

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

Кафедра дискретного анализа

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета ИВТ

 Д.Ю. Чалый

« 23 » мая 2023 г.

**Рабочая программа дисциплины**

«Функциональный анализ»

**Направление подготовки**

01.03.02 Прикладная математика и информатика

**Направленность (профиль)**

«Программирование и технологии искусственного интеллекта»

**Квалификация выпускника**

Бакалавр

**Форма обучения**

очная

Программа рассмотрена  
заседании кафедры  
от 11 апреля 2023 г.,  
протокол № 4

Программа одобрена НМК  
факультета ИВТ  
протокол № 6 от  
28 апреля 2023 г.

Ярославль

### **1. Цели освоения дисциплины**

Целью дисциплины «Функциональный анализ» являются закрепление и углубление теоретических знаний по современному анализу, включающего такие важные для компьютерного моделирования и защиты информации понятия, как метрика, компактность и свойства непрерывных отображений, понятия гильбертовых пространств и линейных операторов в них. Дисциплина «Функциональный анализ» помогает формировать и развивать абстрактное мышление, формировать математический язык и математический аппарат, приучать студентов не упускать из виду практические области, в которых можно приложить полученные абстрактные знания.

### **2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата**

Дисциплина «Функциональный анализ» относится к базовой части ОП бакалавриата.

Основу курса составляют понятие линейных, топологических и нормированных пространств; пространства непрерывных и суммируемых функций. «Функциональный анализ» необходим при изучении дисциплин «Математические методы в компьютерных технологиях», «Численные методы», дисциплин по выбору профессионального цикла, связанных с защитой и кодированием информации.

### **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОП бакалавриата**

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

| <b>Формируемая компетенция<br/>(код и формулировка)</b> | <b>Индикатор достижения<br/>компетенции<br/>(код и формулировка)</b> | <b>Перечень<br/>планируемых результатов<br/>обучения</b> |
|---|--|--|
| <b>Общепрофессиональные компетенции</b>                 |  |  |

|   |   |   |
|---|---|---|
| <p>ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности.</p> | <p>ОПК – 1.1 Демонстрирует навыки решения типовых задач, выполнения стандартных действий;</p> <p>ОПК – 1.2 Демонстрирует навыки использования основных понятий, концепций, фактов, принципов математики, информатики, естественных наук для решения практических задач, связанных с применением математических и (или) естественных наук.</p> | <p><b>Знать:</b><br/>элементы аппарата, используемого для решения задач классического функционального анализа: метрические и линейные нормированные пространства;</p> <p><b>Уметь:</b><br/>использовать примеры основных метрических пространств и принцип сжимающих отображений, примеры евклидовых пространств и ортогональных базисов к научным и прикладным задачам.</p> <p><b>Владеть:</b><br/>навыками решения практических задач с использованием методов функционального анализа.</p> |
|---|---|---|

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зач. ед., 72 акад. час.

| № 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<br><br>Форма промежуточной аттестации (по семестрам) |
|-------|--|---------|---|--------------|--------------|--------------|--------------------------|------------------------|---|
|       |  |         | лекции  | практические | лабораторные | консультации | аттестационные испытания | самостоятельная работа |   |
|       |  |         | <b>Контактная работа</b>  |              |              |              |                          |                        |   |
| 1     | 1 Метрические пространства.                                      | 4       | 4   | 4            |              | 1            |                          | 7                      |   |
| 2     | 2 Евклидовы и нормированные пространства                         | 4       | 2   | 4            |              | 1            |                          | 6                      |   |
| 3     | 3 Полные метрические пространства. Теорема о пополнении. Принцип | 4       | 4   | 2            |              | 1            |                          | 7                      |   |

|   |   |   |           |           |  |          |  |             |              |
|---|---|---|-----------|-----------|--|----------|--|-------------|--------------|
|   | сжатых отображений.                             |   |           |           |  |          |  |             |              |
| 4 | Классификация Бэра. Сепарабельные пространства. | 4 | 4         | 4         |  | 1        |  | 6           |              |
| 5 | Предкомпактные и компактные пространства.       | 4 | 4         | 4         |  |          |  | 5,7         |              |
|   |   |   |           |           |  |          |  |             |              |
|   | <b>Всего за 4 семестр</b>                       |   | <b>18</b> | <b>18</b> |  | <b>4</b> |  | <b>31,7</b> | <b>Зачет</b> |
|   | <b>Всего</b>                                    |   | <b>18</b> | <b>18</b> |  | <b>4</b> |  | <b>31,7</b> |              |

### Содержание разделов дисциплины:

#### 1. Метрические пространства.

Понятие метрического пространства. Определение, основные примеры. Сходимость, открытые и замкнутые множества.

#### 2. Евклидовы и нормированные пространства

Понятие линейного пространства. Определение, основные примеры. Подпространства. Линейный функционал. Понятия евклидова и нормированного пространства. Основные примеры.

#### 3. Полные метрические пространства. Теорема о пополнении. Принцип сжатых отображений.

Полные и неполные метрические пространства, примеры. Пополнение пространства. Лебеговы пространства. Сжимающий оператор. Теорема Банаха. Применение принципа сжатых отображений.

#### 4. Классификация Бэра. Сепарабельные пространства.

Тощие и не тощие пространства. Теорема Бэра. Существование непрерывной и нигде не дифференцируемой функции. Сепарабельность. Примеры.

#### 5. Предкомпактные и компактные пространства.

Предкомпактные пространства. Теорема Хаусдорфа. Теорема Арцела. Принцип Шаудера.

### 5. Образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Формы преподавания функционального анализа, который дополняет, продолжает и обобщает курс математического анализа, достаточно традиционны.

Это *лекции и практические занятия*. Практические занятия, в зависимости от цели, подразделяются на занятия, на которых изучается новый материал, занятия закрепления материала, повторения пройденного за некоторый промежуток времени, контрольные занятия.

По темам, имеющим фундаментальный характер, проводятся занятия коррекции. *Групповые консультации* проводятся перед зачетной работой для большой группы студентов с целью систематизации знаний и устранению имеющихся сложностей с пониманием материала общего характера.

*Индивидуальные консультации* проводятся регулярно для желающих с целью устранения имеющихся у студентов проблем с материалом частного характера.

*Самостоятельная работа* реализуется:

1. Непосредственно в процессе аудиторных занятий.
2. В контакте с преподавателем вне рамок расписания - на консультациях по учебным вопросам, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.
3. В библиотеке, дома, и т.д. при выполнении студентом учебных задач.

**6 . Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

В процессе осуществления образовательного процесса используются: для разработки документов, презентаций, для работы с электронными таблицами

OfficeStd 2013 RUS OLP NL Acdmc 021-10232

LibreOffice (свободное)

издательская система LaTeX;

для поиска учебной литературы библиотеки ЯрГУ – Автоматизированная библиотечная информационная система "БУКИ-NEXT" (АБИС "Буки-Next")

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

**а) основная:**

Бондаренко, В. А., Метрические пространства [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. А. Бондаренко, А. Н. Морозов, А. В. Николаев ; Яросл. гос. ун-т, Ярославль, ЯрГУ, 2017, 108с. <http://www.lib.uniyar.ac.ru/edocs/iuni/20170406.pdf>

Бондаренко В.А. Метрические пространства: учебное пособие/ В.А.Бондаренко, А.Н.Морозов, А.В.Николаев; Яросл. гос. ун-т им. П.Г.Демидова. – Ярославль: ЯрГУ, 2017. – 109 с.

**б) дополнительная:**

Власова, Е.А. Элементы функционального анализа [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.А. Власова, И.К. Марчевский. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 400 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/67481>

Садовничий В.А. Теория операторов: учебник для вузов - 4-е изд., испр. и доп. - М.: Дрофа, 2001.-384с.

Колмогоров, А. Н., Элементы теории функций и функционального анализа : учебник для вузов / А. Н. Колмогоров, С. В. Фомин. - 6-е изд., испр., М., Наука, 1989, 623с

Власова, Е. А., Элементы функционального анализа : учеб. пособие / Е. А. Власова, И. К. Марчевский, СПб., Лань, 2015, 397с

Рудин У. Основы математического анализа. - М.: Мир, 1976.-319с.

Треногин В.А., Писаревский Б.М., Соболева Т.С. Задачи и упражнения по функциональному анализу: Учебное пособие для вузов. - М.: Наука, 1984.-256с.

**в) ресурсы сети «Интернет»**

1. Электронная библиотека учебных материалов ЯрГУ ([http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk\\_cat\\_find.php](http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_cat_find.php)).
2. Электронно-библиотечная система «Юрайт»(<https://urait.ru/> ).
3. Электронно-библиотечная система «Лань»(<https://e.lanbook.com/>).

**8. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине включает в свой состав специальные помещения:

-учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа и практических занятий (семинаров);

- учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций,
- учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации;

- помещения для самостоятельной работы;

- помещения для хранения и профилактического обслуживания технических средств обучения.

Специальные помещения укомплектованы средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, хранящиеся на электронных носителях и обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим программам дисциплин.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Число посадочных мест в лекционной аудитории больше либо равно списочному составу потока, а в аудитории для практических занятий (семинаров) – списочному составу группы обучающихся.

**Автор :**

д-р физ.-мат.наук, профессор, зав.кафедрой

Бондаренко В.А.

**Приложение №1 к рабочей программе дисциплины  
«Функциональный анализ»  
Фонд оценочных средств  
для проведения текущей и промежуточной аттестации студентов  
по дисциплине**

**1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

**1.1. Контрольные задания и иные материалы, используемые в процессе текущей аттестации**

1. *Список вопросов к зачету.*

- 1 Понятие метрики, сходимость, примеры метрических пространств открытые и замкнутые множества, шары и окрестности.
- 2 Полнота (понятие фундаментальной последовательности, полнота  $n$ -мерного евклидова пространства, полнота пространства  $C[a, b]$ ). Теорема о пополнении. Пространство  $L^2[a, b]$ .
- 3 Принцип сжатых отображений. Приложения.
- 4 Классификация Бэра. Примеры всюду плотных и нигде не плотных множеств.
- 5 Примеры сепарабельных и несепарабельных метрических пространств.
- 6 Предкомпактность. Теорема Хаусдорфа. Теорема Арцела.

**Вопросы для контрольных мероприятий по курсу «Функциональный анализ»  
(Проверка ПК-2)**

1. Какие из следующих формул задают метрику в множестве всех действительных чисел:

- a)  $(x - y)^2$ ;
- b)  $|x - y|^{1/2}$ ;
- c)  $\ln(1 + |x - y|)$ ?

2. Докажите, что открытый шар является открытым множеством, а замкнутый шар – замкнутое множество.
3. Приведите примеры полных и неполных метрических пространств.
4. Докажите, что  $C[a, b]$  сепарабельно, а  $l_\infty$  не сепарабельно.
5. Приведите пример множества в  $\mathbb{R}$ , которое одновременно не является всюду плотным и нигде не плотным.
6. Докажите, что «гильбертов кирпич»  
$$K = \{x = (\xi_1, \xi_2, \xi_3, \dots) : |\xi_n| \leq 1/n\}$$
предкомпактен и компактен в  $l_2$ .
7. Докажите, что множество  $X$  дифференцируемых функций из  $C[a, b]$ , модуль производной каждой из которых в любой точке отрезка  $[a, b]$  не превосходит единицу, равномерно непрерывно.

Задания, аналогичные данным, можно найти в пособии

Бондаренко, В. А., Метрические пространства [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. А. Бондаренко, А. Н. Морозов, А. В. Николаев ; Яросл. гос. ун-т, Ярославль, ЯрГУ, 2017, 108с.

Студент получает один вопрос (оценивается в 3 балла) и одно практическое задание (оценивается в 3 балла)

Результатом оценивания ответов на вопросы является сумма баллов, которая определяет оценку: 4 балла и более 4 баллов – «зачтено»; менее 4 баллов – «незачтено».

Оценка «**зачтено**» выставляется студенту, который:

- прочно усвоил предусмотренный программный материал;
- правильно, аргументировано ответил на все вопросы, с приведением примеров;
- показал глубокие систематизированные знания, владеет приемами рассуждения: теорию связывает с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых предметов.

Дополнительным условием получения оценки «зачтено» может стать систематическая активная работа на практических занятиях.

Оценка «**незачтено**» Выставляется студенту, который не справился с заданием, в ответах на вопросы допустил существенные ошибки. Не ответил на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем. Целостного представления о взаимосвязях, компонентах дисциплины у студента нет.



## **2. Перечень компетенций, этапы их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания**

### **2.1. Шкала оценивания сформированности компетенций и ее описание**

Оценивание уровня сформированности компетенций в процессе освоения дисциплины осуществляется по следующей трехуровневой шкале:

**Пороговый уровень** - предполагает отражение тех ожидаемых результатов, которые определяют минимальный набор знаний и (или) умений и (или) навыков, полученных студентом в результате освоения дисциплины. Пороговый уровень является обязательным уровнем для студента к моменту завершения им освоения данной дисциплины.

**Продвинутый уровень** - предполагает способность студента использовать знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, полученные при освоении дисциплины, для решения профессиональных задач. Продвинутый уровень превосходит пороговый уровень по нескольким существенным признакам.

**Высокий уровень** - предполагает способность студента использовать потенциал интегрированных знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, полученных при освоении дисциплины, для творческого решения профессиональных задач и самостоятельного поиска новых подходов в их решении путем комбинирования и использования известных способов решения применительно к конкретным условиям. Высокий уровень превосходит пороговый уровень по всем существенным признакам.

**2.2. Перечень компетенций, этапы их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования**

| Код компетенции                         | Форма контроля | Этапы формирования (№ темы (раздела)) | Показатели оценивания   | Шкала и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования   |   |   |
|---|----------------|---------------------------------------|---|---|---|---|
|   |                |                                       |   | Пороговый уровень   | Продвинутый уровень   | Высокий уровень   |
| <b>Общепрофессиональные компетенции</b> |                |                                       |   |   |   |   |
| ПК-2                                    | Зачет.         | 1-5                                   | <p><b>Знать:</b><br/>элементы аппарата, используемого для решения задач классического функционального анализа:<br/>метрические, евклидовы, нормированные пространства;</p> <p><b>Уметь:</b><br/>применять элементы теории множеств; определение полного метрического пространства и принцип сжимающих отображений; примеры евклидовых пространств и</p> | <p>Умение проверить выполнимость аксиом метрики для данной функции.<br/>Умение проверить, является ли данное множество с заданной на нем метрикой полным метрическим пространством.<br/>Умение применять основную схему принципа сжимающих отображений.</p> | <p>Умение проверить выполнимость аксиом метрики для данной функции.<br/>Умение проверить, является ли данное множество с заданной на нем метрикой полным метрическим пространством.<br/>Умение применять основную схему принципа сжимающих отображений.</p> | <p>Умение проверить выполнимость аксиом метрики для данной функции.<br/>Умение проверить, является ли данное множество с заданной на нем метрикой полным метрическим пространством.<br/>Умение применять основную схему принципа сжимающих отображений.</p> |

|  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  | <p>ортогональных базисов к научным и прикладным задачам.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками решения практических задач с использованием основных понятий функционального анализа.</p> |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|

### **3. Методические рекомендации преподавателю по процедуре оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Целью процедуры оценивания является определение степени овладения студентом ожидаемыми результатами обучения (знаниями, умениями, навыками и (или) опытом деятельности).

Процедура оценивания степени овладения студентом ожидаемыми результатами обучения осуществляется с помощью методических материалов, представленных в разделе «Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций»

#### **3.1 Критерии оценивания степени овладения знаниями, умениями, навыками и (или) опытом деятельности, определяющие уровни сформированности компетенций**

Пороговый уровень (общие характеристики):

- владение основным объемом знаний по программе дисциплины;
- знание основной терминологии данной области знаний, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы без существенных ошибок;
- владение инструментарием дисциплины, умение его использовать в решении стандартных (типовых) задач;
- способность самостоятельно применять типовые решения в рамках рабочей программы дисциплины;
- усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой дисциплины;
- знание базовых теорий, концепций и направлений по изучаемой дисциплине;
- самостоятельная работа на практических и лабораторных занятиях, периодическое участие в групповых обсуждениях, достаточный уровень культуры исполнения заданий.

Продвинутый уровень (общие характеристики):

- достаточно полные и систематизированные знания в объеме программы дисциплины;
- использование основной терминологии данной области знаний, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы;
- владение инструментарием дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач;
- способность самостоятельно решать сложные задачи (проблемы) в рамках рабочей программы дисциплины;
- усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой дисциплины;
- умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им сравнительную оценку;
- самостоятельная работа на практических и лабораторных занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

Высокий уровень (общие характеристики):

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины;

- точное использование терминологии данной области знаний, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы;
- безупречное владение инструментарием дисциплины, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- способность самостоятельно и творчески решать сложные задачи (проблемы) в рамках рабочей программы дисциплины;
- полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой дисциплины;
- умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им критическую оценку;
- активная самостоятельная работа на практических и лабораторных занятиях, творческое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

### **3.2 Описание процедуры выставления оценки**

В зависимости от уровня сформированности каждой компетенции по окончании освоения дисциплины студенту выставляется оценка. Для дисциплин, изучаемых в течение нескольких семестров, оценка может выставляться не только по окончании ее освоения, но и в промежуточных семестрах. Вид оценки («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», «зачтено», «незачтено») определяется рабочей программой дисциплины в соответствии с учебным планом.

Оценка «отлично» выставляется студенту, у которого каждая компетенция (полностью или частично формируемая данной дисциплиной) сформирована на высоком уровне.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, у которого каждая компетенция (полностью или частично формируемая данной дисциплиной) сформирована не ниже, чем на продвинутом уровне.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, у которого каждая компетенция (полностью или частично формируемая данной дисциплиной) сформирована не ниже, чем на пороговом уровне.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, у которого хотя бы одна компетенция (полностью или частично формируемая данной дисциплиной) сформирована ниже, чем на пороговом уровне.

Оценка «зачет» выставляется студенту, у которого каждая компетенция (полностью или частично формируемая данной дисциплиной) сформирована не ниже, чем на пороговом уровне.

Оценка «незачтено» выставляется студенту, у которого хотя бы одна компетенция (полностью или частично формируемая данной дисциплиной) сформирована ниже, чем на пороговом уровне.

## **Приложение №2 к рабочей программе дисциплины «Функциональный анализ»**

### **Методические указания для студентов по освоению дисциплины**

Основной формой изложения учебного материала по дисциплине «Функциональный анализ» являются лекции. В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращая внимание на формулировки, раскрывающие содержание тех или иных понятий, на последовательность выводов, использование при доказательстве тех или иных фактов. Можно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать различного рода пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал лекции, а также вопросы с целью уяснения теоретических выводов. По большинству тем предусмотрены практические занятия, на которых происходит закрепление лекционного материала путем применения его к конкретным задачам. Практические занятия проводятся для выработки навыков решения практических задач и лучшего усвоения учебного материала. В начале практического занятия происходит обсуждение задач, решенных студентами самостоятельно дома. Это возможность для студентов еще раз обратить внимание на не понятные до сих пор моменты и окончательно разобрать их. Преподаватель может выборочно проверить записи с самостоятельно решенными задачами. Для успешного освоения дисциплины очень важно решение достаточно большого количества задач, как в аудитории, так и самостоятельно в качестве домашних заданий. Примеры решения задач разбираются на лекциях и практических занятиях, при необходимости по наиболее трудным темам проводятся дополнительные консультации. Основная цель решения задач – помочь усвоить фундаментальные понятия и основы функционального анализа. В ходе подготовки к практическому занятию необходимо прочитать конспект лекции, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой. При подготовке к лекциям, занятиям, зачету необходимо делать записи. Записи помогают понять построение изучаемого материала, выделить основные положения, проследить их логику. Вообще, большое внимание должно быть уделено выполнению домашней работы. В качестве заданий для самостоятельной работы дома студентам предлагаются задачи, аналогичные разобранным на лекциях и практических занятиях или немного более сложные, которые являются результатом объединения нескольких базовых задач.

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

Для самостоятельной работы особенно рекомендуется использовать учебную литературу.

Также для подбора учебной литературы рекомендуется использовать:

1. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» ([www.biblioclub.ru](http://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. . [Электронная библиотека издательства «Лань»](#) – это ресурс, содержащий электронные версии книг ведущих издательств учебной, научной литературы и периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС издательства «Лань» предоставляет доступ к коллекциям: Математика – издательство «Лань»; Информатика – издательство «Лань».

Для самостоятельного подбора литературы в библиотеке ЯрГУ рекомендуется использовать: 1. Личный кабинет ([http://lib.uniyar.ac.ru/opac/bk\\_login.php](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](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](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.