**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова**

Кафедра вычислительных и программных систем

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета ИВТ



Д.Ю. Чалый

«\_22\_» мая 2024 г.

**Рабочая программа дисциплины**

«Методы обработки экспериментальных данных»

**Направление подготовки**

01.03.02 Прикладная математика и информатика

**Направленность (профиль)**

«Искусственный интеллект»

**Квалификация выпускника**

Бакалавр

**Форма обучения**

очная

Программа рассмотрена на   
заседании кафедры  
от 19 апреля 2024 г.,  
протокол № 8

Программа одобрена НМК факультета ИВТ  
протокол № 6 от   
26 апреля 2024 г.

Ярославль

**1. Цели освоения дисциплины**

Целью изучения дисциплины «Методы обработки экспериментальных данных» является

формирование у обучающихся знаний и умений, анализировать экспериментальные данные различной природы.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы бакалавриата *(магистратуры, специалитета)***

Дисциплина «Методы обработки экспериментальных данных» изучается в 4 учебном семестре на основе знаний, полученных при изучении дисциплин «Теория вероятностей и математическая статистика» и «Математический анализ».

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы бакалавриата *(магистратуры, специалитета)***

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и приобретения следующих знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Формируемая компетенция**  **(код и формулировка)** | **Индикатор достижения компетенции**  **(код и формулировка)** | **Перечень**  **планируемых результатов обучения** |
| **Общепрофессиональные компетенции** | | |
| ОПК-2. Способен использовать и  адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач. | ИОПК2.1 Осуществляет выбор и адаптацию математических методов и систем программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач. | Самостоятельно и грамотно осуществляет выбор и адаптацию математических методов и систем программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач, в том числе в новой или нестандартной ситуации. |

**4. Объем, структура и содержание дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 акад. часов.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Темы (разделы)**  **дисциплины,**  **их содержание** | **Семестр** | **Виды учебных занятий,**  **включая самостоятельную работу студентов,**  **и их трудоемкость**  **(в академических часах)** | | | | | | **Формы текущего контроля успеваемости**  **Форма промежуточной аттестации**  ***(по семестрам)*** |
| **Контактная работа** | | | | | самостоятельная  работа |
| лекции | практические | лабораторные | консультации | аттестационные испытания |
| 1 | Введение в прикладную статистику. | 4 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |  |
| 2 | Корреляционный анализ экспериментальных данных. | 4 | 10 | 8 | 8 | 0 | 0 | 36 |  |
| 3 | Регрессионный анализ экспериментальных данных. | 4 | 8 | 6 | 8 | 0 | 0 | 36 |  |
| 4 | Дисперсионный анализ как многомерный метод обработки экспериментальных данных. | 4 | 6 | 6 | 8 | 0 | 0 | 36 |  |
|  | **ИТОГО** |  | **30** | **0** | **48** | **0** | **0** | **138** | **Экзамен** |

**Содержание разделов дисциплины:**

**Раздел 1. Введение в прикладную статистику.**

Основные подходы к интерпретации и анализу исходных экспериментальных данных. Основные этапы прикладного анализа данных.

**Раздел 2. Корреляционный анализ экспериментальных данных.**

Назначение и место корреляционного анализа в прикладном статистическом исследовании. Корреляционный анализ количественных переменных: коэффициент детерминации, парный коэффициент корреляции Пирсона, корреляционное отношение. Множественный и частный коэффициенты корреляции. Корреляционный анализ порядковых переменных: понятие о ранговой корреляции, коэффициенты Спирмена

и Кендалла, коэффициент конкордации. Корреляционный анализ категоризированных

переменных: таблицы сопряжённости, основные меры связи. Критерий для проверки

значимости выборочного коэффициента корреляции.

**Раздел 3. Регрессионный анализ экспериментальных данных.**

Основные понятия и постановка статистического исследования зависимостей. Основные типы зависимостей количественными переменными. Основные этапы статистического исследования зависимостей. Выбор общего вида функции Определение параметров линейной регрессии методом наименьших квадратов.

**Раздел 4. Дисперсионный анализ как** **многомерный метод** **обработки** **экспериментальных** **данных.**

Понятие о дисперсионном анализе и его роль в обработке экспериментальных данных. Структура и математическая модель данных. Однофакторный и многофакторных дисперсионный анализ. Одинаковое и неодинаковое число испытаний на различных уровнях.

**5. Образовательные технологии, в том числе технологии электронного обучения и дистанционные образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

В процессе обучения используются следующие образовательные технологии:

**Вводная лекция** – дает первое целостное представление о дисциплине и ориентирует студента в системе изучения данной дисциплины. Студенты знакомятся с назначением и задачами курса, его ролью и местом в системе учебных дисциплин и в системе подготовки в целом. Дается краткий обзор курса, история развития науки и практики, достижения в этой сфере, имена известных ученых, излагаются перспективные направления исследований. На этой лекции высказываются методические и организационные особенности работы в рамках данной дисциплины, а также дается анализ рекомендуемой учебно-методической литературы.

**Академическая лекция** (или лекция общего курса) – последовательное изложение материала, осуществляемое преимущественно в виде монолога преподавателя. Требования к академической лекции: современный научный уровень и насыщенная информативность, убедительная аргументация, доступная и понятная речь, четкая структура и логика, наличие ярких примеров, научных доказательств, обоснований, фактов.

**Лекция-беседа** или «диалог с аудиторией», является наиболее распространенной и сравнительно простой формой активного вовлечения студентов в учебный процесс. Эта лекция предполагает непосредственный контакт преподавателя с аудиторией. Преимущество лекции-беседы состоит в том, что она позволяет привлекать внимание студентов к наиболее важным вопросам темы, определять содержание и темп изложения учебного материала с учетом особенностей студентов.

**Лабораторная работа** – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

**6. Перечень лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

1. ОС семейства Microsoft Windows.
2. Libre Office.
3. MozillaFirefox.
4. Microsoft Office 365(онлайн)

**7. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (при необходимости)**

1. Айвазян, С. А. Прикладная статистика в упражнениях и задачах. / С. А. Айвазян, В.С. Мхитарян. –  М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001.
2. Грешилов А.А. Математические методы принятия решений: учебное пособие для вузов / Грешилов А.А. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014. - 647 с.: ил. + Приложения. Предметный указатель. - Библиогр.: с. 557-562. - ISBN 978-5-7038- 3910-2.

**8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», рекомендуемых для освоения дисциплины**

**а) основная литература**

1. Павлов, Л. А. Структуры и алгоритмы обработки данных: учебник для вузов / Л. А. Павлов, Н. В. Первова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 256 с. — ISBN 978-5-8114-7259-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/156929>
2. Кораблин, Ю. П. Структуры и алгоритмы обработки данных: учебно-методическое пособие / Ю. П. Кораблин, В. П. Сыромятников, Л. А. Скворцова. — Москва: РТУ МИРЭА, 2020. — 219 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/163860>
3. Статистическая обработка экспериментальных данных. Язык R в задачах планирования эксперимента: учебное пособие / А. С. Тарасов, И. А. Орлова, Е. С. Геращенко [и др.]. — Рязань: РГРТУ, 2018. — 32 с. — ISBN 978-5-6041320-6-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168237>
4. Боровков, А. А. Математическая статистика: учебник для вузов / А. А. Боровков. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 704 с. — ISBN 978-5-8114-7677-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/164711>
5. Родионова, Т. Е. Информационные технологии обработки данных: учебное пособие / Т. Е. Родионова. — Ульяновск: УлГТУ, 2020. — 113 с. — ISBN 978-5-9795-2017-9. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/165028>

**б) дополнительная литература**

1. Планирование эксперимента и обработка экспериментальных данных на ЭВМ: учебное пособие. — Санкт-Петербург: СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2014 — Часть 1: Обработка экспериментальных данных на ЭВМ — 2014. — 88 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/180145>
2. Планирование эксперимента и обработка экспериментальных данных на ЭВМ: учебное пособие. — Санкт-Петербург: СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2014 — Часть 2: Планирование эксперимента — 2014. — 86 с. — Текст: электронный // Лань: электронно- библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/180146>
3. Методы математической статистики и информатики для обработки данных: учебное пособие для вузов / Шутикова М.И., Парыгина С.А. - Череповец: ФГБОУ ВПО ЧГУ, 2015. - 78 с. <https://edu.chsu.ru/>
4. Сидняев Н.И. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для бакалавров/ Сидняев Н.И. - Москва: Юрайт: ИД "Юрайт", 2014. - 219 с.: ил. + Приложения. - (Бакалавр). - Библиогр.: с. 218-219. - ISBN 978-5-9916-1379-8 (Изд-во "Юрайт").
5. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие для вузов / Бирюкова Л.Г., Бобрик Г.И., Ермаков В.И. и др.; под ред. В.И. Ермакова. - Москва: ИНФРА-М, 2012. - 287 с.: ил + Приложение. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 276-279. - ISBN 978-5-16- 004996-0.
6. Прикладная статистика. Основы эконометрики. = ProbabilitiTheoryAndAppliedStatisnics: учебник для вузов в 2-х томах. Т. 1. Теория вероятностей и прикладная статистика / Айвазян С.А., Мхитарян В.С. - 2-е изд., испр. - Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. - 656 с.
7. Прикладная статистика. Основы эконометрики = ESSENTIALS of ECONOMETRICS: учебник для вузов в 2-х томах. Т.2. Основы эконометрики / Айвазян С.А. - 2-е изд., испр. - Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. - 432 с.

**в) ресурсы сети «Интернет»**

1. Электронная библиотека «Университетская библиотека online». URL: <http://biblioclub.ru/>
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/>
3. Образовательный портал Череповецкого государственного университета. URL: <https://edu.chsu.ru/>
4. Образовательная платформа Открытое образование, онлайн курсы Университета ИТМО: Обработка и анализ больших данных. URL: https://openedu.ru/course/ITMOUniversity/BIGDATA2035/

**Приложение № 1 к рабочей программе дисциплины**

**«Методы обработки экспериментальных данных»**

**Фонд оценочных средств**

**для проведения текущего контроля успеваемости**

**и промежуточной аттестации студентов**

**по дисциплине**

Типовые контрольные задания и иные материалы,

используемые в процессе текущего контроля успеваемости

## **Образцы индивидуальных заданий**

**Задание 1.** Определить тип шкалы, в соответствие с которой сделаны следующие измерения, и обосновать свой выбор: а) измерение времени пробега стометровой дистанции, b) определение семейства растений, к которому относится ромашка.

**Задание 2.** Проверить значимость коэффициента корреляции (полученного в каком-нибудь ИЗ) с помощью соответствующего критерия на уровне значимости 0,01.

**Задание 3.** Наблюдения за 9 подростками по переменным «Рост» (*Х*) и «Пол» (*Y*) в таблице.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Номер испытуемого | Рост в см, *Х* | Пол (1 – м., 0 – ж.),*Y* |
| 1 | 150 | 1 |
| 2 | 170 | 0 |
| 3 | 160 | 1 |
| 4 | 165 | 1 |
| 5 | 140 | 0 |
| 6 | 183 | 1 |
| 7 | 157 | 0 |
| 8 | 152 | 0 |
| 9 | 163 | 1 |

Определить, связаны ли линейной зависимостью переменные *Х* и *Y*.

**Задание 4.** Даны результаты 10 независимых наблюдений над системой точек (*Х*, *У*):

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Х* | 0,9 | 3,1 | -0,8 | -1,8 | 2,1 | 4,8 | 1,1 | 0,1 | 2,2 | 2,5 |
| *У* | 1,4 | 2,2 | 0,8 | 0,6 | 1,8 | 2,8 | 1,5 | 1,2 | 1,8 | 1,9 |

Найти выборочный коэффициент корреляции. Проверить его на значимость (уровень значимости       *α*= 0,05). Предположив, что зависимость между *х* и *у* близка к линейной, найти уравнение линий регрессии *у* по *х* и *х* по *у*. Построить их.

**Задание 5.** 12 учащихся ранжируются экспертом по их отношению к себе (переменная *Х*) и к другим учащимся (переменная *Y*). Исходные данные представлены в таблице.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Номер учащегося | Ранги по переменной *Х* | Ранги по переменной *Y* |
| 1 | 2 | 6 |
| 2 | 8 | 5 |
| 3 | 12 | 10 |
| 4 | 3 | 7 |
| 5 | 1 | 3 |
| 6 | 6 | 4 |
| 7 | 7 | 9 |
| 8 | 10 | 8 |
| 9 | 4 | 1 |
| 10 | 9 | 11 |
| 11 | 11 | 12 |
| 12 | 5 | 2 |

Определить, связаны ли линейной зависимостью переменные *Х* и *Y*.

## **Образцы заданий для контрольных работ**

**Задание 1.** В выборке из 12 испытуемых изучалась связь между количеством сданных студентом в сессию дисциплин (переменная *Х*) и количеством использованных им учебно- методических материалов (переменная *У*). По экспериментальным данным таблицы требуется: 1) построить диаграмму рассеяния и сделать предварительный вывод; 2) найти коэффициент корреляции Пирсона; 3) определить тип связи между признаками *Х* и *У*, если она существует, на основании 1 и 2 пунктов;   4) найти и построить уравнение регрессии в той же системе координат, что и диаграмму рассеяния; 5) сделать итоговый вывод

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Номер испытуемого | *Х* | *Y* |
| 1 | 7 | 1 |
| 2 | 9 | 2 |
| 3 | 9 | 4 |
| 4 | 10 | 4 |
| 5 | 11 | 6 |
| 6 | 11 | 5 |
| 7 | 12 | 6 |
| 8 | 11 | 7 |
| 9 | 12 | 8 |
| 10 | 11 | 7 |
| 11 | 12 | 9 |
| 12 | 8 | 3 |

**Задание 2.** Произведено 4 испытания на каждом из 3 уровней. Результаты испытаний приведены в таблице. Методом дисперсионного анализа на уровне значимости 0,05 проверить нулевую гипотезу о равенстве математических ожиданий. Предполагается, что выборки извлечены из нормальных генеральных совокупностей одинаковыми дисперсиями

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Номер испытания | Уровни фактора Fj | | |
| F1 | F2 | F3 |
| 1 | 51 | 52 | 42 |
| 2 | 52 | 54 | 44 |
| 3 | 56 | 56 | 50 |
| 4 | 57 | 58 | 52 |
| Групповое среднее  *X j* | 54 | 55 | 47 |

## **Образцы заданий для лабораторных работ:**

**Задание 1.** Исследователь изучает связь между временем, которое тратят испытуемые на просмотр телевизора (в часах) (переменная *Х*) и количеством хронических заболеваний, диагностированных у них (переменная *Y*). По экспериментальным данным:

* + 1. Построить диаграмму рассеяния.
    2. Вычислить коэффициент корреляции Пирсона – 2-мя способами: 1) вручную; 2) с помощью электронного пакета.
    3. Сделать вывод относительно типа линейной связи между переменными *X* и *Y* и обосновать его.

**Задание 2.** Исследователь изучает связь успешности рыночной деятельности бизнес-элиты с их уровнем самооценки (в баллах). Показатель успешности бизнесменов определяется путём ранжирования их по среднему уровню доходов (переменная *Х*), показатель уровня самооценки определяется с помощью соответствующего тестирования (переменная *Y*). По экспериментальным данным определить**:**

1. Ранговые значения переменной Y.
2. Коэффициенты ранговой корреляции Спирмена и τ Кендалла – 2-мя способами: вручную и с помощью электронного пакета.
3. Сделать вывод относительно типа линейной связи между переменными X и Y и обосновать его.

Для формирования базы освоения компетенций дисциплины студентам предлагается подготовиться по следующему перечню вопросов, выносимых на **экзамен.**

## **Вопросы к экзамену**

1. Основные подходы к интерпретации и анализу исходных экспериментальных данных.
2. Основные этапы прикладного анализа данных.
3. Основные типы зависимостей между количественными переменными.
4. Корреляционный анализ количественных признаков: коэффициент детерминации.
5. Корреляционный анализ количественных признаков: парный коэффициент корреляции Пирсона.
6. Корреляционный анализ количественных признаков: корреляционное отношение.
7. Множественный и частный коэффициенты корреляции.
8. Корреляционный анализ порядковых переменных: понятие о ранговой корреляции и коэффициент Спирмена.
9. Корреляционный анализ порядковых переменных: коэффициент Кендалла.
10. Корреляционный анализ порядковых переменных: коэффициент конкордации.
11. Корреляционный анализ категоризированных переменных: таблицы сопряжённости, меры связи.
12. Критерий для проверки значимости выборочного коэффициента корреляции.
13. Основные понятия и постановка задачи статистического исследования зависимостей.
14. Выбор общего вида функции регрессии.
15. Построение уравнения регрессии.
16. Статистические критерии проверки гипотез об общем виде функции регрессии.
17. Понятие о дисперсионном анализе.
18. Постановка задачи и модель данных однофакторного дисперсионного анализа.
19. Алгоритм однофакторного дисперсионного анализа.
20. Одинаковое и неодинаковое число испытаний на различных уровнях.
21. Многофакторный дисперсионный анализ.

## **Критерии оценки выполнения индивидуального задания**

От 2 до 3 баллов выставляется студенту, если по итогам он решил правильно больше, чем половину заданий.

От 0 до 1 баллов выставляется студенту, если он решил правильно половину или менее, чем половину заданий.

## **Критерии оценки выполнения контрольной работы**

От 5 до 8 баллов выставляется студенту, если по итогам он решил правильно больше, чем половину заданий.

От 0 до 4 баллов выставляется студенту, если он решил правильно половину или менее, чем половину заданий.

## **Критерии оценки выполнения лабораторной работы**

По итогам выполнения лабораторной работы студент формирует отчет, включающий в себя решение заданий, предполагавшихся к выполнению в ходе самостоятельной работы, и демонстрирует результаты своей работы преподавателю.

баллов выставляется студенту, если работа выполнена самостоятельно и полностью верно; представлен отчет, содержащий результаты выполнения заданий; студент анализирует результаты, полученные в ходе выполнения лабораторной работы, делает выводы.

От 3 до 5 баллов выставляется студенту, если работа выполнена самостоятельно, в целом правильно, но имеются некоторые неточности в выполнении заданий или незначительные ошибки; представлен отчет, содержащий результаты выполнения заданий лабораторной работы; студент испытывает затруднения при проведении анализа результатов, полученных в ходе выполнения лабораторной работы, и формулировке выводов.

0-4 балла выставляется студенту, если студент не до конца справился с заданием, плохо оформил отчет по результатам работы.

## **Критерии оценки знаний на экзамене**

Преподаватель в течение лабораторных работ проводит систематический контроль знаний студентов, ориентируясь на перечень вопросов для проведения экзамена. Поэтому, если текущий рейтинг по дисциплине будет равен или превысит 55 баллов, студент может получить без прохождения промежуточной аттестации экзамен с оценкой «удовлетворительно».

Ответ на экзамене оценивается от 20 (минимум) до 40 баллов (максимум). Экзаменационный билет содержит два теоретических вопроса (максимум по 15 баллов) и одну задачу (максимум 10 баллов), преподаватель может задать дополнительные вопросы. Студент, набравший менее 20 баллов, получает в итоге за экзамен 0 баллов.

# **Шкала и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования**

Шкала оценивания компетенций:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Оценка в 100-балльной шкале | Оценка в 5-ти балльной шкале | Уровень сформированности компетенций |
| 0-54 баллов | неудовлетворительно (не зачтено) | недостаточный |
| 55-69 баллов | удовлетворительно (зачтено) | базовый |
| 70-85 баллов | хорошо (зачтено) | повышенный |
| 86-100 баллов | отлично (зачтено) |

Критерии оценивания компетенций:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Индикаторы достижения компетенций** | **Критерии оценивания компетенций** | | |
| **Недостаточный уровень** | **Базовый уровень** | **Повышенный уровень** |
| ИОПК2.1 Осуществляет выбор и адаптацию математических методов и систем программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач. | Испытывает серьезные затруднения при осуществлении выбора и адаптации математических методов обработки экспериментальных данных для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач. | Демонстрирует умение осуществлять выбор и адаптацию математических методов обработки экспериментальных данных для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач. | Самостоятельно и грамотно осуществляет выбор и адаптацию математических методов обработки экспериментальных данных для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач, в том числе в новой или нестандартной  ситуации. |

**Приложение № 2 к рабочей программе дисциплины**

**«Методы обработки экспериментальных данных»**

**Методические указания для студентов по освоению дисциплины**

Для успешного освоения дисциплины очень важно решение достаточно большого количества задач, как в аудитории, так и самостоятельно в качестве домашних заданий. В основном такими задачами являются лабораторные работы различного объема, а так же небольшие задачи связанные с исправлением ошибок и доработкой программ.

Для усвоения материала необходимо в течение всего курса выполнять задания для самостоятельной работы.

Для проверки и контроля усвоения теоретического материала, приобретенных практических навыков разработки программ, в течение обучения проводятся мероприятия текущей аттестации в виде письменных контрольных работ.

Освоить вопросы, излагаемые в процессе изучения дисциплины «Практикум на ЭВМ по объектно-ориентированному программированию» самостоятельно студенту довольно сложно. Это связано со сложностью изучаемого материала и большим объемом курса. Поэтому посещение всех аудиторных занятий является совершенно необходимым. Без упорных и регулярных занятий в течение семестра сдать зачет по итогам изучения дисциплины студенту практически невозможно

**Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов по дисциплине**

Для самостоятельной работы особенно рекомендуется использовать учебную литературу, указанную в разделе № 8 данной рабочей программы.

Также для подбора учебной литературы рекомендуется использовать широкий спектр интернет-ресурсов:

1. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» (www.biblioclub.ru ) - электронная библиотека, обеспечивающая доступ к наиболее востребованным материалам-первоисточникам, учебной, научной и художественной литературе ведущих издательств (\*регистрация в электронной библиотеке – только в сети университета. После регистрации работа с системой возможна с любой точки доступа в Internet.).

2. Для самостоятельного подбора литературы в библиотеке ЯрГУ рекомендуется использовать:

1. Личный кабинет (http://lib.uniyar.ac.ru/opac/bk\_login.php) дает возможность получения on-line доступа к списку выданной в автоматизированном режиме литературы, просмотра и копирования электронных версий изданий сотрудников университета (учеб. и метод. пособия, тексты лекций и т.д.) Для работы в «Личном кабинете» необходимо зайти на сайт Научной библиотеки ЯрГУ с любой точки, имеющей доступ в Internet, в пункт меню «Электронный каталог»; пройти процедуру авторизации, выбрав вкладку

«Авторизация», и заполнить представленные поля информации.

2. Электронная библиотека учебных материалов ЯрГУ (http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk\_cat\_find.php) содержит более 2500 полных

текстов учебных и учебно-методических материалов по основным изучаемым дисциплинам, изданных в университете. Доступ в сети университета, либо по логину/паролю.

3. Электронная картотека «Книгообеспеченность» (http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk\_bookreq\_find.php) раскрывает учебный фонд

научной библиотеки ЯрГУ, предоставляет оперативную информацию о состоянии книгообеспеченности дисциплин основной и дополнительной литературой, а также цикла дисциплин и специальностей. Электронная картотека «Книгообеспеченность» доступна в сети университета и через Личный кабинет.