




МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖИ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ  
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
Республики Крым  
«Крымский инженерно-педагогический университет имени Февзи Якубова»  
(ГБОУВО РК КИПУ имени Февзи Якубова)

**Кафедра математики и физики**


СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП

 Е.А. Рыбалкин  
« 16 » 03 20 23 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

 Д.Д. Гельфанова  
« 16 » 03 20 23 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.02.04 «Численные методы в физике»**

направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование  
профиль подготовки «Физика»

факультет психологии и педагогического образования

Симферополь, 2023

Рабочая программа дисциплины Б1.В.02.04 «Численные методы в физике» для бакалавров направления подготовки 44.03.01 Педагогическое образование. Профиль «Физика» составлена на основании ФГОС ВО, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.02.2018 № 121.

Составитель

рабочей программы



подпись

Рыбалкин Е.А. к.т.н., доц.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры математики и физики

от 16.02 2023 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой



подпись

Д.Д. Гельфанова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании УМК факультета психологии и педагогического образования

от 16.03 2023 г., протокол № 7

Председатель УМК



подпись

З.Р. Асанова

**1. Рабочая программа дисциплины Б1.В.02.04 «Численные методы в физике» для бакалавриата направления подготовки 44.03.01 Педагогическое образование, профиль подготовки «Физика».**

**2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной**

**2.1. Цель и задачи изучения дисциплины (модуля)**

***Цель дисциплины (модуля):***

– изучение теоретических методов и освоение практических навыков в использовании численных методов при решении различных прикладных задач.

***Учебные задачи дисциплины (модуля):***

– формирование у студента необходимых знаний: о классификации численных методов; о причинах возникновения погрешностей и их учете при оценке результата вычислений; об основах численных методах линейной алгебры, об основах дифференцирования и интегрирования функций, о рядах Фурье, о решении обыкновенных дифференциальных уравнений и решении некоторых уравнений в частных производных; об особенностях машинной реализации численных методов и использования при этом стандартных пакетов прикладных программ.

**2.2. Планируемые результаты освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины Б1.В.02.04 «Численные методы в физике» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-1 - Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:**

– структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета).

**Уметь:**

– осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО.

**Владеть:**

– навыками разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные.

**3. Место дисциплины в структуре ОПОП.**

Дисциплина Б1.В.02.04 «Численные методы в физике» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений и входит в модуль технологический учебного плана.

**4. Объем дисциплины (модуля)**

(в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу

Семестр	Общее кол-во часов	кол-во зач. единиц	Контактные часы						СР	Контроль (время на контроль)
			Всего	лек	лаб.з ан.	практ. зан.	сем. зан.	ИЗ		
7	108	3	44	22		22			64	ЗаО
Итого по ОФО	108	3	44	22		22			64	

**5. Содержание дисциплины (модуля) (структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий)**

Наименование тем (разделов, модулей)	Количество часов														Форма текущего контроля
	очная форма							заочная форма							
	Всего	в том числе						Всего	в том числе						
		л	лаб	пр	сем	ИЗ	СР		л	лаб	пр	сем	ИЗ	СР	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Тема 1. Введение. Классификация численных методов. Приближенные числа и их погрешности.	8	2		2			4								устный опрос; практическое задание
Тема 2. Уравнения. Системы уравнений.	10	2		2			6								устный опрос; практическое задание
Тема 3. Система линейных алгебраических уравнений. Основные сведения и определения.	10	2		2			6								устный опрос; практическое задание
Тема 4. Система линейных алгебраических уравнений. Метод Крамера.	10	2		2			6								устный опрос
Тема 5. Система линейных алгебраических уравнений. Метод Гаусса. Матричный метод.	10	2		2			6								устный опрос; практическое задание

Тема 6. Приближенное решение систем нелинейных уравнений. Метод Ньютона.	10	2		2		6											устный опрос; практическое задание
Тема 7. Интерполирование функций.	10	2		2		6											устный опрос; практическое задание
Тема 8. Биномиальные ряды в вычислительных процессах.	10	2		2		6											устный опрос; практическое задание
Тема 9. Приближённое вычисление определённых интегралов.	10	2		2		6											устный опрос; практическое задание
Тема 10. Ряды Фурье. Основы теории приближения функций.	10	2		2		6											устный опрос; практическое задание
Тема 11. Дифференциальные уравнения.	10	2		2		6											устный опрос; практическое задание
Всего часов за 7 семестр	108	22		22		64											
Форма промеж. контроля	Зачёт с оценкой																
<b>Всего часов дисциплине</b>	108	22		22		64											
часов на контроль																	

### 5. 1. Тематический план лекций

№ лекц	Тема занятия и вопросы лекции	Форма проведения (актив., интерак.)	Количество часов	
			ОФО	ЗФО
1.	Тема 1. Введение. Классификация численных методов. Приближенные числа и их <i>Основные вопросы:</i> Определение численных методов. Прямые и итерационные численные методы. Требования устойчивости, сходимости и экономичности. Причины возникновения погрешностей при решении задач численными методами.	Акт.	2	

2.	Тема 2. Уравнения. Системы уравнений. <i>Основные вопросы:</i> Классификация уравнений и систем уравнений. Постановка задачи отыскания корней Графический метод. Итерационный метод.	Акт.	2	
3.	Тема 3. Система линейных алгебраических уравнений. Основные сведения и определения. <i>Основные вопросы:</i> Основные определения: стандартная форма записи системы линейных алгебраических уравнений, система линейных алгебраических уравнений в матричной форме и её решение. Типы матриц. Линейные операции: умножение матрицы на число и сложение матриц.	Акт.	2	
4.	Тема 4. Система линейных алгебраических уравнений. Метод Крамера. <i>Основные вопросы:</i> Определитель, минор и алгебраическое дополнение. Правила вычисления определителей. Теорема Крамера для системы $n$ линейных уравнений с $n$ неизвестными.	Акт.	2	
5.	Тема 5. Система линейных алгебраических уравнений. Метод Гаусса. Матричный метод. <i>Основные вопросы:</i> Решение системы линейных алгебраических уравнений методом Гаусса. Блок – схема решения системы линейных алгебраических уравнений методом Гаусса. Решение системы линейных алгебраических уравнений матричным методом.	Акт.	2	
6.	Тема 6. Приближенное решение систем нелинейных уравнений. Метод Ньютона. <i>Основные вопросы:</i> Приближенное решение систем нелинейных алгебраических уравнений. Метод Ньютона.	Акт.	2	
7.	Тема 7. Интерполирование функций. <i>Основные вопросы:</i>	Акт.	2	

	Типы ситуаций: выбор из двух или нескольких альтернатив; ран-жированный выбор; количественная целочисленная переменная. Множественные совокупности фиктивных переменных, интерпретация коэффициентов при фиктивных переменных.			
8.	Тема 8. Биномиальные ряды в вычислительных процессах. <i>Основные вопросы:</i> Бином Ньютона. Полином. Основы теории биномиальных рядов. Приближённое вычисление значения корня.	Акт.	2	
9.	Тема 9. Приближённое вычисление определённых интегралов. <i>Основные вопросы:</i> Постановка задачи численного интегрирования. Численное интегрирование функций: формулы прямоугольников, формула трапеций и формула Симпсона.	Акт.	2	
10.	Тема 10. Ряды Фурье. Основы теории приближения функций. <i>Основные вопросы:</i> Обобщенный ряд Фурье: вид и формулы его коэффициентов. Ортогональность тригонометрической системы функций. Ряд Фурье: вид и формулы его коэффициентов.	Акт.	2	
11.	Тема 11. Дифференциальные уравнения. <i>Основные вопросы:</i> Классификация дифференциальных уравнений. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка методом разделения переменных. Приближённое решение дифференциальных уравнений.	Акт.	2	
	<b>Итого</b>		<b>22</b>	<b>0</b>

## 5. 2. Темы практических занятий

№ занятия	Наименование практического занятия	Форма проведения (актив., интерак.)	Количество часов	
			ОФО	ЗФО
1.	Тема 1. Введение. Классификация численных методов. Приближенные числа и их	Интеракт.	2	
2.	Тема 2. Уравнения. Системы уравнений.	Интеракт.	2	
3.	Тема 3. Система линейных алгебраических уравнений. Основные сведения и определения.	Интеракт.	2	
4.	Тема 4. Система линейных алгебраических уравнений. Метод Крамера.	Интеракт.	2	
5.	Тема 5. Система линейных алгебраических уравнений. Метод Гаусса. Матричный метод.	Интеракт.	2	
6.	Тема 6. Приближенное решение систем нелинейных уравнений. Метод Ньютона.	Интеракт.	2	
7.	Тема 7. Интерполирование функций.	Интеракт.	2	
8.	Тема 8. Биномиальные ряды в вычислительных процессах.	Интеракт.	2	
9.	Тема 9. Приближённое вычисление определённых интегралов.	Интеракт.	2	
10.	Тема 10. Ряды Фурье. Основы теории приближения функций.	Интеракт.	2	
11.	Тема 11. Дифференциальные уравнения.	Интеракт.	2	
	<b>Итого</b>			

### 5.3. Темы семинарских занятий

(не предусмотрены учебным планом)

### 5.4. Перечень лабораторных работ

(не предусмотрено учебным планом)

### 5.5. Темы индивидуальных занятий

(не предусмотрено учебным планом)

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа по данной дисциплине включает такие формы работы как: работа с базовым конспектом; работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка к устному опросу; подготовка к практическому занятию; подготовка к зачёту с оценкой.

### 6.1. Содержание самостоятельной работы студентов по дисциплине (модулю)



№	Наименование тем и вопросы, выносимые на самостоятельную работу	Форма СР	Кол-во часов	
			ОФО	ЗФО
1	Тема 1. Введение. Классификация численных методов. Приближенные числа и их погрешности.	работа с литературой, чтение дополнительной литературы	4	
2	Тема 2. Уравнения. Системы уравнений.	работа с литературой, чтение дополнительной литературы	6	
3	Тема 3. Система линейных алгебраических уравнений. Основные сведения и определения.	подготовка к устному опросу; подготовка к практическому занятию	6	
4	Тема 4. Система линейных алгебраических уравнений. Метод Крамера.	работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка к практическому занятию	6	
5	Тема 5. Система линейных алгебраических уравнений. Метод Гаусса. Матричный метод.	подготовка к устному опросу; подготовка к практическому занятию	6	
6	Тема 6. Приближенное решение систем нелинейных уравнений. Метод Ньютона.	подготовка к устному опросу; подготовка к практическому занятию	6	
7	Тема 7. Интерполирование функций.	подготовка к устному опросу	6	
8	Тема 8. Биномиальные ряды в вычислительных процессах.	подготовка к устному опросу	6	

9	Тема 9. Приближённое вычисление определённых интегралов.	подготовка к устному опросу; подготовка к практическому занятию	6	
10	Тема 10. Ряды Фурье. Основы теории приближения функций.	подготовка к устному опросу; подготовка к практическому занятию	6	
11	Тема 11. Дифференциальные уравнения.	подготовка к устному опросу; подготовка к практическому занятию	6	
<b>Итого</b>			<b>64</b>	

## 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

### 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Дескрипторы	Компетенции	Оценочные средства
<b>ПК-1</b>		
<b>Знать</b>	структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета).	устный опрос
<b>Уметь</b>	осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО.	практическое задание
<b>Владеть</b>	навыками разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные.	зачёт с оценкой

### 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

	Уровни сформированности компетенции
--	-------------------------------------

Оценочные средства	Компетентность неформирована	Базовый уровень компетентности	Достаточный уровень компетентности	Высокий уровень компетентности
устный опрос	не раскрыт полностью ни один из вопросов	вопросы раскрыты с замечаниями, однако логика соблюдена	вопросы раскрыты с несущественными замечаниями	вопросы полностью раскрыты
практическое задание	е задание не выполнено или выполнено с грубыми ошибками	задание выполнено с грубыми ошибками	задание выполнено с ошибками, присутствуют ответы на дополнительные вопросы.	задание выполнено, присутствуют ответы на дополнительные вопросы
зачёт с оценкой	не раскрыты теор. вопросы, практическое задание не выполнено или выполнено с грубыми ошибками	теор. вопросы не раскрыт полностью, практическое задание выполнено с грубыми ошибками	теор. вопросы раскрыты не полностью, практическое задание выполнено с ошибками, присутствуют ответы на дополнительные вопросы.	теор. вопросы раскрыты полностью, практическое задание выполнено, присутствуют ответы на дополнительные вопросы

### **7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **7.3.1. Примерные вопросы для устного опроса**

- 1.Классификация уравнений и систем уравнений.
- 2.Вычисление корней нелинейного уравнения. Графический метод.
- 3.Вычисление корней нелинейного уравнения. Итерационный метод.
- 4.Системы линейных алгебраических уравнений. Основные определения.
- 5.Матрица, определитель, минор, алгебраическое дополнение.
- 6.Теорема Крамера. Проблема единственности решения системы уравнений.
- 7.Методы решения систем линейных алгебраических уравнений.
- 8.Решение системы линейных алгебраических уравнений методом Крамера.
- 9.Решение системы линейных алгебраических уравнений методом Гаусса.
- 10.Сущность и область применения линейной интерполяции.

### 7.3.2. Примерные практические задания

1. Решить систему уравнений методом Гаусса:  $2x+3y=8$ ,  $3x-4y=5$ .
2. Решить систему уравнений методом Крамера:  $5x-3y=8$ ,  $5x-2y=5$ .
3. Методы решения СЛАУ.
4. Погрешность результата численного решения задачи.
5. Численное интегрирование по методу прямоугольников.

### 7.3.3. Вопросы к зачёту с оценкой

1. Погрешность результата численного решения задачи. Виды погрешностей.
2. Точность машинного представления чисел с плавающей запятой.
3. Погрешности арифметических операций.
4. Корректность задач и устойчивость методов их решения.
5. Решение нелинейных уравнений.
6. Отделение корней нелинейных уравнений.
7. Скорость сходимости итерационных методов.
8. Методы уточнения корней нелинейных уравнений.
9. Метод половинного деления решения нелинейного уравнения.
10. Метод хорд решения нелинейного уравнения.
11. Метод Ньютона решения нелинейного уравнения.
12. Модифицированный метод Ньютона решения нелинейного уравнения.
13. Метод секущих решения нелинейного уравнения.
14. Метод простой итерации решения нелинейного уравнения.
15. Условия сходимости и оценка погрешности каждого метода решения нелинейных уравнений.
16. Определение всех корней функции на отрезке.
17. Методы отделения корней алгебраического многочлена.
18. Метод понижения порядка определения всех корней алгебраического многочлена.
19. Методы решения систем линейных алгебраических уравнений.
20. Нормы векторов и матриц.
21. Обусловленность матриц.
22. Пример плохо обусловленной системы линейных алгебраических уравнений.
23. Метод прогонки решения систем линейных алгебраических уравнений с трехдиагональной матрицей.
24. Метод квадратного корня решения систем линейных алгебраических уравнений.
25. Метод простой итерации решения систем линейных алгебраических уравнений.
26. Метод Зейделя решения систем линейных алгебраических уравнений.
27. Условия сходимости и оценка погрешности метода простой итерации решения систем линейных алгебраических уравнений.

28. Метод Ньютона решения систем нелинейных уравнений.
29. Метод простой итерации решения систем нелинейных уравнений.
30. Методы приближения функций.
31. Приближение функций многочленами Тейлора.
32. Интерполяционный многочлен Лагранжа.
33. Интерполяционный многочлен Ньютона.
34. Погрешность интерполяционных многочленов.
35. Метод наименьших квадратов приближения функций.
36. Постановка задачи численного дифференцирования функций.
37. Дифференцирование интерполяционного полинома Ньютона.
38. Дифференцирование с использованием ряда Тейлора.
39. Постановка задачи численного интегрирования.
40. Численное интегрирование с использованием ряда Тейлора.
41. Квадратурные формулы численного интегрирования.
42. Численное интегрирование по методу прямоугольников.
43. Численное интегрирование по методу трапеций.
44. Метод Симпсона численного интегрирования.
45. Погрешность численного интегрирования по методу прямоугольников и трапеций.
46. Погрешность численного интегрирования методом Симпсона.
47. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений.
48. Метод Эйлера решения задачи Коши.
49. Неявный метод Эйлера.
50. Метод Эйлера-Коши.
51. Неявный метод Эйлера-Коши.
52. Метод Эйлера-Коши с итерационной обработкой.

#### **7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

##### **7.4.1. Оценивание устного опроса**

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Полнота и правильность ответа	Ответ полный, но есть замечания, не более 3	Ответ полный, последовательный, но есть замечания, не более 2	Ответ полный, последовательный, логичный
Степень осознанности, понимания изученного	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 3 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 2 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно

Языковое оформление ответа	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 4	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 2	Речь грамотная, соблюдены нормы культуры речи
----------------------------	--	--	---

### 7.4.2. Оценка практического задания

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Знание теоретического материала по предложенной проблеме	Теоретический материал усвоен	Теоретический материал усвоен и осмыслен	Теоретический материал усвоен и осмыслен, может быть применен в различных ситуациях по необходимости
Овладение приемами работы	Студент может применить имеющиеся знания для решения новой задачи, но необходима помощь преподавателя	Студент может самостоятельно применить имеющиеся знания для решения новой задачи, но возможно не более 2 замечаний	Студент может самостоятельно применить имеющиеся знания для решения новой задачи
Самостоятельность	Задание выполнено самостоятельно, но есть не более 3 замечаний	Задание выполнено самостоятельно, но есть не более 2 замечаний	Задание выполнено полностью самостоятельно

### 7.4.3. Оценка зачета с оценкой

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Полнота ответа, последовательность и логика изложения	Ответ полный, но есть замечания, не более 3	Ответ полный, последовательный, но есть замечания, не более 2	Ответ полный, последовательный, логичный
Правильность ответа, его соответствие рабочей программе учебной дисциплины	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины, но есть замечания, не более 3	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины, но есть замечания, не более 2	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины
Способность студента аргументировать свой ответ и приводить примеры	Ответ аргументирован, примеры приведены, но есть не более 3 несоответствий	Ответ аргументирован, примеры приведены, но есть не более 2 несоответствий	Ответ аргументирован, примеры приведены
Осознанность излагаемого материала	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 3 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 2 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно

Соответствие нормам культуры речи	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 4	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 2	Речь грамотная, соблюдены нормы культуры речи
Качество ответов на вопросы	Есть замечания к ответам, не более 3	В целом, ответы раскрывают суть вопроса	На все вопросы получены исчерпывающие ответы

### 7.5. Итоговая рейтинговая оценка текущей и промежуточной аттестации студента по дисциплине

По учебной дисциплине «Численные методы в физике» используется 4-балльная система оценивания, итог оценивания уровня знаний обучающихся предусматривает зачёт с оценкой. Зачет выставляется во время последнего практического занятия при условии выполнения не менее 60% учебных поручений, предусмотренных учебным планом и РПД. Наличие невыполненных учебных поручений может быть основанием для дополнительных вопросов по дисциплине в ходе промежуточной аттестации. Во всех остальных случаях зачет сдается обучающимися в даты, назначенные преподавателем в период

#### Шкала оценивания текущей и промежуточной аттестации студента

Уровни формирования компетенции	Оценка по четырехбалльной шкале
	для зачёта с оценкой
Высокий	отлично
Достаточный	хорошо
Базовый	удовлетворительно
Компетенция не сформирована	неудовлетворительно

### 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

#### Основная литература.

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-метод пособие, др.)	Кол-во в библи.
1.	Лапчик М.П. Численные методы: Учеб. пособие для студ. вузов / М.П. Лапчик, М.И. Рагулина, Е.К. Хеннер; Ред. М.П. Лапчик. - М.: Академия, 2007. - 384 с.	учебное пособие	20
2.	Волков, Е. А. Численные методы : учебное пособие / Е. А. Волков. - 5-е изд. - Санкт-Петербург : Лань, 2008. - 256 с.	Учебники	<a href="https://e-lanbook.com/book/54">https://e-lanbook.com/book/54</a>

3.	Шевцов, Г. С. Численные методы линейной алгебры : учебное пособие / Г. С. Шевцов, О. Г. Крюкова, Б. И. Мызникова. - 2-е изд., испр. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2011. - 496 с.	Учебные пособия	<a href="https://e.lanbook.com/book/1800">https://e.lanbook.com/book/1800</a>
----	---	-----------------	---

### Дополнительная литература.

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-метод пособие, др.)	Кол-во в библ.
1.	Мирошниченко, Г. П. Численные методы : учебное пособие / Г. П. Мирошниченко, А. Г. Петрашень. - Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2007. - 120 с.	Учебные пособия	<a href="https://e.lanbook.com/book/143394">https://e.lanbook.com/book/143394</a>
2.	Формалев, В. Ф. Численные методы: учебник / В. Ф. Формалев, Д. Л. Ревизников. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2006. - 400 с.	Учебники	<a href="https://e.lanbook.com/book/148182">https://e.lanbook.com/book/148182</a>

### 9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

- 1.Поисковые системы: <http://www.rambler.ru>, <http://yandex.ru>,
- 2.Федеральный образовательный портал [www.edu.ru](http://www.edu.ru).
- 3.Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru/ru>
- 4.Государственная публичная научно-техническая библиотека России URL: <http://gpntb.ru>.
- 5.Государственное бюджетное учреждение культуры Республики Крым «Крымская республиканская универсальная научная библиотека»
- 6.Педагогическая библиотека <http://www.pedlib.ru/>
- 7.Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (РИНЦ)

### 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

#### Общие рекомендации по самостоятельной работе бакалавров

Подготовка современного бакалавра предполагает, что в стенах университета он овладеет методологией самообразования, самовоспитания, самосовершенствования. Это определяет важность активизации его



Самостоятельная работа формирует творческую активность бакалавров, представление о своих научных и социальных возможностях, способность вычленять главное, совершенствует приемы обобщенного мышления, предполагает более глубокую проработку ими отдельных тем, определенных

Основными видами и формами самостоятельной работы студентов по данной дисциплине являются: самоподготовка по отдельным вопросам; работа с базовым конспектом; работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка к устному опросу; подготовка к практическому занятию; подготовка к

Важной частью самостоятельной работы является чтение учебной литературы. Основная функция учебников – ориентировать в системе тех знаний, умений и навыков, которые должны быть усвоены по данной дисциплине будущими специалистами. Учебник также служит путеводителем по многочисленным произведениям, ориентируя в именах авторов, специализирующихся на определённых научных направлениях, в названиях их основных трудов. Вторая функция учебника в том, что он очерчивает некий круг обязательных знаний по предмету, не претендуя на глубокое их раскрытие.

Чтение рекомендованной литературы – это та главная часть системы самостоятельной учебы бакалавра, которая обеспечивает подлинное усвоение науки. Читать эту литературу нужно по принципу: «идея, теория, метод в одной, в другой и т.д. книгах».

Во всех случаях рекомендуется рассмотрение теоретических вопросов не менее чем по трем источникам. Изучение проблемы по разным источникам - залог глубокого усвоения науки. Именно этот блок, наряду с выполнением практических заданий является ведущим в структуре самостоятельной работы

Вниманию бакалавров предлагаются список литературы, вопросы к самостоятельному изучению и вопросы к зачету.

Для успешного овладения дисциплиной необходимо выполнять следующие требования:

- 1) выполнять все определенные программой виды работ;
- 2) посещать занятия, т.к. весь тематический материал взаимосвязан между собой и, зачастую, самостоятельного теоретического овладения пропущенным материалом недостаточно для качественного его усвоения;
- 3) все рассматриваемые на занятиях вопросы обязательно фиксировать в отдельную тетрадь и сохранять её до окончания обучения в вузе;
- 4) проявлять активность при подготовке и на занятиях, т.к. конечный результат овладения содержанием дисциплины необходим, в первую очередь, самому
- 5) в случаях пропуска занятий по каким-либо причинам обязательно отрабатывать пропущенное преподавателю во время индивидуальных консультаций.

Внеурочная деятельность бакалавра по данной дисциплине предполагает:  
- самостоятельный поиск ответов и необходимой информации по предложенным вопросам;

- выполнение практических заданий;
- выработку умений научной организации труда.

Успешная организация времени по усвоению данной дисциплины во многом зависит от наличия у бакалавра умения самоорганизовать себя и своё время для выполнения предложенных домашних заданий. Объём заданий рассчитан максимально на 2-3 часа в неделю. При этом алгоритм подготовки будет

- 1 этап – поиск в литературе теоретической информации по предложенным преподавателем вопросам;

- 2 этап – осмысление полученной информации, освоение терминов и понятий;

- 3 этап – составление плана ответа на каждый вопрос;

- 4 этап – поиск примеров по данной проблематике.

### **Работа с базовым конспектом**

Программой дисциплины предусмотрено чтение лекций в различных формах их проведения: проблемные лекции с элементами эвристической беседы, информационные лекции, лекции с опорным конспектированием, лекции-

На лекциях преподаватель рассматривает вопросы программы курса, составленной в соответствии с государственным образовательным стандартом. Из-за недостаточного количества аудиторных часов некоторые темы не удастся осветить в полном объеме, поэтому преподаватель, по своему усмотрению, некоторые вопросы выносит на самостоятельную работу студентов, рекомендуя ту

Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы лекций по конспектам и учебным пособиям.

Во время самостоятельной проработки лекционного материала особое внимание следует уделять возникшим вопросам, непонятным терминам, спорным точкам зрения. Все такие моменты следует выделить или выписать отдельно для дальнейшего обсуждения на практическом занятии. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией. Полный список литературы по дисциплине приведен в рабочей программе дисциплины.

### **Подготовка к практическому занятию**

Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Подготовка к практическому занятию включает следующие элементы самостоятельной деятельности: четкое представление цели и задач его проведения; выделение навыков умственной, аналитической, научной деятельности, которые станут результатом предстоящей работы.

Выработка навыков осуществляется с помощью получения новой информации об изучаемых процессах и с помощью знания о том, в какой степени в данное время студент владеет методами исследовательской деятельности, которыми он станет пользоваться на практическом занятии.

Следовательно, работа на практическом занятии направлена не только на познание студентом конкретных явлений внешнего мира, но и на изменение

Второй результат очень важен, поскольку он обеспечивает формирование таких общекультурных компетенций, как способность к самоорганизации и самообразованию, способность использовать методы сбора, обработки и интерпретации комплексной информации для решения организационно-управленческих задач, в том числе находящихся за пределами непосредственной сферы деятельности студента. Процессы и явления, выделяют основные способы доказательства авторами научных работ ценности того, чем они занимаются.

В ходе самого практического занятия студенты сначала представляют найденные ими варианты формулировки актуальности исследования, обсуждают их и обосновывают свое мнение о наилучшем варианте.

Объём заданий рассчитан максимально на 1-2 часа в неделю.

### **Подготовка к устному опросу**

С целью контроля и подготовки студентов к изучению новой темы вначале каждой практического занятия преподавателем проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по выполненным заданиям предыдущей темы.

Критерии оценки устных ответов студентов:

- правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
- сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);
- использование дополнительного материала (обязательное условие);
- рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей студентов).

## **Подготовка к зачёту с оценкой**

Зачет с оценкой является традиционной формой проверки знаний, умений, компетенций, сформированных у студентов в процессе освоения всего содержания изучаемой дисциплины. В случае проведения дифференцированного зачета студент получает баллы, отражающие уровень его знаний, но они не указываются в зачетной книжке: в нее вписывается только слово «зачет».

Самостоятельная подготовка к зачету должна осуществляться в течение всего семестра, а не за несколько дней до его проведения.

Подготовка включает следующие действия. Прежде всего нужно перечитать все лекции, а также материалы, которые готовились к семинарским и практическим занятиям в течение семестра. Затем надо соотнести эту информацию с вопросами, которые даны к зачету. Если информации недостаточно, ответы находят в предложенной преподавателем литературе. Рекомендуется делать краткие записи. Речь идет не о шпаргалке, а о формировании в сознании четкой логической схемы ответа на вопрос. Накануне зачета необходимо повторить ответы, не заглядывая в записи. Время на подготовку к зачету по нормативам университета составляет не

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

Информационные технологии применяются в следующих направлениях:  
оформление письменных работ выполняется с использованием текстового  
демонстрация компьютерных материалов с использованием мультимедийных технологий;

использование информационно-справочного обеспечения, такого как: правовые справочные системы (Консультант+ и др.), онлайн словари, справочники (Грамота.ру, Интуит.ру, Википедия и др.), научные публикации.

использование специализированных справочных систем (электронных учебников, справочников, коллекций иллюстраций и фотоизображений, фотобанков, профессиональных социальных сетей и др.).

OpenOffice Ссылка: <http://www.openoffice.org/ru/>

Mozilla Firefox Ссылка: <https://www.mozilla.org/ru/firefox/new/>

Libre Office Ссылка: <https://ru.libreoffice.org/>

Do PDF Ссылка: <http://www.dopdf.com/ru/>

7-zip Ссылка: <https://www.7-zip.org/>

Free Commander Ссылка: <https://freecommander.com/ru>

be Reader Ссылка: <https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html>попо

Gimp (графический редактор) Ссылка: <https://www.gimp.org/>

ImageMagick (графический редактор) Ссылка:

VirtualBox Ссылка: <https://www.virtualbox.org/>

Adobe Reader Ссылка: <https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html>

Операционная система Windows 8.1 Лицензионная версия по договору №471\1 от 11.12.2014 г.

Электронно-библиотечная система Библиокомплектатор

Национальна электронная библиотека - федеральное государственное бюджетное учреждение «Российская государственная библиотека» (ФГБУ «РГБ»)

Редакция Базы данных «ПОЛПРЕД Справочники»

Электронно-библиотечная система «ЛАНЬ»

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

- компьютерный класс и доступ к сети Интернет;
- проектор, совмещенный с ноутбуком для проведения лекционных занятий преподавателем и презентации студентами результатов работы;
- раздаточный материал для проведения групповой работы.

## **13. Особенности организации обучения по дисциплине обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ОВЗ:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потерь данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества;
- создание возможности для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников – например, так, чтобы лица с нарушением слуха получали информацию визуально, с нарушением зрения – аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счет альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи чeskих занятий, выступления с докладами и защитой выполненных работ, проведение тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации

текущего и промежуточного контроля;

- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ОВЗ форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи: зачет и экзамен, проводимый в письменной форме, – не более чем на 90 мин., проводимый в устной форме – не более чем на 20 мин., – продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы – не более чем на 15 мин.

#### **14. Виды занятий, проводимых в форме практической подготовки**

(не предусмотрено при изучении дисциплины)