



1920

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
в г. Новороссийске
Кафедра информатики и математики

УТВЕРЖДАЮ



Проректор по работе с филиалами
ФГБОУ ВО «Кубанский
государственный университет»
А.А.Евдокимов

01 » 08 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.15. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ И РАЗНОСТНЫЕ УРАВНЕНИЯ

Направление подготовки:	38.03.05 Бизнес-информатика
Направленность (профиль):	Электронный бизнес
Программа подготовки	академическая
Форма обучения	очная
Квалификация (степень) выпускника	бакалавр

Год начала подготовки 2015
Краснодар 2016

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.05 Бизнес-информатика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1002 от 11 августа 2016 года.

Программу составил(и):

И.Г.Рзун, доцент канд.физ.-мат.наук



С.В. Дьяченко доцент канд.физ.-мат.наук



Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры информатики и математики
протокол № 1 от 29.08.2016 г.



Заведующий кафедрой (разработчика) Рзун И.Г

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры информатики и математики
протокол № 1 от 29.08.2016 г.



Заведующий кафедрой (выпускающей) Рзун И.Г.

Рабочая программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии
филиала по УГСН 01.00.00 Математика и механика
протокол № 1 29.08.2016 г.

Председатель УМК



С.В. Дьяченко

Рецензенты:

Адамович А.Е., Директор ООО «Финам - Новороссийск»

Кунина М.К., Директор по развитию ООО «АЙТИ БИЗНЕС ЮГ»

Содержание рабочей программы дисциплины

1 Цели и задачи изучения дисциплины.

- 1.1 Цель освоения дисциплины
- 1.2 Задачи дисциплины.
- 1.3 Место дисциплины в структуре образовательной программы
- 1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

2. Структура и содержание дисциплины.

- 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.
- 2.2 Структура дисциплины
- 2.3 Содержание разделов дисциплины
 - 2.3.1 Занятия лекционного типа.
 - 2.3.2 Занятия семинарского типа.
 - 2.3.3 Лабораторные занятия.
- 2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

3. Образовательные технологии.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

- 4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля.
- 4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

- 5.1 Основная литература
- 5.2 Дополнительная литература
- 5.3. Периодические издания:

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

- 8.1 Перечень информационных технологий.
- 8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.
- 8.3 Перечень информационных справочных систем

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

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель дисциплины

Целью дисциплины «Дифференциальные и разностные уравнения» является ознакомление студентов с современным состоянием в этой области, освещение проблематики, связанной с использованием дифференциальных уравнений при моделировании с использованием компьютеров. При этом основное внимание необходимо уделить не рассмотрению максимально широкого круга вопросов, а на получение студентами глубоких знаний по фундаментальным основам дифференциальных уравнений, на формирование у них общего математического мировоззрения и на развитие алгоритмического мышления.

1.2 Задачи дисциплины

Задачи курса «Дифференциальные и разностные уравнения» состоят в формировании современных теоретических знаний в области обыкновенных дифференциальных уравнений и практических навыков в решении и исследовании основных типов обыкновенных дифференциальных уравнений.

1.3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Дифференциальные и разностные уравнения» относится к базовой части учебного плана.

Данная дисциплина тесно связана с дисциплинами математического и естественнонаучного цикла: математический анализ, линейная алгебра, дискретная математика.

Для изучения и освоения дисциплины нужны первоначальные знания из курсов математического анализа, линейной алгебры, теории функций комплексных переменных. Знания и умения, приобретенные студентами в результате изучения дисциплины, будут использоваться при изучении курсов «анализ экономических систем», «исследование операций», при выполнении курсовых и дипломных работ, связанных с решением конкретных задач из экономики.

Дисциплина базируется на дисциплинах «Математический анализ», «Линейная алгебра».

Знания, полученные по освоению дисциплины, являются неотъемлемой частью базовой математической подготовки и необходимы для любой учебно-исследовательской работы, требующей проведения анализа той или иной физико-математической модели, в частности при выполнении выпускной квалификационной работы бакалавра.

Требования к уровню освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ОК-7, ПК-2, ПК-17, ПК-18, ПК-27.

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОК-7 ПК-2 ПК-17 ПК-18 ПК-27	способностью к самоорганизации и самообразованию проведение исследования и анализа рынка информационных систем и информационно-коммуникативных технологий способность использовать основные методы естественнонаучны	- основные понятия и определения; - основные теоремы существования и единственности, теоремы о непрерывной зависимости и дифференцируемости решения по параметрам; - теоремы о свойствах решений	- уравнения первого порядка и уравнения допускающие понижение порядка; - линейные уравнения и системы с постоянными коэффициентами; - краевые задачи; - строить траектории на фазовой плоскости.	- навыками моделирования практических задач дифференциальными уравнениями; - языком предметной области.

№ п.п .	Индекс компет енции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
		х дисциплин в профессиональной деятельности для теоретического и экспериментального исследования способность использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования способность использовать лучшие практики продвижения инновационных программно-информационных продуктов и услуг	линейных дифференциальных уравнений и систем; - теоремы о представлении решений линейных дифференциальных уравнений и систем с постоянными коэффициентами; - утверждения об устойчивости решений и поведении траекторий вблизи положений равновесия; - краевые задачи и свойства их решений;		

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

3 зачетные единицы (108 часов)

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры (часы)			
			3			
Контактная работа, в том числе:		37,3	37,3			
Аудиторные занятия (всего):		37,3	37,3			
Занятия лекционного типа		18	18		-	-
Лабораторные занятия		-			-	-
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)		16	16		-	-
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,3	0,3			
Иная контактная работа:		3	3			
Контроль самостоятельной работы (КСР)		3	3			
Самостоятельная работа, в том числе:		35	35			
Курсовая работа		-			-	-
Проработка учебного (теоретического) материала		10	10		-	-
Выполнение индивидуальных заданий (решение задач по темам занятий; выполнение домашней контрольной работы; подготовка сообщений, презентаций)		15	15		-	-
Реферат		10	10		-	-
Подготовка к текущему контролю					-	-
Контроль:		35,7	35,7			
Подготовка к экзамену		35,7	35,7			
Общая трудоемкость	час.	108	108		-	-
	в том числе контактная работа	37,3	37,3			
	зач. ед	3	3			

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре (для студентов ОФО)

№ разд ела	Наименование разделов	Количество часов						
		Всего	Контактная работа			ИКР	Контроль	Самостоятельная работа
			Л	ЛР	КСР			
1	2	3	4	5	6			7
1	Введение	14	4	2				8
2	Уравнения первого порядка и уравнения, допускающие понижение порядка.	17	4	4	1			8
3	Общая теория дифференциальных уравнений и систем. Задача Коши. Теоремы существования,	16	4	4				8

	единственности, непрерывной зависимости.							
4	Линейные уравнения и системы	25	6	6	2			11
	ИКР	0,3				0,3		
	Контроль	35,7					35,7	
	Итого	108	18	16	3	0,3	35,7	35

2.3 Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Введение. Основные понятия и определения. Примеры возникновения дифференциальных уравнений. Математические модели, описываемые обыкновенными дифференциальными уравнениями: математический маятник, колебательный контур с индуктивностью и емкостью, задача об орбите спутника, моделирование в системе хищник-жертва и другое.

Формирование способности к самоорганизации и самообразованию, способности использования основных методов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности для теоретического и экспериментального исследования, способности использования соответствующего математического аппарата и инструментальных средств для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования, использовать лучшие практики продвижения инновационных программно-информационных продуктов и услуг.

Раздел 2. Уравнения первого порядка и уравнения, допускающие понижение порядка. Уравнения с разделяющимися переменными и приводящиеся к ним. Однородные уравнения и приводящиеся к ним. Линейные уравнения: уравнения Бернулли и Рикати. Уравнения в полных дифференциалах и приводящиеся к ним. Уравнения первого порядка, неразрешимые относительно производной. Уравнения, допускающие понижение порядка.

Формирование способности к самоорганизации и самообразованию, способности использования основных методов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности для теоретического и экспериментального исследования, способности использования соответствующего математического аппарата и инструментальных средств для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования, использовать лучшие практики продвижения инновационных программно-информационных продуктов и услуг.

Раздел 3. Теоремы существования и единственности, непрерывной зависимости. Теорема Пикара. Теорема о гладкости решений. Теорема Пеано. Теорема о непрерывной зависимости решений от начальных условий и параметров. Теоремы о дифференцируемости решений по начальным условиям и параметрам.

Формирование способности к самоорганизации и самообразованию, способности использования основных методов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности для теоретического и экспериментального исследования, способности использования соответствующего математического аппарата и инструментальных средств для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования, использовать лучшие практики продвижения инновационных программно-информационных продуктов и услуг.

Раздел 4. Линейные уравнения и системы. Теорема существования и единственности для линейных систем и уравнений. Свойства решений линейных однородных уравнений и систем. Теорема Лиувилля. Фундаментальная матрица. Метод вариации постоянных. Свойства нулей решений дифференциальных уравнений. Линейные уравнения и системы с постоянными коэффициентами, построение общего решения.

Формирование способности к самоорганизации и самообразованию, способности использования основных методов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности для теоретического и экспериментального исследования, способности использования соответствующего математического аппарата и инструментальных средств для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования, использовать лучшие практики продвижения инновационных программно-информационных продуктов и услуг.

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Введение	Основные понятия и определения. Примеры возникновения дифференциальных уравнений. Математические модели, описываемые обыкновенными дифференциальными уравнениями	Вопросы для устного опроса
2	Уравнения первого порядка и уравнения, допускающие понижение порядка.	Уравнения с разделяющимися переменными и приводящиеся к ним. Однородные уравнения и приводящиеся к ним. Линейные уравнения	Вопросы для устного опроса
3	Общая теория дифференциальных уравнений и систем. Задача Коши. Теоремы существования, единственности, непрерывной зависимости.	Теорема Пикара. Теорема о гладкости решений. Теорема Пеано. Теорема о непрерывной зависимости решений от начальных условий и параметров. Теоремы о дифференцируемости решений по начальным условиям и параметрам.	Вопросы для устного опроса
4	Линейные уравнения и системы	Теорема существования и единственности для линейных систем и уравнений. Свойства решений линейных однородных уравнений и систем. Теорема Лиувилля. Фундаментальная матрица. Метод вариации постоянных.	Вопросы для устного опроса

2.3.2 Занятия семинарского типа

№	Наименование раздела	Тематика практических занятий (семинаров)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Введение	Основные понятия и определения. Примеры возникновения дифференциальных уравнений. Математические модели, описываемые	Решение задач

		обыкновенными дифференциальными уравнениями	
2.	Уравнения первого порядка и уравнения, допускающие понижение порядка.	Уравнения с разделяющимися переменными и приводящиеся к ним. Однородные уравнения и приводящиеся к ним. Линейные уравнения	Решение задач
3.	Общая теория дифференциальных уравнений и систем. Задача Коши. Теоремы существования, единственности, непрерывной зависимости.	Теорема Пикара. Теорема о гладкости решений. Теорема Пеано. Теорема о непрерывной зависимости решений от начальных условий и параметров. Теоремы о дифференцируемости решений по начальным условиям и параметрам.	Решение задач
4.	Линейные уравнения и системы	Теорема существования и единственности для линейных систем и уравнений. Свойства решений линейных однородных уравнений и систем. Теорема Лиувилля. Фундаментальная матрица. Метод вариации постоянных.	Решение задач

2.3.3 Лабораторные занятия

Лабораторные занятия - не предусмотрены

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы не предусмотрены

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

№	Наименование раздела	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Введение	Королев, А. В. Дифференциальные и разностные уравнения : учебник и практикум для академического бакалавриата / А. В. Королев. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 280 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-9896-2 https://www.biblio-online.ru/viewer/CB960AA2-A0BF-44B5-A95B-81CD4F6F167C#page/1 2. Зайцев, В. Ф. Обыкновенные дифференциальные уравнения в 2 ч. Часть 1 : справочник для академического бакалавриата / В. Ф. Зайцев, А. Д. Полянин. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. URL:https://www.biblio-online.ru/viewer/16DB2B88-BE82-4932-B402-205C650B928D#page/1 3.Стеклов, В. А. Основы теории интегрирования обыкновенных дифференциальных уравнений : учебное пособие для вузов / В. А. Стеклов. — М. : Издательство Юрайт, 2017 URL:https://www.biblio-online.ru/viewer/D65185CF-627F-4958-82C9-7B0D8FC866D7#page/1 4. Дифференциальные и разностные уравнения : учебное пособие / В.М. Дергачев и др. — Москва : Русайнс, 2016. — 98 с., [Электронный ресурс], http://www.book.ru/book/920044.
2	Уравнения первого порядка и уравнения, допускающие понижение порядка.	Королев, А. В. Дифференциальные и разностные уравнения : учебник и практикум для академического бакалавриата / А. В. Королев. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 280 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-9896-2 https://www.biblio-online.ru/viewer/CB960AA2-A0BF-44B5-A95B-81CD4F6F167C#page/1 2. Зайцев, В. Ф. Обыкновенные дифференциальные уравнения в 2 ч. Часть 1 : справочник для академического бакалавриата / В. Ф. Зайцев, А. Д. Полянин. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. URL:https://www.biblio-online.ru/viewer/16DB2B88-BE82-4932-B402-205C650B928D#page/1 3.Стеклов, В. А. Основы теории интегрирования обыкновенных дифференциальных уравнений : учебное пособие для вузов / В. А. Стеклов. — М. : Издательство Юрайт, 2017 URL:https://www.biblio-online.ru/viewer/D65185CF-627F-4958-82C9-7B0D8FC866D7#page/1 4. Дифференциальные и разностные уравнения : учебное пособие / В.М. Дергачев и др. — Москва : Русайнс, 2016. — 98 с., [Электронный ресурс], http://www.book.ru/book/920044.

3	Общая теория дифференциальных уравнений и систем. Задача Коши. Теоремы существования, единственности, непрерывной зависимости.	Королев, А. В. Дифференциальные и разностные уравнения : учебник и практикум для академического бакалавриата / А. В. Королев. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 280 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-9896-2 https://www.biblio-online.ru/viewer/CB960AA2-A0BF-44B5-A95B-81CD4F6F167C#page/1 2. Зайцев, В. Ф. Обыкновенные дифференциальные уравнения в 2 ч. Часть 1 : справочник для академического бакалавриата / В. Ф. Зайцев, А. Д. Полянин. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. URL:https://www.biblio-online.ru/viewer/16DB2B88-BE82-4932-B402-205C650B928D#page/1 3.Стеклов, В. А. Основы теории интегрирования обыкновенных дифференциальных уравнений : учебное пособие для вузов / В. А. Стеклов. — М. : Издательство Юрайт, 2017 URL:https://www.biblio-online.ru/viewer/D65185CF-627F-4958-82C9-7B0D8FC866D7#page/1 4. Дифференциальные и разностные уравнения : учебное пособие / В.М. Дергачев и др. — Москва : Русайнс, 2016. — 98 с., [Электронный ресурс], http://www.book.ru/book/920044.
4	Линейные уравнения и системы	Королев, А. В. Дифференциальные и разностные уравнения : учебник и практикум для академического бакалавриата / А. В. Королев. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 280 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-9896-2 https://www.biblio-online.ru/viewer/CB960AA2-A0BF-44B5-A95B-81CD4F6F167C#page/1 2. Зайцев, В. Ф. Обыкновенные дифференциальные уравнения в 2 ч. Часть 1 : справочник для академического бакалавриата / В. Ф. Зайцев, А. Д. Полянин. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. URL:https://www.biblio-online.ru/viewer/16DB2B88-BE82-4932-B402-205C650B928D#page/1 3.Стеклов, В. А. Основы теории интегрирования обыкновенных дифференциальных уравнений : учебное пособие для вузов / В. А. Стеклов. — М. : Издательство Юрайт, 2017 URL:https://www.biblio-online.ru/viewer/D65185CF-627F-4958-82C9-7B0D8FC866D7#page/1 4. Дифференциальные и разностные уравнения : учебное пособие / В.М. Дергачев и др. — Москва : Русайнс, 2016. — 98 с., [Электронный ресурс], http://www.book.ru/book/920044.

3. Образовательные технологии.

С точки зрения применяемых методов используются как традиционные информационно-объяснительные лекции, так и интерактивная подача материала с мультимедийной системой. Компьютерные технологии в данном случае обеспечивают возможность разнопланового отображения алгоритмов и демонстрационного материала.

Такое сочетание позволяет оптимально использовать отведенное время и раскрывать логику и содержание дисциплины.

Лекции представляют собой систематические обзоры основных аспектов дисциплины.

Лабораторные занятия позволяют научить применять теоретические знания при решении и исследовании конкретных задач. Лабораторные занятия проводятся в компьютерных классах, при этом практикуется работа в группах. Подход разбора конкретных ситуаций широко используется как преподавателем, так и студентами при проведении анализа результатов самостоятельной работы. Это обусловлено тем, что в процессе исследования часто встречаются задачи, для которых единых подходов не существует. Каждая конкретная задача при своем исследовании имеет множество подходов, а это требует разбора и оценки целой совокупности конкретных ситуаций.

При освоении дисциплины используются следующие сочетания видов учебной работы с методами и формами активизации познавательной деятельности бакалавров для достижения запланированных результатов обучения и формирования компетенций.

В процессе проведения занятий применяются интерактивные методы обучения.

Использование метода «кейс-стади» особенно ценно при изучении тех разделов учебных дисциплин, где необходимо осуществить сравнительный анализ, и где нет однозначного ответа на поставленный вопрос, а имеется несколько научных подходов, взглядов, точек зрения. Результатом использования «кейс-стадии» являются не только полученные знания, но и сформированные навыки профессиональной деятельности, профессионально-значимых качества личности.

Проблемная лекция - на этой лекции новое знание вводится через проблемность вопроса, задачи или ситуации. При этом процесс познания студентов в сотрудничестве и диалоге с преподавателем приближается к исследовательской деятельности. Содержание проблемы раскрывается путем организации поиска ее решения или суммирования и анализа традиционных и современных точек зрения.

Проблемная лекция начинается с вопросов, с постановки проблемы, которую в ходе изложения материала необходимо решить. Проблемные вопросы отличаются от не проблемных тем, что скрытая в них проблема требует не однотипного решения, то есть, готовой схемы решения в прошлом опыте нет. Лекция строится таким образом, чтобы обусловить появление вопроса в сознании студента. Учебный материал представляется в форме учебной проблемы. Она имеет логическую форму познавательной задачи, отмечающей некоторые противоречия в ее условиях и завершающейся вопросами, которые это противоречие объективирует. Проблемная ситуация возникает после обнаружения противоречий в исходных данных учебной проблемы. Для проблемного изложения отбираются важнейшие разделы курса, которые составляют основное концептуальное содержание учебной дисциплины, являются наиболее важными для профессиональной деятельности и наиболее сложными для усвоения слушателей. Учебные проблемы должны быть доступными по своей трудности для слушателей.

Лекция – визуализация. Данный вид лекции является результатом нового использования принципа наглядности. Подготовка данной лекции преподавателем состоит в том, чтобы изменить, переконструировать учебную информацию по теме лекционного занятия в визуальную форму для представления студентам через технические средства обучения или вручную (схемы, рисунки, чертежи и т.п.). Чтение лекции сводится к связному, развернутому комментированию преподавателем подготовленных наглядных материалов, полностью раскрывающему тему данной лекции. Лучше всего использовать разные виды визуализации - натуральные, изобразительные, символические, - каждый из которых или их сочетание выбирается в зависимости от содержания учебного материала. Этот вид лекции лучше всего использовать на этапе введения слушателей в новый раздел, тему, дисциплину.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля.

Учебная деятельность проходит в соответствии с графиком учебного процесса. Процесс самостоятельной работы контролируется во время аудиторных занятий и индивидуальных консультаций. Самостоятельная работа студентов проводится в форме изучения отдельных теоретических вопросов по предлагаемой литературе и решения индивидуальных задач повышенной сложности.

Фонд оценочных средств дисциплины состоит из средств текущего контроля (см. примерные варианты контрольных работ, индивидуальных заданий, задач и вопросов) и итоговой аттестации (экзамена).

В качестве оценочных средств, используемых для текущего контроля успеваемости, предлагается перечень вопросов, которые прорабатываются в процессе освоения курса. Данный перечень охватывает все основные разделы курса, включая знания, получаемые во время самостоятельной работы.

Оценка успеваемости осуществляется по результатам: устного опроса при сдаче выполненных самостоятельных заданий, ответов на экзамене.

Аттестация по учебной дисциплине проводится в виде экзамена. Экзаменационный билет содержит два теоретических вопроса и одну задачу. Студент готовит ответы на билет в письменной форме в течение установленного времени. Далее экзамен протекает в форме собеседования.

Примерный перечень контрольных вопросов для самостоятельной работы Основные понятия и определения.

- 1 Примеры возникновения дифференциальных уравнений.

Уравнения первого порядка

- 2 Поле направлений, изоклины, ломаные Эйлера
- 3 Численное решение ДУ.
- 4 Теорема о независимых интегралах.
- 5 Теоремы о непрерывной зависимости решений
- 6 Дифференцируемость решений по нач. условиям
- 7 Уравнения с разделяющимися переменными
- 8 Однородные уравнения
- 9 Уравнения Бернулли и Риккати
- 10 Уравнения в полных дифференциалах
- 11 Уравнения, не разрешенные относ. производной
- 12 Постановка задачи Коши
- 13 Теорема о существовании и единственности
- 14 Уравнения Лагранжа и Клеро.

Уравнения "n" порядка

- 14 Задача Коши, граничные задачи.
- 15 Общий интеграл, общее решение
- 16 Приведение уравнения "n" порядка к системе

Нормальные системы уравнений

- 17 Теорема Пикара-Коши для нормальной системы.
- 18 Теорема о степени гладкости решений.
- 19 Теоремы о непр. зависимости решений от условий
- 20 Теоремы о дифференцируемости решений
- 21 Теория интегралов нормальной системы.

Линейные уравнения и системы

- 22 Линейные модели и принцип линеаризации.
- 23 Фундаментальная система решений. Общее решение однородных уравнений и систем.
- 24 Общее решение неоднородных уравнений. Метод вариации постоянных.
- 25 Линейные уравнения с постоянными коэффициентами. Линейные системы с периодическими коэффициентами.

Системы уравнений

- 26 Каноническая система уравнений. Динамические системы, фазовая плоскость
- 27 Системы в симметрической форме.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов заключается в решении задач с целью закрепления полученных знаний на лекциях и практических занятиях. В качестве задачников используются учебники и задачники, рекомендованные Министерством образования Российской Федерации в качестве учебников для высших учебных заведений

Контрольная работа № 1 (примерный вариант задач).

1. $dy + (xy - xy^3)dx = 0$
2. $(x - y \cos \frac{y}{x})dx + x \cos \frac{y}{x} dy = 0$
3. $(x \cos y + \sin 2y)y' = 1$
4. $(2x - \ln(y+1))dx - \frac{x+y}{y+1} dy = 0$
5. $y' = \frac{y^2 - x}{2y(x+1)}$
6. $x^2 y^2 - 2xyy' = x^2 + 3y^2$

Контрольная работа № 2 (примерный вариант задач).

1. $x^2 yy'' = (y - xy')^2$
2. $y'^2 + y' = xy''$
3. $y'' - 9y = e^{3x} \cos x$
4. $y'' + 3y' + 2y = \frac{1}{e^x + 1}$
5. $y'' - 8iy = \cos 2x$
6. $y^V - 6y^{IV} + 9y''' = 0$

Контрольная работа № 3 (примерный вариант задач).

1. Найти общее решение уравнения, зная его частные решения:

$$x^2 y'' \ln x - xy' + y = 0$$

$$2. y'' - 2iy = 0 \quad y(0) = -1 \quad y(+\infty) = 0$$

3. Построить функцию Грина

$$x^2 y'' - 2y = f(x) \quad y(2) + 2y'(2) = 0$$

$$4. \begin{cases} \dot{x} = 2x - y \\ \dot{y} = 2y - x - 5e^t \sin t \end{cases}$$

$$5. \begin{cases} \dot{x} = x - y + \frac{1}{\cos t} \\ \dot{y} = 2x - y \end{cases}$$

$$6. \dot{x} = Ax \quad A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & -1 \\ 1 & 0 & -1 \\ 2 & 2 & -3 \end{pmatrix}$$

Контрольная работа № 4 (примерный вариант задач).

1. Используя теорему Ляпунова, исследовать на устойчивость нулевое решение

$$\begin{cases} \dot{x} = \ln(4y + e^{-3x}) \\ \dot{y} = 2y - 1 + \sqrt[3]{1 - 6x} \end{cases}$$

2. Построить функцию Ляпунова и, применив теорему Ляпунова, исследовать устойчивость нулевого решения

$$\begin{cases} \dot{x} = 2y - x - y^3 \\ \dot{y} = x - 2y \end{cases}$$

3. Найти и исследовать особые точки

$$y' = \frac{y + \sqrt{1 + 2x^2}}{x + y + 1}$$

4. Найти и исследовать особые точки

$$\begin{cases} \dot{x} = \ln \frac{y^3 - y + 1}{3} \\ \dot{y} = x^2 - y^2 \end{cases}$$

5. Исследовать особые точки и начертить траектории на фазовой плоскости

$$\begin{cases} \dot{x} = (2x - y)^2 - 9 \\ \dot{y} = (x - 2y)^2 - 9 \end{cases}$$

6. Начертить траектории и исследовать предельные циклы $\frac{dr}{dt} = r \sin \frac{1}{r} \quad \frac{d\varphi}{dt} = 1$

Тестовое задание

1. Решить уравнение $(x+1)y' + xy = 0$

1) $y = Ce^{-x}$ 2) $y = C(x+1)e^{-x}$ 3) $y = Cxe^{-x}$ 4) $y = Cxe^{-(x+1)}$ 5) $y = C(x-1)e^{-x}$

2. Решить уравнение $xy' = y + x \operatorname{tg} \frac{y}{x}$

1) $C \sin \frac{y}{x} = 1$ 2) $Cx \sin \frac{x}{y} = 1$ 3) $Cx \sin \frac{y}{x} = 1$ 4) $C \sin \frac{y}{x} = x$ 5) $x \sin \frac{y}{x} = C$

3. Решить уравнение $y' = 2y + e^x - x$

1) $y = Ce^{-2x} - e^x + \frac{x}{2} + \frac{1}{4}$ 2) $y = Ce^{-2x} - e^{-x} + \frac{x}{2} + \frac{1}{4}$ 3) $y = Ce^{2x} - e^{-x} + \frac{x}{2} + \frac{1}{4}$

4) $y = Ce^{2x} - e^x + \frac{x}{4} + \frac{1}{2}$ 5) $y = Ce^{2x} - e^x + \frac{x}{2} + \frac{1}{4}$

4. Решить уравнение $(2x - ye^{-x})dx + e^{-x}dy = 0$

1) $y = Ce^{-x} - 2(x-1)$ 2) $y = Ce^x - 2(x-1)$ 3) $y = Ce^{-x} + 2(x-1)$ 4) $y = Ce^{-x} - (x-1)$
 5) $y = Ce^{-x} - 2x$

5. Решить уравнение $y = y'^2 + 4y'^3$

1) $y = p^2 + 4p^3$ $x = 2(1+3p) + C$ 2) $y = p^2 + 4p^3 + C$ $x = 2p(1+3p)$
 3) $y = p^2 + 4p^3$ $x = 2p(1+p) + C$ 4) $y = p^2 + 4p^3$ $x = 2p(1+3p) + C$
 5) $y = p^2 + 4p^3$ $x = 2p(1-3p) + C$

6. Решить уравнение $y = xy' - \frac{1}{y'}$

1) $y = Cx - 1/C$ 2) $y = -2\sqrt{-x}$ 3) $y = Cx - 1/C$ $y = -2\sqrt{-x}$ 4) $y = -2\sqrt{x}$
 5) $y = Cx - 1/C$ $y = -2\sqrt{x}$

Примерный перечень задач для практических занятий

1. Практическое занятие 1.

Уравнения с разделяющимися переменными. Уравнения с разделяющимися переменными вида: $y' = f(x)g(y)$, $M(x)N(y)dx + P(x)Q(y)dy = 0$, а также $y' = f(ax + by)$. Упражнения [5]: 51–65

2. Практическое занятие 2.

Геометрические и физические задачи. Математические модели, описываемые обыкновенными дифференциальными уравнениями. Упражнения [5]: 71–100

3. Практическое занятие 3.

Однородные уравнения. Однородные уравнения вида

$$y' = f\left(\frac{y}{x}\right), M(x, y)dx + N(x, y)dy = 0. \text{ Упражнения [5]: 101 – 112}$$

4. Практическое занятие 4.

Однородные уравнения. приведение уравнения вида

$$y' = f\left(\frac{a_1 + b_1 y + c_1}{a_2 + b_2 y + c_2}\right) \text{ к однородному. Замена } y = z^m, \text{ позволяющая свести ряд}$$

уравнений к однородным. Упражнения [5]: 113 – 129.

5. Практическое занятие 5.

Линейные уравнения первого порядка. Уравнения вида $y' + a(x)y = b(x)$. Сведение ряда уравнений к линейным способом, позволяющим поменять местами искомую функцию и независимое переменное. Упражнения [5]: 136 – 148

6. Практическое занятие 6.

Линейные уравнения первого порядка. Уравнение Бернулли:

$$y' = a(x)y = b(x)y^n. \text{ Уравнение Риккати } y' + a(x)y + b(x)y^2 = c(x)$$

Упражнения [5]: 149 – 171.

7. Практическое занятие 7.

Уравнения в полных дифференциалах.

Уравнение вида

$$M(x, y)dx + N(x, y)dy = 0. \text{ Упражнения [5]: 186 – 194.}$$

8. Практическое занятие 8.

Интегрирующий множитель для уравнения

$M(x, y)dx + N(x, y)dy = 0$. Метод выделения полных дифференциалов.

Упражнения [5]: 195 – 220.

9. Практическое занятие 9.

Уравнения, не разрешенные относительно производной. Уравнения

вида $F(x, y, y') = 0$. Решение относительно y' , метод введения параметра.

Упражнения [5]: 241-286.

10. Практическое занятие 10.

Разные уравнения первого порядка. Упражнения [5]: 301 – 360.

11. Практическое занятие 11.

Разные уравнения первого порядка. Упражнения [5]: 360 – 420.

12. Практическое занятие 12.

Контрольная работа №1

13. Практическое занятие 13.

Уравнения, допускающие понижение порядка. Уравнение вида

$F(x, y^{(k)}, \dots, y^{(n)}) = 0$, понижение порядка с помощью замены

$y^{(k)} = z$. Уравнение вида $F(x, y, y', \dots, y^{(n)}) = 0$, понижение порядка с помощью замены $y' = p(y)$. Упражнения [5]: 421-450.

14. Практическое занятие 14.

Уравнения, допускающие понижение порядка. Однородное уравнение относительно

y , замена $y' = yz$. Однородное уравнение относительно x и y , замена

$x = e^t, y = ze^{mt}$. Обе части уравнения приводятся к полным производным. Уравнение [5]: 455-480

15. Практическое занятие 15.

Линейные уравнения с постоянными коэффициентами. Линейные однородные уравнения с постоянными коэффициентами. Упражнения [5]: 11 – 531.

16. Практическое занятие 16.

Линейные уравнения с постоянными коэффициентами. Метод неопределенных коэффициентов нахождения частного решения неоднородного линейного уравнения с постоянными коэффициентами. Упражнения [5]: 533 – 574.

17. Практическое занятие 17.

Линейные уравнения с постоянными коэффициентами. Метод вариации постоянных для решения линейных уравнений с постоянными коэффициентами. Упражнения [5]: 575 – 588.

18. Практическое занятие 18.

Линейные уравнения с постоянными коэффициентами. Уравнение Эйлера

$a_0 x^n y^{(n)} + a_1 x^{n-1} y^{(n-1)} + \dots + a_{n-1} x y' + a_n y = f(x)$. Упражнение [5]: 589-600.

19. Практическое занятие 19.

Контрольная работа №2

20. Практическое занятие 20.

Существование и единственность решения. Упражнение [5]: 221-228

21. Практическое занятие 21.

Линейные уравнения с переменными коэффициентами. Формула Остроградского -

Лиувилля $\begin{vmatrix} y_1 & y_2 \\ y_1' & y_2' \end{vmatrix} = Ce^{-\int p(x)dx} p(x) = \frac{a_1(x)}{a_2(x)}$ для нахождения общего решения

линейного однородного уравнения второго порядка

$$a_0(x)y''+a_1(x)y'+a_2(x)y=0.$$

22. Практическое занятие 22.

Линейные системы с постоянными коэффициентами. Линейные однородные системы с постоянными коэффициентами. Упражнения [1]: 786 –811.

23. Практическое занятие 23.

Линейные системы с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные системы с постоянными коэффициентами. Упражнения [5]: 826 – 845.

24. Практическое занятие 24.

Линейные системы с постоянными коэффициентами. Решение линейных неоднородных систем с постоянными коэффициентами методом вариации постоянных. Упражнения [5]: 846 – 850.

25. Практическое занятие 25.

Устойчивость. Определение устойчивости по Ляпунову. Упражнения [5]: 881-922.

26. Практическое занятие 26.

Устойчивость. Теоремы Ляпунова и Четаева. Исследования устойчивости нулевого решения. Упражнения [5]: 923-958.

27. Практическое занятие 27.

Краевые задачи. Решения краевых задач. Построение функции Грина. Упражнения [5]: 751-780.

28. Практическое занятие 28.

Контрольная работа №3

29. Практическое занятие 29.

Особые точки. Исследование особых точек. Упражнения [5]: 961-978.

30. Практическое занятие 30.

Особые точки. Нахождение особых точек. Упражнения [5]: 979-992.

31. Практическое занятие 31.

Изоклины Составление дифференциального уравнения семейства кривых. Упражнения [5]: 1-50.

32. Практическое занятие 32.

Фазовая плоскость Траектории на фазовой плоскости. Упражнения [5]: 1001-1020.

33. Практическое занятие 33.

Фазовая плоскость Траектории на фазовой плоскости и исследование особых точек. Упражнения [5]: 1001-1020.

34. Практическое занятие 34.

Фазовая плоскость Траектории на фазовой плоскости систем, заданных в полярных координатах, предельные циклы. Упражнения [5]: 1040-1046.

35. Практическое занятие 35.

Контрольная работа №4

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену в 3 семестре

- 1 Примеры возникновения дифференциальных уравнений.
- 2 Поле направлений, изоклины, ломаные Эйлера
- 3 Численное решение ДУ.
- 4 Теорема о независимых интегралах.
- 5 Теоремы о непрерывной зависимости решений
- 6 Дифференцируемость решений по нач. условиям
- 7 Уравнения с разделяющимися переменными
- 8 Однородные уравнения
- 9 Уравнения Бернулли и Риккати
- 10 Уравнения в полных дифференциалах

- 11 Уравнения, не разрешенные относ. производной
- 12 Постановка задачи Коши
- 13 Теорема о существовании и единственности
- 14 Уравнения Лагранжа и Клеро.
- 14 Задача Коши, граничные задачи.
- 15 Общий интеграл, общее решение
- 16 Приведение уравнения "n" порядка к системе
- 17 Теорема Пикара-Коши для нормальной системы.
- 18 Теорема о степени гладкости решений.
- 19 Теоремы о непр. зависимости решений от условий
- 20 Теоремы о дифференцируемости решений
- 21 Теория интегралов нормальной системы.
- 22 Линейные модели и принцип линеаризации.
- 23 Фундаментальная система решений. Общее решение однородных уравнений и систем.
- 24 Общее решение неоднородных уравнений. Метод вариации постоянных.
- 25 Линейные уравнения с постоянными коэффициентами. Линейные системы с периодическими коэффициентами.
- 26 Каноническая система уравнений. Динамические системы, фазовая плоскость
- 27 Системы в симметрической форме.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

5.1 Основная литература:

1. Королев, А. В. Дифференциальные и разностные уравнения : учебник и практикум для академического бакалавриата / А. В. Королев. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 280 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — URL: <https://www.biblio-online.ru/viewer/CB960AA2-A0BF-44B5-A95B-81CD4F6F167C#page/1>
- Зайцев, В. Ф. Обыкновенные дифференциальные уравнения в 2 ч. Часть 1 : справочник для академического бакалавриата / В. Ф. Зайцев, А. Д. Полянин. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017.- URL: <https://www.biblio-online.ru/viewer/16DB2B88-BE82-4932-B402-205C650B928D#page/1>

5.2 Дополнительная литература:

1. Стеклов, В. А. Основы теории интегрирования обыкновенных дифференциальных уравнений : учебное пособие для вузов / В. А. Стеклов. — М. : Издательство Юрайт, 2017 URL: <https://www.biblio-online.ru/viewer/D65185CF-627F-4958-82C9-7B0D8FC866D7#page/1>
2. Демидович, Б.П. Дифференциальные уравнения [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б.П. Демидович, В.П. Моденов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2008. — 288 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/126>
3. Эльсгольц, Лев Эрнестович. Дифференциальные уравнения [Текст] : учебник для физических и физико-математических факультетов университетов / Л. Э. Эльсгольц. - 8-е изд., стер. - Москва : [Эдиториал УРСС] : Изд-во ЛКИ, 2014. - 309 с. - (Классический учебник МГУ). - Библиогр.: с. 306.
4. Фихтенгольц, Григорий Михайлович. Курс дифференциального и интегрального исчисления [Текст] : учебник для студентов физических и механико-математических специальностей вузов : в 3 т. Т. 1 / Г. М. Фихтенгольц. - Изд. 8-е. - М. : Физматлит, 2006. - 679 с

5.3. Периодические издания:

1. Вестник МГУ сер.1 Математика. Механика.

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. URL: <http://school-collection.edu.ru/>
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/>
3. Российское образование. Федеральный портал. URL: <http://www.edu.ru/>
Сайт Министерства образования и науки Российской Федерации <http://минобрнауки.рф/>
4. Университетская библиотека ONLINE URL: <http://www.biblioclub.ru/>
5. Федеральный портал «Российское образование» URL: <http://www.edu.ru/>
6. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. URL: <http://fcior.edu.ru/>
7. Электронная библиотека “Социология, психология, управление” URL: <http://soc.lib.ru>
8. Электронная библиотечная система издательства "Лань". URL: <http://e.lanbook.com/>

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Согласно письма Министерства образования и науки РФ № МОН-25486 от 21.06.2017г «О разработке адаптированных образовательных программ» -Разработка адаптивной программы необходима в случае наличия в образовательной организации хотя бы одного обучающегося с ограниченными возможностями здоровья.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

Система обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций и практических (лабораторных) занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

Подготовка к лекциям.

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. Конспектирование лекций – сложный вид аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Работая над конспектом лекций, Вам всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая

серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Подготовка к практическим (лабораторным) занятиям.

Подготовку к каждому практическому занятию необходимо начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Подготовка к лабораторным занятиям и практикумам носит различный характер, как по содержанию, так и по сложности исполнения. Проведение прямых и косвенных измерений предполагает детальное знание измерительных приборов, их возможностей, умение вносить своевременные поправки для получения более точных результатов. Многие лабораторные занятия требуют большой исследовательской работы, изучения дополнительной научной литературы.

В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала.

Защита лабораторных работ должна происходить, как правило, в часы, отведенные на лабораторные занятия. Студент может быть допущен к следующей лабораторной работе только в том случае, если у него не защищено не более двух предыдущих работ.

Рекомендации по работе с литературой.

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения.

В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет.

Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер, и уловить скрытые вопросы.

Понятно, что умение таким образом работать с текстом приходит далеко не сразу. Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, улавливать проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции – это сравнительное чтение, в ходе которого Вы знакомитесь с различными мнениями по одному и тому же вопросу,

сравниваете весомость и доказательность аргументов сторон и делаете вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции.

Если в литературе встречаются разные точки зрения по тому или иному вопросу из-за сложности прошедших событий и правовых явлений, нельзя их отвергать, не разобравшись. При наличии расхождений между авторами необходимо найти рациональное зерно у каждого из них, что позволит глубже усвоить предмет изучения и более критично оценивать изучаемые вопросы. Знакомясь с особыми позициями авторов, нужно определять их схожие суждения, аргументы, выводы, а затем сравнивать их между собой и применять из них ту, которая более убедительна.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы..

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться реферативными и справочными материалами;
- контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам;
- пользоваться лингвистической или контекстуальной догадкой, словарями различного характера, различного рода подсказками, опорами в тексте (ключевые слова, структура текста, предваряющая информация и др.);
- использовать при говорении и письме перифраз, синонимичные средства, слова-описания общих понятий, разъяснения, примеры, толкования, «словотворчество»;
- повторять или перефразировать реплику собеседника в подтверждении понимания его высказывания или вопроса;
- обратиться за помощью к собеседнику (уточнить вопрос, переспросить и др.);
- использовать мимику, жесты (вообще и в тех случаях, когда языковых средств не хватает для выражения тех или иных коммуникативных намерений).

Подготовка к промежуточной аттестации.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

8.1 Перечень информационных технологий.

- Компьютерное тестирование по итогам изучения разделов дисциплины.
- Проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты.
- Использование электронных презентаций при проведении практических занятий.

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.

№	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	CodeGear RAD StudioArchitect, Государственный контракт №13-ОК/2008-1
2	MATLAB Suite, Государственный контракт №13-ОК/2008-1
3	CorelDRAWGraphicSuite X3, Государственный контракт №13-ОК/2008-1
4	WinRAR, Государственный контракт №13-ОК/2008-3
5	CS3 Design STANDARD 3.0 (PhotoShop), Государственный контракт №13-ОК/2008-1
6	PageMaker 7.0.2 AcademicEdition, Государственный контракт №13-ОК/2008-1
7	MicrosoftWindows XP, Государственный контракт №13-ОК/2008-3
8	MicrosoftWindowsServerStd 2003, Государственный контракт №13-ОК/2008-2 (Номер лицензии - 43725353)
9	MicrosoftWindowsOffice 2003 Pro, Государственный контракт №13-ОК/2008-3 (Номер лицензии - 43725353)

8.3 Перечень информационных справочных систем:

1. Эконометрический пакет Eviews <http://www.eviews.com/home.html>
2. Eviews <http://statmethods.ru/trainings/eviews.html>

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

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Номера аудиторий / кабинетов
1.	учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	501,502,503,505,506,507,508, 509, 510,513,514
2.	учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа	501,502,503,505,506,507,508, 509, 510,513,514
3.	Компьютерные классы с выходом в Интернет	503,509,510
4.	учебные аудитории для выполнения научно – исследовательской работы (курсового проектирования)	Кабинет курсового проектирования (выполнения курсовых работ) - № 503 Оборудование: мультимедийный проектор, экран, персональные компьютеры, учебная мебель, доска учебная, выход в Интернет, учебно-наглядные пособия (тематические иллюстрации), принтер, презентации на

		электронном носителе, сплит-система
5.	учебные аудитории для самостоятельной работы, с рабочими местами, оснащенными компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет» и обеспечением неограниченного доступа в электронную информационно-образовательную среду организации для каждого обучающегося, в соответствии с объемом изучаемых дисциплин	Кабинет для самостоятельной работы - № 504 Оборудование: персональные компьютеры, учебная мебель, доска учебная, выход в Интернет, МФУ (многофункциональное устройство)
6.	Исследовательские лаборатории (центров), оснащенные лабораторным оборудованием	Компьютерный класс № 510 : мультимедийный проектор, экран, персональные компьютеры, учебная мебель, доска учебная, выход в Интернет, наглядные пособия. Сетевое оборудование CISCO (маршрутизаторы, коммутаторы, 19-ти дюймовый сетевой шкаф) сплит-система, стенд «Архитектура ПЭВМ»
7.	учебные аудитории групповых и индивидуальных консультаций	№508 Оборудование: персональный компьютер, учебная мебель, доска учебная, учебно-наглядные пособия (тематические иллюстрации), сканер, доска магнитно-маркерная, стеллажи с учебной и периодической литературой
8.	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Помещение № 511, Помещение № 516, Помещение № 517, Помещение № 518
9.	учебные аудитории для проведения текущей и промежуточной аттестации	501,502,503,505,506,507,508, 509, 510,513,514

Согласно письма Министерства образования и науки РФ № МОН-25486 от 21.06.2017г «О разработке адаптированных образовательных программ» -Разработка адаптивной программы необходима в случае наличия в образовательной организации хотя бы одного обучающегося с ограниченными возможностями здоровья

Для обучающихся из числа инвалидов обучение проводится организацией с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее - индивидуальные особенности).

При проведении обучения инвалидов обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

-проведение обучения для инвалидов в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся;

-присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся инвалидам необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных

особенностей;

- пользование необходимыми обучающимся инвалидам техническими средствами с учетом их индивидуальных особенностей;

- обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся инвалидов в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях;

В зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, организация обеспечивает выполнение следующих требований при проведении занятий:

а) для слепых:

- задания и иные материалы оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются обучающимися на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых, либо надиктовываются ассистенту;

- при необходимости обучающимся предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

б) для слабовидящих:

- задания и иные материалы оформляются увеличенным шрифтом;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- при необходимости обучающимся предоставляется увеличивающее устройство, допускается использование увеличивающих устройств, имеющихся у обучающихся;

в) для глухих и слабослышащих, с тяжелыми нарушениями речи:

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

г) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются обучающимися на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

Обучающийся инвалид при поступлении подает письменное заявление о необходимости создания для него специальных условий при проведении обучения с указанием особенностей его психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее - индивидуальные особенности). К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в организации).