


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

Кафедра информационных и сетевых технологий

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета ИВТ

 Д.Ю. Чалый

« 23 » _____ мая _____ 2023 г.

Рабочая программа дисциплины
«Методы оптимизации»

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 11 апреля 2023 г.,
протокол № 7

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

Ярославль

1. Цели освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Методы оптимизации» является формирование у обучающихся теоретических знаний, умений и навыков о содержании математических методов, связанных с нахождением экстремума функции; формирование базовых знаний для практического применения методов оптимизации для решения профессиональных задач, связанных с поиском оптимального решения.

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

Дисциплина «Методы оптимизации» относится к модулю «Математическое моделирование и оптимальное управление».

Требования к входным знаниям и умениям: курсы математического анализа, алгебры и геометрии; дифференциальных уравнений.

Данный курс закладывает математическую основу для изучения дисциплин профессионального блока. Результатом изучения дисциплины должно стать умение студентов использовать методы оптимизации для решения практических задач. Дисциплина осваивается в шестом семестре.

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-3. Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности.	ИОПК3.1 Демонстрирует умение анализировать, модифицировать и использовать математические модели в области профессиональной деятельности.	Знать: – теоретические основы методов оптимизации; методы построения и общие принципы анализа оптимизационных моделей различных процессов, возникающих на практике; Уметь: – использовать полученные теоретические знания для решения конкретных прикладных задач, производить математические расчеты в стандартных постановках, производить содержательный анализ результатов вычислений;

4. Объем, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 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						
			лекции	практические	лабораторные	консультации	аттестационные испытания		самостоятельная работа
1.	Основные понятия теории оптимизации.		4	2				10	
	<i>в том числе с ЭО и ДОТ</i>							4	
2.	Методы решения задач одномерной оптимизации.		8	8	4			20	
	<i>в том числе с ЭО и ДОТ</i>							6	
3.	Методы решения задач многомерной безусловной оптимизации.		10	10	4			28	
	<i>в том числе с ЭО и ДОТ</i>							10	
	ИТОГО		22	20	8			58	Зачет
	<i>в том числе с ЭО и ДОТ</i>							20	

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Основные понятия теории оптимизации.

Понятие локального и глобального экстремумов. Условия экстремума функции.

Экстремумы функции одной и двух переменных. Относительный экстремум.

Аналитические методы решения задач поиска экстремума. Место и роль методов оптимизации в решении задач повышения эффективности управления техническими объектами, технологическими и организационными процессами. История дисциплины.

Постановка и классификация задач оптимизации по виду критерия и ограничений. Задачи оптимального управления и математического программирования.

Раздел 2. Методы решения задач одномерной оптимизации.

Численные методы решения задач одномерной безусловной оптимизации. Методы, основанные на сокращении интервалов неопределенности: метод деления пополам, метод золотого сечения, метод дихотомии, метод параболической аппроксимации, метод Ньютона. Методы точечного оценивания (локализации экстремума): квадратичной аппроксимации Пауэлла. Методы одномерного поиска с использованием производных: метод Ньютона (касательных), Ньютона-Рафсона. Решение одномерных задач оптимизации с помощью надстройки Excel «Поиск решения».

Раздел 3. Методы решения задач многомерной безусловной оптимизации.

Безусловная оптимизация. Пример задачи многомерной оптимизации. Анализ экстремальных свойств задач многомерной безусловной оптимизации. Классификация методов безусловной многомерной оптимизации. Пример задачи многомерной оптимизации. 1) Методы прямого поиска (нулевого порядка): покоординатного спуска или подъема, метод Хука-Дживса, метод Нелдера — Мида, симплексный метод. 2) Методы первого порядка - градиентные методы безусловной оптимизации: градиентного спуска, наискорейшего спуска (Коши), метод покоординатного спуска или Гаусса-Зейделя. 3) Методы второго порядка: метод Ньютона, метод Ньютона-Рафсона.

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.

Практическое занятие – занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков и закреплению полученных на лекции знаний.

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

В процессе осуществления образовательного процесса используются:

- для формирования текстов материалов для промежуточной и текущей аттестации – программы Microsoft Office, издательская система LaTeX;
- компиляторы с высокоуровневых языков программирования;
- для поиска учебной литературы библиотеки ЯрГУ– Автоматизированная библиотечная информационная система "БУКИ-NEXT" (АБИС "Буки-Next").

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

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

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

а) основная литература

1. Лесин, В. В. Основы методов оптимизации: учебное пособие / В. В. Лесин, Ю. П. Лисовец. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 344 с. — ISBN 978-5-8114-1217-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212441>
2. Крутиков, В. Н. Методы оптимизации: учебное пособие / В. Н. Крутиков, В. В. Мишечкин. — 2-е изд., доп и перераб. — Кемерово: КемГУ, 2019. — 106 с. — ISBN 978-5-8353-2437-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/135233>

б) дополнительная литература

1. Андреева, Е.А. Вариационное исчисление и методы оптимизации: учебное пособие для университетов / Е.А. Андреева, В.М. Цирулева. - Москва: Высшая школа, 2006. - 584 с.: ил
2. Аттетков, А.В. Методы оптимизации: учебник для вузов / А.В. Аттетков, С.В. Галкин, В.С. Зарубин; под ред. В.С. Зарубина, А.П. Крищенко. - 2-е изд. - Москва: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2003. - 440 с.: ил. + Указатель. - (Математика в техническом университете; Вып. XIV). - Библиогр.: с. 428 - 432.
3. Пантелеев, А.В. Методы оптимизации в примерах и задачах: учебное пособие для вузов / А.В. Пантелеев, Т.А. Летова. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва: Высшая школа, 2005. - 544 с.
4. Мицель, А. А. Методы оптимизации: учебное пособие / А. А. Мицель. — Москва: ТУСУР, 2017. — 198 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/110214>

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 Stepik, онлайн курсы: Методы оптимизации: <https://stepik.org/course/120919/promo>

**Приложение № 1 к рабочей программе дисциплины
«Методы оптимизации»**

**Фонд оценочных средств
для проведения текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации студентов
по дисциплине**

1. Типовые контрольные задания и иные материалы,
используемые в процессе текущего контроля успеваемости

Перечень оценочных средств

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Оценочные средства
ОПК-3. Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности.	ИОПК3.1 Демонстрирует умение анализировать, модифицировать и использовать математические модели в области профессиональной деятельности.	Индивидуальные задания Задания к лабораторным работам. Вопросы к зачету.

**Тематика индивидуальных заданий
Примерные варианты**

1. *Индивидуальное задание по теме*

«Аналитические методы решения задач поиска экстремума». Примерный вариант

1. Определить наибольшую площадь прямоугольника, вписанного в круг радиуса 10. Составить целевую функцию. Решить данную задачу на оптимум аналитическим методом.
2. Изготовить из куска картона размера $30 \times 14 \text{ см}^2$ коробку без крышки наибольшей вместимости. Изготовить из куска картона размера $30 \times 14 \text{ см}^2$ коробку без крышки наибольшей вместимости.

2. Индивидуальное задание по теме «Методы решения задач одномерной безусловной оптимизации».

Примерный вариант

1. Определить наибольшую площадь прямоугольника, вписанного в круг радиуса 10. Составить целевую функцию. Решить данную задачу на оптимум методами дихотомии, половинного деления, золотого сечения. Сравнить ответ с ответом, полученным аналитическим методом.

2. Определить глубину открытого бассейна с квадратным дном, имеющего объем, равный 864 так, чтобы на облицовку его стен и пола пошло наименьшее количество материала. Решить данную задачу на оптимум методами квадратичной аппроксимации Пауэлла, методом Ньютона.

3. Индивидуальное задание по теме «Методы решения задач многомерной безусловной оптимизации».

Минимизировать целевую функцию $f(\vec{x}) = 7x_1^2 + 2x_1x_2 + 5x_2^2 + x_1 - 10x_2$ методами нулевого, первого и второго порядков с точностью $\varepsilon = 0,1$.

Тематика заданий лабораторных работ

Цель работ: знакомство с оптимизационными задачами, изучение различных методов одномерной и многомерной оптимизации и сравнение эффективности их применения для конкретных целевых функций, приобретение навыков использования специальных средств MS Excel для решения и анализа задач.

Примерные варианты лабораторных работ

1. Лабораторные работы по теме «Методы решения задач одномерной безусловной оптимизации».

Задание: сформулировать задачу математически и найти экстремум целевой функции с точностью $\varepsilon = 0,0001$ методами деления пополам, золотого сечения, дихотомии, параболической аппроксимации. Оценить эффективность методов по количеству итераций.

Примерный вариант

Требуется изготовить ящик (без крышки), поверхность которого была бы равна $S=216$, причем стороны основания относились бы как 1 : 8. Каково наибольшее значение объема ящика? Решить данную задачу на оптимум методами дихотомии, половинного деления, золотого сечения. Проверить аналитическим методом. Решения оформить в виде таблицы.

Задание: сформулировать задачу математически и найти экстремум целевой функции с точностью $\varepsilon = 0,0001$ методами Ньютона, квадратичной аппроксимации Пауэлла. Оценить эффективность методов по количеству итераций.

Примерный вариант

Требуется изготовить цилиндрическую коробку (без крышки) с заданным объемом $V = 27\pi$. Определить высоту коробки так, чтобы на ее изготовление пошло наименьшее количество материала. Решения оформить в виде таблицы.

3. Лабораторные работы по теме «Методы решения задач многомерной безусловной оптимизации».

Задание: минимизировать целевую функцию методами нулевого, первого, второго порядков с точностью $\varepsilon = 0,0001$. Оценить эффективность методов по количеству итераций.

Примерный вариант

Минимизировать целевую функцию $f(\vec{x}) = 7x_1^2 + 2x_1x_2 + 5x_2^2 + x_1 - 10x_2$ методами нулевого, первого и второго порядков.

2. Список вопросов и (или) заданий для проведения промежуточной аттестации

Вопросы к зачету	
1	Понятие локального и глобального экстремумов. Условия экстремума функции. Экстремумы функции одной и двух переменных. Относительный экстремум. Аналитические методы решения задач поиска экстремума.
2	Место и роль методов оптимизации в решении задач повышения эффективности управления техническими объектами, технологическими и организационными процессами. История дисциплины. Содержательные и формализованные постановки задач оптимизации (примеры).
3	Критерии оптимальности. Целевая функция и ограничения. Классификация задач оптимизации по виду целевой функции и ограничениям. Постановка и классификация задач оптимизации по виду критерия и ограничений.
4	Задачи оптимального управления и математического программирования. Понятие математической модели.
5	Методы решения задач одномерной безусловной оптимизации. Аналитический способ, численный способ. Минимаксная стратегия поиска
6	Методы решения задач одномерной безусловной оптимизации: метод деления пополам. Сравнительный анализ интервальных методов
7	Методы решения задач одномерной безусловной оптимизации: метод золотого сечения. Сравнительный анализ интервальных методов.
8	Методы решения задач одномерной безусловной оптимизации: метод дихотомии. Сравнительный анализ интервальных методов
9	Методы точечного оценивания: квадратичной аппроксимации. (Пауэлла)
10	Методы одномерного поиска с использованием производных: Ньютона.
11	Анализ экстремальных свойств задач многомерной безусловной оптимизации. Классификация методов безусловной многомерной оптимизации.
12	Методы прямого поиска (нулевого порядка): покоординатного спуска или подъема, метод Хука-Дживса (метод пробных шагов). Симплексный метод и метод Нелдера — Мида. Преимущества и недостатки.
13	Методы прямого поиска (нулевого порядка): метод Хука-Дживса (метод пробных шагов). Преимущества и недостатки.
14	Методы прямого поиска (нулевого порядка): симплексный метод. Преимущества и недостатки.
15	Методы прямого поиска (нулевого порядка): метод Нелдера — Мида. Преимущества и недостатки
16	Задачи многомерной безусловной оптимизации. Методы первого порядка: градиентного спуска.
17	Методы первого порядка - наискорейшего спуска (Коши).
18	Методы первого порядка - метод покоординатного спуска или Гаусса-Зейделя.
19	Сравнительный анализ методов безусловной оптимизации первого порядка. Преимущества и недостатки.
20	Методы второго порядка: метод Ньютона, метод Ньютона-Рафсона. Сравнительный анализ методов безусловной оптимизации. Преимущества и недостатки.

1. Критерии оценки выполнения индивидуального задания

От 3 до 5 баллов выставляется студенту, если по итогам он решил правильно больше, чем половину заданий.

От 0 до 2 баллов выставляется студенту, если он решил правильно половину или менее, чем половину заданий.

2. Критерии оценки выполнения лабораторных работ (от 0 до 8 баллов):

По итогам выполнения лабораторной работы студент формирует отчет, демонстрирует результаты своей работы и работы программы преподавателю.

До 8 баллов выставляется студенту, если работа выполнена самостоятельно и полностью верно; представлен отчет, содержащий результаты выполнения заданий лабораторной работы; студент анализирует результаты, полученные в ходе выполнения лабораторной работы, делает выводы.

До 6 баллов выставляется студенту, если работа выполнена самостоятельно, в целом правильно, но имеются некоторые неточности в выполнении заданий; представлен отчет, содержащий результаты выполнения заданий лабораторной работы; студент анализирует результаты, полученные в ходе выполнения лабораторной работы, делает выводы.

До 4 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.

От 1 до 3 баллов выставляется студенту, если студент не до конца справился с заданием.

0 баллов выставляется студенту, если студент не справился с заданием.

3. Критерии оценки знаний на зачете

Преподаватель в течение практических и лабораторных работ проводит систематический контроль знаний студентов, оценивая решение индивидуальные задания и отчеты по лабораторным работам. Поэтому, если текущий рейтинг по дисциплине будет равен или превысит 55 баллов, студент может получить зачет по дисциплине без прохождения промежуточной аттестации. Ответ на зачете оценивается от 20 (минимум) до 40 баллов (максимум). Зачетный тест содержит 10-15 заданий на 40 баллов. Студент, набравший менее 20 баллов, получает в итоге за зачет 0 баллов.

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
ИОПК3.1 Демонстрирует умение анализировать, модифицировать и использовать математические модели в области профессиональной деятельности.	Не умеет анализировать, модифицировать и использовать математические модели в области профессиональной деятельности	Демонстрирует умение анализировать, модифицировать и использовать математические модели в области профессиональной деятельности в стандартной ситуации.	Самостоятельно и грамотно анализирует, модифицирует и использует математические модели в области профессиональной деятельности, в том числе в новой или нестандартной ситуации.

Приложение № 2 к рабочей программе дисциплины «Методы оптимизации»

Методические указания для студентов по освоению дисциплины

Основной формой изложения учебного материала по дисциплине «Методы оптимизации» являются лекции, причем в достаточно большом объеме. Это связано с тем, что в основе изучения курса лежит довольно сложный математический аппарат, с помощью которого решаются довольно серьезные задачи. По большому числу тем предусмотрены практические занятия, на которых происходит закрепление лекционного материала путем применения его к конкретным задачам и отработка навыков работы с математическим аппаратом.

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 информатики. Для решения всех задач необходимо знать и понимать лекционный материал. Поэтому в процессе изучения дисциплины рекомендуется регулярное повторение пройденного лекционного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо дома еще раз прорабатывать и при необходимости дополнять информацией, полученной на консультациях, практических занятиях или из учебной литературы.

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.

Для проверки и контроля усвоения теоретического материала, приобретенных практических навыков работы с аппаратом современной информатики, в течение семестра проводятся мероприятия текущей аттестации в виде 3-х контрольных работ по итогам изучения материала каждого раздела курса. Также проводятся консультации (при необходимости) по разбору заданий для самостоятельной работы, которые вызвали затруднения.

В конце семестра предусмотрен экзамен. Экзамен проводится в письменной форме и включает в себя теоретический вопрос и 3 практических задания, по одному на каждый раздел курса. Задания сходны с заданиями из контрольных работ. На самостоятельную подготовку к экзамену выделяется 3-4 дня, во время подготовки к экзамену предусмотрена групповая консультация.

Освоить вопросы, излагаемые в процессе изучения дисциплины «Методы оптимизации» самостоятельно студенту крайне 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 экзамен по итогам изучения дисциплины студенту практически невозможно.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов по дисциплине

При самостоятельной работе рекомендуется использовать учебную литературу с подробно разобранными решениями задач. К таким можно отнести следующие издания:

1. Заславский Ю. Л. Сборник задач по линейному программированию: учеб. пособие для вузов. / Ю. Л. Заславский; М-во высш. и среднего спец. образования - М.: Наука, 1969. - 256 с.

2. Ларин Р. М. , Плясунов А. В. , Пяткин А. В. Методы оптимизации. Примеры и задачи: Учеб . пособие / Новосиб. ун-т. Новосибирск, 2003, 115с.
(<http://www.math.nsc.ru/LBRT/k5/Plyasunov/opt-2.html>)
3. Методы оптимизации : метод. указания / сост. Н. В. Легков ; Яросл. гос. ун-т, Ярославль, ЯрГУ, 2008, 32с
4. Методы оптимизации : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / под ред. Ф. П. Васильева, М., Юрайт, 2016, 375 с.

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. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" (<http://window.edu.ru/library>).

Целью создания информационной системы "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" (ИС "Единое окно ") является обеспечение свободного доступа к интегральному каталогу образовательных интернет-ресурсов и к электронной библиотеке учебно-методических материалов для общего и профессионального образования. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" создана по заказу Федерального агентства по образованию в 2005-2008 гг. Главной разработчик проекта - Федеральное государственное автономное учреждение Государственный научно-исследовательский институт информационных технологий и телекоммуникаций (ФГАУ ГНИИ ИТТ "Информика") www.informika.ru. ИС "Единое окно" объединяет в единое информационное пространство электронные ресурсы свободного доступа для всех уровней образования в России. Разделы этой системы:

- Электронная библиотека – является крупнейшим в российском сегменте Интернета хранилищем полнотекстовых версий учебных, учебно-методических и научных материалов с открытым доступом. Библиотека содержит более 30 000 материалов, источниками которых являются более трехсот российских вузов и других образовательных и научных учреждений. Основу наполнения библиотеки составляют электронные версии учебно-методических материалов, подготовленные в вузах, прошедшие рецензирование и рекомендованные к использованию советами факультетов, учебно-методическими комиссиями и другими вузовскими структурами, осуществляющими контроль учебно-методической деятельности.

- Интегральный каталог образовательных интернет-ресурсов содержит представленные в стандартизированной форме метаданные внешних ресурсов, а также содержит описания полнотекстовых публикаций электронной библиотеки. Общий объем каталога превышает 56 000 метаописаний (из них около 25 000 - внешние ресурсы). Расширенный поиск в "Каталоге" осуществляется по названию, автору, аннотации, ключевым словам с возможной фильтрацией по тематике, предмету, типу материала, уровню образования и аудитории.

- Избранное. В разделе представлены подборки наиболее содержательных и полезных, по мнению редакции, интернет-ресурсов для общего и профессионального образования.

- Библиотеки вузов. Раздел содержит подборки сайтов вузовских библиотек, электронных каталогов библиотек вузов и полнотекстовых электронных библиотек вузов.

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.