



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИЭиАС  
В.Р. Храмшин

03.03.2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***ОСНОВЫ ТЕОРИИ ОПТИМИЗАЦИИ***

Направление подготовки (специальность)

10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем

Направленность (профиль/специализация) программы

10.05.03 специализация N 8 "Разработка автоматизированных систем в защищенном исполнении"

Уровень высшего образования - специалитет

Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Институт энергетики и автоматизированных систем
Кафедра	Информатики и информационной безопасности
Курс	3
Семестр	5

Магнитогорск  
2021 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - специалитет по специальности 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем (приказ Минобрнауки России от 26.11.2020 г. № 1457)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Информатики и информационной безопасности  
19.02.2021, протокол № 9

Зав. кафедрой  И.И. Баранкова

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЭиАС  
03.03.2021 г. протокол № 5

Председатель  В.Р. Храмшин

Рабочая программа составлена:  
зав. кафедрой ИиИБ, д-р техн. наук

 И.И. Баранкова

Рецензент:

Начальник УИТ и АСУ, канд. техн. наук

 К.А. Рубан

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Информатики и информационной безопасности

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ И.И. Баранкова

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Информатики и информационной безопасности

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ И.И. Баранкова

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Информатики и информационной безопасности

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ И.И. Баранкова

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Информатики и информационной безопасности

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ И.И. Баранкова

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Информатики и информационной безопасности

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ И.И. Баранкова

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Информатики и информационной безопасности

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ И.И. Баранкова

### **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

Целью дисциплины «Основы теории оптимизации» является освоение студентами базовых понятий теории методов оптимизации, формирование представлений об алгоритмах решения задач и их использовании для решения прикладных задач в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем».

### **2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина Основы теории оптимизации входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Дискретная математика

Математический анализ

Теория вероятностей, математическая статистика

Алгебра и геометрия

Теория информации

Языки программирования

Информатика

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Моделирование систем защиты информации

Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы

Производственная - научно-исследовательская работа

### **3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины (модуля) «Основы теории оптимизации» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-3	Способен использовать математические методы, необходимые для решения задач профессиональной деятельности;
ОПК-3.1	Применяет математические методы для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-3.2	Владеет навыками типовых расчетов различных разделов высшей математики
ОПК-3.3	Строит математические модели процессов в профессиональной деятельности

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 57,2 акад. часов;
- аудиторная – 54 акад. часов;
- внеаудиторная – 3,2 акад. часов;
- самостоятельная работа – 51,1 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. час

Форма аттестации - экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек. зан.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Предмет и содержание дисциплины								
1.1 Введение в теорию оптимизации. Предмет и задачи исследования теории оптимизации.	5	1		2	2	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы, работа с материалами образовательного портала и ЭБС.	Устный опрос, Тестирование	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3
1.2 Основные положения теории оптимизации. Основные термины и понятия.		1			1	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы, работа с материалами образовательного портала и ЭБС.	Устный опрос, Тестирование	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3
Итого по разделу		2		2	3			
2. Линейное программирование. Методы решения ЗЛП								
2.1 Методы решения задач линейного программирования. Графический метод. Симплексный метод.	5	2		6/1,6И	8,1	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы, работа с материалами образовательного портала и ЭБС.	Устный опрос, Тестирование	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3
Итого по разделу		2		6/1,6И	8,1			
3. Применение общей задачи линейного программирования для решения прикладных задач								
3.1 Закрытая модель транспортной задачи. Открытая модель транспортной задачи. Постановка задачи и ее математическая модель. Программная реализация открытой и закрытой ТЗ. Транспортная задача с дополнительными ограничениями	5	2		6/1И	4	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы, работа с материалами образовательного портала и ЭБС.	Устный опрос, Тестирование	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3

3.2 Построение математической модели для решения сетевых задач. Решение сетевых задач методами линейного программирования. Программная реализация задач		2		4/ИИ	10	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы, работа с материалами образовательного портала и ЭБС.	Устный опрос, Тестирование	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3
3.3 Решение сетевой задачи о максимальном потоке. Решение задачи о кратчайшем пути. Программная реализация задачи		2		4/ИИ	5	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы, работа с материалами образовательного портала и ЭБС.	Устный опрос, Тестирование ИДЗ	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3
Итого по разделу		6		14/3И	19			
4. Решение задач комбинаторной оптимизации								
4.1 Решение задачи о рюкзаке. Постановка задачи и ее математическая модель. Программная реализация задачи.	5	2		4/2И	5	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы, работа с материалами образовательного портала и ЭБС.	Устный опрос, Тестирование	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3
Итого по разделу		2		4/2И	5			
5. Одномерная оптимизация								
5.1 Решение задач одномерной оптимизации методами дихотомии и золотого сечения. Постановка задачи и ее математическая модель. Программная реализация задачи	5	2		2/ИИ	4	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы, работа с материалами образовательного портала и ЭБС.	Устный опрос, Тестирование	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3
Итого по разделу		2		2/ИИ	4			
6. Многомерная оптимизация								
6.1 Решение задач многомерной оптимизации методом покоординатного спуска. Постановка задачи и ее математическая модель. Программная реализация задачи.	5	2		4/ИИ	6	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы, работа с материалами образовательного портала и ЭБС.	Устный опрос, Тестирование	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3
6.2 Решение задач многомерной оптимизации градиентными методами. Постановка задачи и ее математическая модель. Программная реализация задачи.		2		4/4И	6	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы, работа с материалами образовательного портала и ЭБС.	Устный опрос, Тестирование	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3
Итого по разделу		4		8/5И	12			
Итого за семестр		18		36/12,6И	51,1		экзамен	ОПК-3.1, ОПК-3.2,

							ОПК-3.3
Итого по дисциплине	18		36/12,6 И	51,1		экзамен	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3

## 5 Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Основы теории оптимизации» используются традиционная и модульно-компетентностная технологии.

Реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Основы теории оптимизации» используются традиционная и модульно-компетентностная технологии.

Реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

При проведении учебных занятий преподаватель обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств посредством проведения интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализа ситуаций, учета особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Основы теории оптимизации» используются традиционная и модульно-компетентностная технологии.

Реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Основы теории оптимизации» используются традиционная и модульно-компетентностная технологии.

Реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

При проведении учебных занятий преподаватель обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств посредством проведения интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализа ситуаций, учета особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.

Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

- обзорные лекции – для рассмотрения общих вопросов Информатики и информационных технологий, для систематизации и закрепления знаний;

- информационные – для ознакомления с техническими средствами реализации информационных процессов, со стандартами организации сетей, основными приемами защиты информации, и другой справочной информацией;

- Практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

Формы учебных занятий с использованием технологий проблемного обучения:

Проблемная лекция – изложение материала, предполагающее постановку проблемных и дискуссионных вопросов, освещение различных научных подходов, авторские комментарии, связанные с различными моделями интерпретации изучаемого материала

- проблемная - для развития исследовательских навыков и изучения способов решения задач.

- лекции с заранее запланированными ошибками – направленные на поиск обучающимися синтаксических и алгоритмических ошибок при решении алгоритмических и функциональных задач, с последующей диагностикой слушателей и разбором сделанных ошибок.

- Практическое занятие в форме практикума – организация учебной работы, направленная на решение комплексной учебно-познавательной задачи, требующей от обучающегося применения как научно-теоретических знаний, так и практических навыков.

- Практическое занятие на основе кейс-метода – обучение в контексте моделируемой ситуации, воспроизводящей реальные условия научной, производственной, общественной



деятельности. Обучающиеся должны проанализировать ситуацию, разобраться в сути проблем, предложить возможные решения и выбрать лучшее из них. Кейсы базируются на реальном фактическом материале или же приближены к реальной ситуации

Формы учебных занятий с использованием игровых технологий:

- Учебная игра– форма воссоздания предметного и социального содержания будущей профессиональной деятельности специалиста, моделирования таких систем отношений, которые характерны для этой деятельности как целого.

- Деловая игра– моделирование различных ситуаций, связанных с выработкой и принятием совместных решений, обсуждением вопросов в режиме «мозгового штурма», реконструкцией функционального взаимодействия в коллективе и т.п.

## 6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Основы теории оптимизации» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся предполагает решение контрольных задач на практических занятиях.

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся на практических занятиях осуществляется под контролем преподавателя в виде решения задач и выполнения упражнений, которые определяет преподаватель для обучающегося.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся осуществляется в виде изучения литературы по соответствующему разделу с проработкой материала; выполнения домашних заданий, подготовки к аудиторным контрольным работам и выполнения домашних заданий с консультациями преподавателя.

### *Примерные индивидуальные домашние задания (ИДЗ):*

Графический метод решения ЗЛП

$$\begin{aligned} &\text{Минимизируйте функцию } z = -2x_1 - x_2 \\ &\text{при ограничениях } x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, \\ & \quad x_1 + 2x_2 \leq 11, \\ & \quad x_1 + x_2 \leq 6, \\ & \quad x_1 - x_2 \leq 2, \\ & \quad 2x_1 - 4x_2 \leq 3. \end{aligned}$$

Решить ЗЛП Симплекс- методом

Найти максимум функции:

$$F(x) = -6x_1 - 4x_2 + 4x_3$$

при ограничениях:

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 \geq -1 \\ -2x_1 - x_2 + x_3 \leq 1 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0 \end{cases}$$

Стоимость доставки единицы груза из каждого пункта отправления в соответствующие пункты назначения задана матрицей тарифов. Составить первоначальный опорный план методом северо-западного угла. Найти минимальный план перевозок методом потенциалов.

	1	2	3	4	5	Запасы
1	3	20	8	13	4	80
2	4	4	18	14	3	60
3	10	4	18	8	6	30
4	7	19	17	10	1	60
Потребности	10	30	40	50	70	

Применение задачи об укладке рюкзака к алгоритмам шифрования. Программная реализация задачи.

На основе рюкзачного алгоритма написать приложение на языке высокого уровня для реализации системы шифрования с открытым ключом

Решение задач одномерной оптимизации методом золотого сечения.

Написать приложение для решения задачи одномерной оптимизации с заданной точностью методом золотого сечения.

Решение задач многомерной оптимизации методом покоординатного спуска. Найти минимум целевой функции:  $U=x_1^2+x_2^2+1.5*x_1*x_2$ . Начальная точка  $M_0=(3;3)$ . Считать, что минимум найден с заданной точностью, если расстояние между точками  $M_i$  и  $M_{i-1}$   $n$ -мерного вещественного пространства  $R_n$ , полученными в двух соседних итерациях, станет меньше некоторой, наперед заданной достаточно малой положительной величины.

### 7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																									
ОПК-3 Способен использовать математические методы, необходимые для решения задач профессиональной деятельности;																											
ОПК-3.1	Применяет математические методы для решения задач профессиональной деятельности	<p>Решить задачу методом потенциалов с учетом дополнительных ограничений на пропускную способность сети</p> $x_{24} \leq 500; x_{32} \geq 500$ <table border="1"> <thead> <tr> <th><math>a_i \backslash b_j</math></th> <th>500</th> <th>1000</th> <th>500</th> <th>1500</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>500</th> <td>1</td> <td>3</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <th>1500</th> <td>1</td> <td>6</td> <td>4</td> <td>3</td> </tr> <tr> <th>1000</th> <td>2</td> <td>5</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <th>1500</th> <td>3</td> <td>5</td> <td>4</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table>	$a_i \backslash b_j$	500	1000	500	1500	500	1	3	1	2	1500	1	6	4	3	1000	2	5	3	4	1500	3	5	4	3
$a_i \backslash b_j$	500	1000	500	1500																							
500	1	3	1	2																							
1500	1	6	4	3																							
1000	2	5	3	4																							
1500	3	5	4	3																							
ОПК-3.2	Владет навыками типовых расчетов различных разделов высшей математики	<p>Графический метод решения ЗЛП</p> <p>Минимизируйте функцию <math>z = -2x_1 - x_2</math> при ограничениях <math>x_1 \geq 0, x_2 \geq 0,</math></p> $x_1 + 2x_2 \leq 11,$ $x_1 + x_2 \leq 6,$ $x_1 - x_2 \leq 2,$ $2x_1 - 4x_2 \leq 3.$ <p>Решить ЗЛП Симплекс-методом</p>																									

		<p>Найти максимум функции:</p> $F(x) = -6x_1 - 4x_2 + 4x_3$ <p>при ограничениях:</p> $\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 \geq -1 \\ -2x_1 - x_2 + x_3 \leq 1 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0 \end{cases}$
ОПК-3.3	Строит математические модели процессов в профессиональной деятельности	На основе рюкзачного алгоритма написать приложение на языке высокого уровня для реализации системы шифрования с открытым ключом

***б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:***

Промежуточная аттестация по дисциплине включает теоретические вопросы и практические задания, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена.

***Показатели и критерии оценивания экзамена:***

**Показатели и критерии оценивания экзамена:**

– на оценку «**отлично**» – обучающийся должен показать высокий уровень знаний, умений и навыков в соответствии с формируемыми компетенциями; т.е. всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободно и правильно обосновывать принятые решения;

– на оценку «**хорошо**» – обучающийся должен показать средний уровень знаний, умений и навыков в соответствии с формируемыми компетенциями; т.е. твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике;

– на оценку «**удовлетворительно**» – обучающийся должен показать пороговый уровень знаний, умений и навыков в соответствии с формируемыми компетенциями; т.е. владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации;

– на оценку «**неудовлетворительно**» – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

**8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

**а) Основная литература:**

1. Аттетков, А. В. Методы оптимизации : учебное пособие / А. В. Аттетков, В. С. Зарубин, А. Н. Канатников. - Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2019. - 270 с. : ил. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-369-01037-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1002733> (дата обращения: 03.06.2021). – Режим доступа: по подписке.

2. Пантелеев, А. В. Методы оптимизации. Практический курс : учебное пособие / А. В. Пантелеев, Т. А. Летова. - Москва : Логос, 2020. - 424 с. - (Новая университетская библиотека). - ISBN 978-5-98704-540-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1212440> (дата обращения: 03.06.2021). – Режим доступа: по подписке.

#### **б) Дополнительная литература:**

1. Сдвижков, О. А. Практикум по методам оптимизации : учебное пособие / О. А. Сдвижков. - Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2020. - 231 с. - ISBN 978-5-9558-0372-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1036460> (дата обращения: 03.06.2021). – Режим доступа: по подписке.

2. Веремей, Е. И. Среднеквадратичная многоцелевая оптимизация: Учебное пособие / Веремей Е.И. - СПб:СПбГУ, 2016. - 408 с.: ISBN 978-5-288-05662-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/942245> (дата обращения: 03.06.2021). – Режим доступа: по подписке.

3. Архитектура и принципы работы вычислительных систем [Электронный ресурс] : учебное пособие [для вузов] / В.В. Баранков, И.И. Баранкова, М.В. Афанасьева, М.В. Коновалов; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2019. - 1 CD-ROM. - Загл. с титул. экрана. - ISBN 978-5-9967-1306-6 URL : <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3924.pdf&show=dcatalogues/1/1530495/3924.pdf&view=true> (дата обращения 11.03.2021)

#### **\*РЕЖИМ ПРОСМОТРА МАКРООБЪЕКТОВ**

1. Перейти по адресу электронного каталога <https://magtu.informsystema.ru> .

2. Произвести авторизацию (Логин: Читатель1 Пароль: 111111)

3. Активизировать гиперссылку макрообъекта.

Примечание: при открытии макрообъектов учитывать особенности настройки антивирусной защиты.

**в) Методические указания:**

1. Методические указания по выполнению практических работ (Приложение 1).
2. Методические указания по выполнению внеаудиторных самостоятельных работ (Приложение 2).

**г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:****Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
LibreOffice	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Браузер Mozilla Firefox	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Браузер Yandex	свободно распространяемое ПО	бессрочно
MS Visual Studio Code	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Calculate Linux Desktop Xfce	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Linux Calculate	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Anaconda Python	свободно распространяемое ПО	бессрочно

**Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Название курса	Ссылка
Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий «Web of science»	<a href="http://webofscience.com">http://webofscience.com</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	<a href="http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp">http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp</a>

**9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Лекционные аудитории:

- Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации:

- Персональные компьютеры с ПО, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся:

- Персональные компьютеры с ПО, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

Рекомендации направлены на оказание методической помощи студентам при выполнении практических занятий.

Практическое занятие – это занятие, проводимое под руководством преподавателя в учебной аудитории (компьютерном классе университета), направленное на углубление научно-теоретических знаний и получение практических навыков решения типовых и прикладных задач.

Целью практических занятий является формирование и отработка практических умений и навыков, необходимых в последующей деятельности обучающихся.

Основными задачами практических занятий являются:

- углубление уровня освоения общекультурных и профессиональных компетенций;
- обобщение, систематизация, углубление, закрепление полученных практических знаний по конкретным темам дисциплин различных циклов;
- приобретение студентами умений и навыков использования современных теоретических знаний в решении конкретных практических задач;
- развитие профессионального мышления, профессиональной и познавательной мотивации.

Перечень тем практических занятий определяется рабочей программой дисциплины. План практических занятий отвечает общей направленности лекционного курса и соотнесен с ним в последовательности тем.

Структура практического занятия включает следующие компоненты: вступительная часть; ответы на вопросы обучающихся; практическая часть; заключительное слово преподавателя. Во вступительной части объявляется тема текущего практического занятия, ставятся его цели и задачи, проверяется исходный уровень готовности студентов к практическому занятию (выполнение тестов, контрольные вопросы и т.п.)

На практическом занятии преподаватель может использовать разнообразные образовательные технологии (методы ИТ, работа в команде, case-study, проблемное обучение, учебные дискуссии и т.п.) по своему выбору для достижения качественного уровня обучения.

### **Правила по технике безопасности для обучающихся при проведении практических работ**

*Общие правила:*

1. Практические работы проводятся под наблюдением преподавателя. К выполнению практических работ студенты допускаются только после прослушивания инструктажа по технике безопасности, правилам поведения, противопожарным мерам в компьютерном классе и специализированных лабораториях.

2. Обучаемый должен строго выполнять правила техники безопасности и санитарно-гигиенические нормы при работе в компьютерных классах и специализированных лабораториях университета.

## **Порядок выполнения практических работ**

При подготовке к выполнению практических работ студент должен повторить теоретический материал, необходимый для выполнения заданий по текущей теме.

Практическая работа выполняется каждым студентом самостоятельно, согласно индивидуальному заданию.

Студенты, пропустившие занятия, выполняют практические работы во внеурочное время.

После выполнения каждой практической работы студент демонстрирует результат выполнения преподавателю, отвечает на вопросы. Преподаватель оценивает работу в соответствии с заданными критериями оценки практических работ.

### **Правила оформления результатов и оценивания практической работы**

Результаты выполненной практической работы оформляются в соответствии с требованиями к выполнению конкретной работы.

Практическая работа считается выполненной, если студент набрал балл, который составляет половину максимального количества баллов.

Для оценивания работы прилагается следующие критерии.

*Оценка «отлично»* – работа выполнена в полном объеме и без замечаний.

*Оценка «хорошо»* – работа выполнена правильно с учетом 2-3 несущественных ошибок, исправленных самостоятельно по требованию преподавателя.

*Оценка «удовлетворительно»* – работа выполнена правильно не менее чем на половину или допущена существенная ошибка.

*Оценка «неудовлетворительно»* – допущены две (и более) существенные ошибки в ходе работы, которые студент не может исправить даже по требованию преподавателя, или работа не выполнена.



**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ВНЕАУДИТОРНЫХ  
САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ**

**Общие положения**

Настоящие методические указания предназначены для организации внеаудиторной самостоятельной работы студентов и оказания помощи в самостоятельном изучении теоретического и реализации компетенций обучаемых.

Данные методические указания не являются учебным пособием, поэтому перед началом выполнения самостоятельного задания следует изучить соответствующие разделы лекционных занятий, материалов образовательного портала, разделов основной и дополнительной литературы, представленных в пункте 8. «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)» данной РПД.

**Цели и задачи самостоятельной работы**

Цель самостоятельной работы – содействие оптимальному усвоению учебного материала обучающимися, развитие их познавательной активности, готовности и потребности в самообразовании.

**Задачи самостоятельной работы:**

- повышение исходного уровня владения информационными технологиями;
- углубление и систематизация знаний;
- постановка и решение стандартных задач профессиональной деятельности;
- развитие работы с различной по объему и виду информацией, учебной и научной литературой;
- практическое применение знаний, умений;
- самостоятельно использование стандартных программных средств сбора, обработки, хранения и защиты информации
- развитие навыков организации самостоятельного учебного труда и контроля за его эффективностью.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы и формы контроля и время на выполнение каждого вида самостоятельной работы указаны в пункте 4. «Структура и содержание дисциплины» данной РПД.

**Порядок выполнения**

При выполнении текущей внеаудиторной самостоятельной работы обучающемуся следует придерживаться следующего порядка действий:

- 1) внимательно изучить соответствующие теоретические разделы дисциплины, пользуясь материалами (лекционными, презентационными, аудио-визуальными):
  - а) предоставляемыми преподавателем на лекционных занятиях;
  - б) предоставляемыми преподавателем в рамках электронных образовательных курсов;
  - в) содержащимися в учебниках и учебных пособиях ЭБС (электронно-библиотечных систем), электронных каталогов университета и интернет-ресурсов.
- 2) Подробно разобрать типовые примеры решения задач, рассмотренные в рамках аудиторной контактной работы с преподавателем.
- 3) Применить полученные теоретические знания и практические навыки к решению индивидуальных заданий, к прохождению компьютерных тестирований.
- 4) При необходимости, сформировать перечень вопросов, вызвавших затруднения в процессе самостоятельной работы. Обсудить возникшие вопросы со студентами группы, в рамках командно-проектной работы, и с преподавателем, в рамках

консультационной помощи, реализованной либо в контактной форме, либо средствами информационно-образовательной среды ВУЗа.

### **Критерии оценки внеаудиторных самостоятельных работ**

Качество выполнения внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся оценивается посредством текущего контроля самостоятельной работы обучающихся с использованием балльно-рейтинговой системы.

В качестве форм текущего контроля по дисциплине используются: индивидуальные задания, аудиторские контрольные работы, компьютерное тестирование.

Максимальное количество баллов обучающийся получает, если:

- выполняет индивидуальные задания в соответствии со всеми заявленными требованиями;
- дает правильные формулировки, точные определения, понятия терминов;
- может обосновать рациональность решения текущей задачи.;
- обстоятельно с достаточной полнотой излагает соответствующую теоретический раздел;
- правильно отвечает на дополнительные вопросы преподавателя, имеющие целью выяснить степень понимания им данного материала.

50~85% от максимального количества баллов обучающийся получает, если:

- неполно (не менее 70% от полного), но правильно выполнено задание;
- при изложении были допущены 1-2 несущественные ошибки, которые он исправляет после замечания преподавателя;
- дает правильные формулировки, точные определения, понятия терминов;
- может обосновать свой ответ, привести необходимые примеры;
- правильно отвечает на дополнительные вопросы преподавателя, имеющие целью выяснить степень понимания им данного материала.

36~50% от максимального количества баллов обучающийся получает, если:

- неполно (не менее 50% от полного), но правильно изложено задание;
- при изложении была допущена 1 существенная ошибка;
- знает и понимает основные положения данной темы, но допускает неточности в формулировке понятий;
- излагает выполнение задания недостаточно логично и последовательно;
- затрудняется при ответах на вопросы преподавателя.

35% и менее от максимального количества баллов обучающийся получает, если:

- неполно (менее 50% от полного) изложено задание;
- при изложении были допущены существенные ошибки. В "0" баллов преподаватель вправе оценить выполненное обучающимся задание, если оно не удовлетворяет требованиям, установленным преподавателем к данному виду работы или не было представлено для проверки.

Сумма полученных баллов по всем видам заданий внеаудиторной самостоятельной работы составляет рейтинговый показатель обучающегося. Рейтинговый показатель обучающегося влияет на выставление итоговой оценки по результатам изучения дисциплины.

Показатели и критерии оценивания полученных знаний представлены в пункте 7.б) «Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации» данной РПД.