

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ С.А. ЕСЕНИНА»

Утверждаю:
Декан физико-математического факультета
 Н.Б. Фёдорова
«30» августа 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ

Уровень основной профессиональной образовательной программы:
бакалавриат

Направление подготовки: 01.03.01 Математика

Направленность (профиль) подготовки: Математическое моделирование в цифровой экономике

Форма обучения: очная

Срок освоения ОПОП: нормативный 4 года

Факультет: физико-математический

Кафедра математики и методики преподавания математических дисциплин

Рязань 2019

ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1. Цели освоения учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются:

- формирование у обучающихся компетенций, установленных ФГОС ВПО, связанных с фундаментальной подготовкой в области дифференциальных уравнений;
- формирование математической культуры обучающихся,
- овладение обучающимися современным аппаратом дифференциальных уравнений для дальнейшего использования в других областях математического знания, дисциплинах естественнонаучного содержания и будущей профессиональной деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП БАКАЛАВРИАТА

2.1. Дисциплина Б1.О.04.08 «Дифференциальные уравнения» относится к базовой части Блока 1.

2.2. Для изучения данной дисциплины необходимы следующие предшествующие дисциплины:

- Математический анализ;
- Алгебра.

2.3. Перечень последующих дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной дисциплиной:

- Теория функций комплексной переменной;
- Теория функций действительной переменной;
- Теория вероятностей и математическая статистика;
- Физика,
- Динамические модели экономике,
- Математические методы в цифровой экономике,
- Компьютерные технологии в математике,
- Учебная практика (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы))
- Производственная практика (научно-исследовательская работа)
- Производственная практика (Преддипломная практика)
- ГИА

2.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы.

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций:

№ п/п	Код и содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
			Знать	Уметь	Владеть (навыками)
1	2	3	4	5	6
2.	ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Обладает базовой частью фундаментальных знаний, полученных в области математических и (или) естественных наук	Знать фундаментальные понятия дифференциальных уравнений, формулировки основных аксиом и теорем, методы решения задач.	Уметь использовать имеющиеся знания для решения задач, грамотно формулировать и доказывать фундаментальные теоремы.	Навыками решения стандартных задач, и конструирования доказательств
		ОПК-1.2. Адаптирует имеющиеся знания в процессе поиска решения задачи профессиональной деятельности.	Знать фундаментальные понятия дифференциальных уравнений, формулировки основных аксиом и теорем, методы решения задач.	Уметь использовать имеющиеся знания в процессе поиска решения задачи профессиональной деятельности.	Владеть навыками решения стандартных задач дифференциальных уравнений
		ОПК-1.3. Выбирает метод решения задачи профессиональной деятельности на основе имеющихся теоретических знаний и опыта решения математических задач	Знать фундаментальные понятия дифференциальных уравнений, формулировки основных аксиом и теорем, методы решения задач.	Уметь использовать имеющиеся знания в процессе поиска метода решения задачи профессиональной деятельности.	Владеть навыками решения стандартных задач дифференциальных уравнений
3.	ОПК-2. Способен разрабатывать, анализировать и внедрять новые математические модели в современных естествознании, технике, экономике и управлении	ОПК-2.1. Строит различные математические модели на основе имеющихся теоретических знаний и опыта решения математических задач	Знать фундаментальные понятия дифференциальных уравнений, формулировки основных аксиом и теорем, методы решения задач..	Уметь строить различные математические модели на основе имеющихся теоретических знаний.	Владеть навыками решения стандартных задач дифференциальных уравнений
		ОПК-2.2. Осуществляет анализ и исследование математических моделей	Знать фундаментальные понятия дифференциальных уравнений, формулировки основных аксиом и теорем, методы решения задач.	Уметь осуществлять анализ и исследование математических моделей средствами дифференциальных уравнений	Владеть навыками исследования различных математических моделей, использующих теорию дифференциальных уравнений

4.	ОПК-3. Способен использовать в педагогической деятельности научные знания в сфере математики и информатики	ОПК-3.1. Имеет обширный объем знаний в предметной области, необходимый для осуществления педагогической деятельности.	Знать фундаментальные понятия дифференциальных уравнений, формулировки основных аксиом и теорем, методы решения задач..	Уметь доказывать теоремы теории дифференциальных уравнений, строить и объяснять алгоритмы решения задач	Владеть навыками решения стандартных задач дифференциальных уравнений и объяснения своих действий.
		ОПК-3.2. Применяет научные знания в сфере математики и информатики при осуществлении педагогической деятельности	Знать фундаментальные понятия дифференциальных уравнений, формулировки основных аксиом и теорем, методы решения задач..	Уметь использовать научные знания в сфере дифференциальных уравнений анализа для осуществления педагогической деятельности.	Владеть навыками решения стандартных задач дифференциальных уравнений и объяснения своих действий..
5.	ПК-1. Способен к проведению научно-исследовательских работ на основе применения фундаментальных знаний в области математического моделирования цифровой экономики	ПК-1.1. Самостоятельно адаптирует фундаментальные знания в области математики к новым задачам, возникающим в процессе проведения научно-исследовательских работ в области математического моделирования цифровой экономики	фундаментальные сведения в области дифференциальных уравнений основные методы доказательств способы получения математического результата	Уметь адаптировать фундаментальные знания в области дифференциальных уравнений к задачам математического моделирования цифровой экономики	Владеть навыками самостоятельного проведения научно-исследовательских работ с использованием аппарата дифференциальных уравнений

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы		Всего часов	Семестр № 4
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)		86	86
В том числе:			
Лекции (Л)		34	34
Практические занятия (ПЗ), семинары (С)		52	52
Лабораторные работы (ЛР)		-	-
Иные виды занятий			
2. Самостоятельная работа студента (всего)		130	130
3. Курсовая работа (при наличии)	КП	-	
	КР	-	
Вид промежуточной аттестации	зачет (З)		3
	экзамен (Э)	36	36
ИТОГО: общая трудоемкость	часов	252	252
	зач. ед.	5	5

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Содержание разделов учебной дисциплины

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
4	1	Основные понятия и задачи теории дифференциальных уравнений.	Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Понятия дифференциального уравнения, порядка уравнения, решения уравнения. Начальные значения. Задача Коши.
4	2	Дифференциальные уравнения первого порядка.	Уравнения 1-го порядка, разрешённые относительно производной, поле направлений. Связь дифференциального и интегрального уравнений. Теорема о существовании и единственности решения задачи Коши для дифференциального уравнения первого порядка, разрешённого относительно производной.
4	3	Уравнения первого порядка, интегрирующиеся в конечном виде.	Уравнения с разделяющимися переменными, однородные уравнения и приводимые к ним, уравнения в полных дифференциалах, интегрирующий множитель, линейное уравнение, уравнение Бернулли, метод введения параметра, уравнения Лагранжа и Клеро.
4	4	Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка.	Типы подстановок, понижающих порядок уравнения.
4	5	Линейные однород-	Линейные однородные уравнения n-го порядка, ин-

		ные уравнения n-го порядка с переменными коэффициентами	тервал существования решения, пространство их решений. Линейная зависимость функций и определитель Вронского, формула Остроградского-Лиувилля, фундаментальная система решений, общее решение линейного однородного уравнения.
4	6	Линейные неоднородные уравнения n-го порядка с переменными коэффициентами	Свойства решений линейного неоднородного уравнения n -го порядка. Метод вариации постоянных.
	7	Линейные уравнения n-го порядка с постоянными коэффициентами	Вид общего решения линейного однородного уравнения n -ого порядка с постоянными коэффициентами, характеристическое уравнение. Методы нахождения общего решения линейного неоднородного уравнения n -ого порядка с постоянными коэффициентами
4	8	Линейные системы дифференциальных уравнений.	Пространство решений однородной системы. Необходимые условия и критерий линейной зависимости решений линейной однородной системы дифференциальных уравнений. Понятие фундаментальной системы решений. Фундаментальная матрица решений. Формула Остроградского-Лиувилля. уравнений. Структура общего решения линейной неоднородной системы дифференциальных уравнений. Метод вариации произвольных постоянных (Лагранжа).
5	9	Линейные системы с постоянными коэффициентами.	Вид общего решения линейной однородной системы с постоянными коэффициентами, характеристическое уравнение. Методы нахождения общего решения линейной неоднородной системы с постоянными коэффициентами

2.2. Лабораторный практикум не предусмотрен.

2.3 Курсовые работы по дисциплине не предусмотрены.

3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

Самостоятельная работа осуществляется в объеме 130 часов в 4 семестре.

Видами СРС являются:

- выполнение заданий при подготовке к практическим занятиям;
- изучение и конспектирование основной и дополнительной литературы, обзор интернет-источников;
- выполнение домашних заданий.

Формами текущего контроля успеваемости являются:

- опрос обучающихся на практических занятиях;

- контрольные работы по практическим заданиям;
- проверки индивидуальных заданий;
- собеседование по теоретическому материалу.

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

(см. Фонд оценочных средств)

- 4.1. Рейтинговая система оценки знаний обучающихся по дисциплине (модулю) *(при необходимости)*.

Рейтинговая система не используется

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год
1	2
1.	Асланов, Р.М. Математический анализ: краткий курс [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов высших учебных заведений / Р.М. Асланов, О.В. Ли, Т.Р. Мурадов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУ ВПО Московский педагогический государственный университет, Международная академия наук педагогического образования. - М. : Прометей, 2014. - 284 с. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=426687 (дата обращения: 18.07.2018).
2.	Берман, Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа: учебное пособие / Г.Н. Берман; [отв. ред. А. Виноградов]. - СПб. : Профессия, 2004. - 432 с. (есть и пред. изд.)

5.2. Дополнительная литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год
1	2
1.	Ильин, В.А. Основы математического анализа [Электронный ресурс]: учебник / В.А. Ильин, Э.Г. Позняк. - 7-е изд., стер. - М. : Физматлит, 2009. - Ч. I. - 647 с. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=76686 (дата обращения: 18.07.2018).
2.	Ильин, В.А. Основы математического анализа. В 2-х частях [Электронный ресурс]: учебник / В.А. Ильин, Э.Г. Позняк. - 5-е изд. - М. : Физматлит, 2009. - Ч. II. - 464 с. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83225 (дата обращения: 18.07.2018).

3.	Кудрявцев, Л.Д. Курс математического анализа: в 3 т.: [учебник для физ.-мат. и инж.-физ. спец. вузов]. Т. 1 / Л. Д. Кудрявцев. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Высшая школа, 1988. - 712 с.
4.	Кудрявцев, Л.Д. Курс математического анализа: в 3 т.: [учебник для физ.-мат. и инж.-физ. спец. вузов]. Т. 2 / Л. Д. Кудрявцев. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Высшая школа, 1988. - 576 с.
5.	Кудрявцев, Л.Д. Курс математического анализа: в 3 т.: [учебник для физ.-мат. и инж.-физ. спец. вузов]. Т. 3 / Л. Д. Кудрявцев. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Высшая школа, 1989. - 351 с.
6.	Никольский, С.М. Курс математического анализа : учебник / С.М. Никольский. - 6-е изд., стереотип. - М. : Физматлит, 2001. - 592 с. - ISBN 978-5-9221-0160-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69500 (дата обращения: 18.07.2018).
7.	Сборник задач по математическому анализу : учебное пособие : в 3-х т. / Л.Д. Кудрявцев, Д.Н. Дубакин, В.И. Чехлов, М.И. Шабунин. - 2-е изд. перераб. и доп. - М. : Физматлит, 2003. - Т. 3. Функции нескольких переменных. - 469 с. - ISBN 5-9221-0308-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83191 (дата обращения: 18.07.2018).
8.	Сборник задач по математическому анализу. Ряды : в 3-х т. / Л.Д. Кудрявцев, А.Д. Кутасов, В.И. Чехлов, М.И. Шабунин. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Физматлит, 2009. - Т. 2. Интегралы. - 503 с. - ISBN 978-5-9221-0307-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82820 (дата обращения: 18.07.2018).
9.	Сборник задач по математическому анализу: Непрерывность. Дифференцируемость : учебное пособие : в 3-х т. / Л.Д. Кудрявцев, А.Д. Кутасов, В.И. Чехлов, М.И. Шабунин. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Физматлит, 2010. - Т. 1. Предел. - 496 с. - ISBN 978-5-9221-0306-0, 978-5-9221-0305-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83187 (дата обращения: 18.07.2018).
10.	Фихтенгольц, Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления [Электронный ресурс]: учебное пособие : в 3-х т. / Г.М. Фихтенгольц ; под ред. А.А. Флоринского. - 8-е изд., испр. и доп. - М. : Физматлит, 2001. - Т. 1. - 680 с. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83037 (дата обращения: 18.07.2018).
11.	Фихтенгольц, Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г.М. Фихтенгольц ; под ред. А.А. Флоринского. - 8-е изд. - М. : Физматлит, 2001. - Т. 2. - 861 с. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83038 (дата обращения: 18.07.2018).

12.	Фихтенгольц, Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г.М. Фихтенгольц ; под ред. А.А. Флоринского. - Изд. 6-е. (1-е изд. - 1949 г.). - М. : Физматлит, 2002. - Т. 3. - 727 с. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83196 (дата обращения: 18.07.2018).
-----	---

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

1. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Доступ зарегистрированным пользователям по паролю. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 29.06.2018).
2. Polpred.com Обзор СМИ [Электронный ресурс] : сайт. – Доступ после регистрации из любой точки, имеющей доступ к Интернету. – Режим доступа: <http://polpred.com> (дата обращения: 29.06.2018).
3. Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс] : федеральный портал. – Режим доступа: <http://window.edu.ru>, свободный (дата обращения: 29.06.2018).
4. КиберЛенинка [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Режим доступа: <http://cyberleninka.ru>, свободный (дата обращения: 29.06.2018).
5. Лань [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 01.03.2016).
6. Научная библиотека РГУ имени С. А. Есенина [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: <http://library.rsu.edu.ru>, свободный (дата обращения: 29.06.2018).
7. Российское образование [Электронный ресурс] : федеральный портал. – 29.06.2018).
8. Университетская библиотека ONLINE [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red (дата обращения: 29.06.2018).
9. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс] // Единое окно доступа к образовательным ресурсам. – Режим доступа: <http://fcior.edu.ru>, свободный (дата обращения: 29.06.2018).
10. Электронный каталог НБ РГУ имени С. А. Есенина [Электронный ресурс] : база данных содержит сведения о всех видах литературы, поступающих в фонд НБ РГУ имени С. А. Есенина. – Рязань, [1990 -]. – Режим доступа: <http://library.rsu.edu.ru/marc>, свободный (дата обращения: 29.06.2018).

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины.

1. Allmath.ru [Электронный ресурс] : математический портал. – Режим

- доступа: <http://www.allmath.ru>, свободный (дата обращения: 29.06.2018).
2. EqWorld. The World of Mathematical Equations [Электронный ресурс] : Международный научно-образовательный сайт. – Режим доступа: <http://eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm>, свободный (дата обращения: 29.06.2018).
 3. EXPonenta.ru [Электронный ресурс] : образовательный математический сайт. – Режим доступа: <http://old.exponenta.ru>, свободный (дата обращения: 29.06.2018).
 4. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс] : федеральный портал. – Режим доступа: <http://school-collection.edu.ru>, свободный (дата обращения: 29.06.2018).
 5. Московский Центр Непрерывного Математического Образования (МЦНМО) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.mccme.ru>, свободный (дата обращения: 29.06.2018).
 6. Российский общеобразовательный портал [Электронный ресурс] : [образовательный портал]. – Режим доступа: <http://www.school.edu.ru>, свободный (дата обращения: 29.06.2018).

5.5. Периодические издания

- 1) Успехи математических наук (Российская академия наук, Математический институт им. В.А. Стеклова Российской академии наук). Основан в 1936 г., http://www.mathnet.ru/php/journal.phtml?jrnid=rm&option_lang=rus (свободный) (дата обращения 14.06.2019)
- 2) Математические заметки (РАН, Математический институт имени В.А. Стеклова РАН) <http://www.mathnet.ru/mz> (свободный) (дата обращения 14.06.2019)
- 3) Математический сборник (МИАН) основан в 1866 г.. Выходит 12 раз в год. http://www.mathnet.ru/php/journal.phtml?jrnid=sm&option_lang=rus (свободный)
- 4) Известия РАН. Серия математическая (Российская академия наук, Математический институт им. В.А. Стеклова Российской академии наук) http://www.mathnet.ru/php/journal.phtml?jrnid=im&option_lang=rus (свободный)
- 5) Сибирский математический журнал (ИМ СО РАН). Выходит 6 раз в год <http://a-server.math.nsc.ru/publishing/smz/index.php> (свободный)
- 6) Итоги науки и техники. Серия «Современная математика и ее приложения. Тематические обзоры» (ВИНИТИ РАН) http://www.mathnet.ru/php/journal.phtml?jrnid=into&option_lang=rus (свободный)
- 7) Известия Института математики и информатики Удмуртского государственного университета. Изд-во: Удмуртский государственный университет.– <https://journals.udsu.ru/mathematics> (свободный)
- 8) Вестник РАЕН. 2019, Т. 19. –№ 2. – Режим доступа: https://www.elibrary.ru/title_about.asp?id=7653.
- 9) Вестник Самарского университета. Естественнонаучная серия. Изд-во: Самарский государственный университет. Режим доступа: <https://journals.ssau.ru/est> (свободный)
- 10) Чебышевский сборник. Изд-во: Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого.– Режим доступа: <https://www.chebsbornik.ru/jour> . (свободный)
11. Дифференциальные уравнения: научный журнал. Режим доступа: http://www.mathnet.ru/php/journal.phtml?jrnid=de&option_lang=rus свободный (дата обращения: 28.06.2019).

12. Дифференциальные уравнения и процессы управления: научный журнал. Режим доступа: <https://diffjournal.spbu.ru/RU/about.html> свободный (дата обращения: 28.06.2019).

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий: специализированные лекционные аудитории, оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения и экраном.

6.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся: видеопроектор, ноутбук, переносной экран.

6.3. Требования к специализированному оборудованию: отсутствует.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям: грани множества, предел, непрерывность, производная, неопределённый интеграл, определённый интеграл.
Практические занятия	Проработка рабочей программы дисциплины, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, решение задач по алгоритму и др.
Контрольная работа/индивидуальные задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Коллоквиум	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам и др.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену (зачету) необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу.

ру и др.

8. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Название ПО	№ лицензии
Операционная система Windows Pro	договор №Tr000043844 от 22.09.15г.
Антивирус Kaspersky Endpoint Security	договор №14/03/2019-0142 от 30/03/2019г.
Офисное приложение LibreOffice	свободно распространяемое ПО
Архиватор 7-zip	свободно распространяемое ПО
Браузер изображений FastStoneImageViewer	свободно распространяемое ПО
PDF ридер FoxitReader	свободно распространяемое ПО
PDF принтер doPdf	свободно распространяемое ПО
Медиа проигрыватель VLC media player	свободно распространяемое ПО
Запись дисков ImageBurn	свободно распространяемое ПО
DJVU браузер DjVu Browser Plug-in	свободно распространяемое ПО

Набор ПО для кафедральных ноутбуков	
Антивирус Kaspersky Endpoint Security	договор №14/03/2018-0142 от 30/03/2018г
Офисное приложение LibreOffice	свободно распространяемое ПО
Архиватор 7-zip	свободно распространяемое ПО
Браузер изображений FastStoneImageViewer	свободно распространяемое ПО
PDF ридер FoxitReader	свободно распространяемое ПО
Медиа проигрыватель VLC media player	свободно распространяемое ПО
Запись дисков ImageBurn	свободно распространяемое ПО
DJVU браузер DjVu Browser Plug-in	свободно распространяемое ПО

9. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ