболее достоверными (вероятными) значениями оптической плотности и номером поля градационной шкалы посредством использования одного из вариантов метода линейного корреляционного и регрессионного анализа (приведением к линейному виду).

4. На основании проведенной серии измерений изменения оптической плотности результатов репродукции тест – объекта (градационной шкалы) с заданным количеством повторений (посредством использования имитационной модели) осуществить оценку наличия, тесноты и формы связи между наиболее достоверными (вероятными) значениями оптической плотности и номером поля градационной шкалы посредством использования метода нелинейного корреляционного и регрессионного анализа (методами полиномиального корреляционного и регрессионного анализа).

5. На основании проведенной серии измерений изменения оптической плотности результатов репродукции тест – объекта (градационной шкалы) с заданным количеством повторений (посредством использования имитационной модели) осуществить оценку наличия, тесноты и формы связи между наиболее достоверными (вероятными) значениями оптической плотности и номером поля градационной шкалы посредством использования метода нелинейного корреляционного и регрессионного анализа при условии неоднородности результатов предварительной обработки априорной информации (методами полиномиального корреляционного и регрессионного анализа).

### 5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

#### 5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

#### 5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная  Письменная  Компьютерное тестирование  Иная

#### 5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

##### Экзамен

При проведении экзамена время, отводимое на подготовку к ответу, составляет не более 60 мин. Для выполнения практического задания обучающему необходимо иметь калькулятор, также ему предоставляется необходимая справочная информация.

##### Зачет

При проведении зачета время, отводимое на подготовку к ответу, составляет не более 40 мин. Для выполнения практического задания обучающему необходимо иметь калькулятор, также ему предоставляется необходимая справочная информация

##### Курсовая работа

Время, отводимое на защиту курсовой работы, не должно превышать 20 мин, включая краткий доклад по результатам курсовой работы и ответы на вопросы.

Сообщение результатов обучающемуся производится непосредственно после устного ответа

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Учебная литература

| Автор   | Заглавие   | Издательство   | Год издания | Ссылка  |
|---|--|--|-------------|---|
| <b>6.1.1 Основная учебная литература</b>  |  |  |             |   |
| Новиков, В. К.  | Методология и методы научного исследования                       | Москва: Московская государственная академия водного транспорта                                     | 2015        | <a href="http://www.iprbookshop.ru/46480.html">http://www.iprbookshop.ru/46480.html</a>   |
| Меледина, Т. В.,<br>Данина, М. М.   | Методы планирования и обработки результатов научных исследований | Санкт-Петербург: Университет ИТМО, Институт холода и биотехнологий                                 | 2015        | <a href="http://www.iprbookshop.ru/67290.html">http://www.iprbookshop.ru/67290.html</a>   |
| <b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b>  |  |  |             |   |
| Груздева, И. Г.,<br>Дмитрук, В. В.,<br>Капуста, Т. В.,<br>Костюк, И. В.,<br>Чошина, И. Р. | Основы полиграфического и упаковочного производства              | Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна | 2019        | <a href="http://www.iprbookshop.ru/102941.html">http://www.iprbookshop.ru/102941.html</a> |

|   |   |  |      |   |
|---|---|--|------|---|
| Ефремова, А. А.,<br>Гарипов, Р. М.,<br>Григорьев, А. Ю. | Основы технологии<br>печатных процессов | Казань: Казанский<br>национальный<br>исследовательский<br>технологический<br>университет | 2018 | <a href="http://www.iprbookshop.ru/100582.html">http://www.iprbookshop.ru/100582.html</a> |
|---|---|--|------|---|

### 6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Портал для официального опубликования стандартов Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии [Электронный ресурс]. URL: <http://standard.gost.ru/wps/portal/>  
 Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>

### 6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftOfficeProfessional  
 Microsoft Windows  
 Mathcad Education – University Edition Term  
 MATLAB

### 6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

| Аудитория            | Оснащение   |
|----------------------|---|
| Компьютерный класс   | Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду |
| Лекционная аудитория | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска   |
| Учебная аудитория    | Специализированная мебель, доска  |