Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»

Факультет информационных технологий и анализа данных
Кафедра эконометрики и математической экономики

УТВЕРЖДЕНА

решением кафедры системного анализа и информатики

Протокол от «03» сентября 2019 г.

№1

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.01.02 Современные методы вычислительной математики

(индекс и наименование дисциплины (модуля), в соответствии с учебным планом)

по направлению подготовки
38.03.05 Бизнес-информатика
(код и наименование направления подготовки)

Цифровой бизнес
направленность (профиль)

Бакалавр
квалификация выпускника

Очная
форма обучения

набор 2020 г.

Москва, 2019 г.

Автор–составитель:

к.э.н., доцент кафедры Веригина Г.М.

(ученое звание, ученая степень, должность) *(Ф.И.О.)*

Заведующий кафедрой эконометрики и математической экономики

(наименование кафедры)

к.ф.-м.н., доцент Носко В. П.

(ученая степень и(или) ученое звание) *(Ф.И.О.)*

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы…… 4
2. Объем и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы ……... 4
3. Содержание и структура дисциплины (модуля)……... 5
4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)……..……... 6
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)……... 8
6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)……..……. 9
   6.1. Основная литература……..……...…… 9
   6.2. Дополнительная литература……...……...…...…… 9
   6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы……. 9
   6.4. Нормативные правовые документы…….……..…….. 9
   6.5. Интернет-ресурсы…….……..……... 9
7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы …...……...…..…….. 11

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы

Дисциплина «Современные методы вычислительной математики» обеспечивает овладение следующими компетенциями:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
ПК-19	умение готовить научно-технические отчеты, презентации, научные публикации по результатам выполненных исследований	ПК-19.1	Способен использовать знания структуры научно-технических отчетов, презентаций, научных публикаций для их создания
ПК-18	способность использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования	ПК-18.1	Способен использовать математические процедуры и соответствующие инструментальные средства для систематизации информации по теме исследования

Менеджер продуктов в области информационных технологий. Приказ Минтруда России от 20.11.2014 N 915н (Зарегистрировано в Минюсте России 18.12.2014 N 35273)

В результате освоения дисциплины у студентов должны быть сформированы:

ОТФ/ТФ (при наличии профстандарта)	Код этапа освоения компетенции	Результаты обучения
С - Управление серией продуктов и группой их менеджеров. Заказ и анализ результатов технологических исследований в интересах серии продуктов (С/01.6) Разработка бизнес-планов, ценовой политики и стратегии развития серии продуктов (С/02.6) Заключение партнерских соглашений и развитие отношений с партнерами (С/01.3) Управление бюджетом серии продуктов (С/01.4) Управление группой менеджеров продуктов (С/01.5) Продвижение продуктов(С/016) Заказ и контроль выполнения программы проектов по созданию, развитию, выводу на рынок и продажам продуктов серии (С/01.7) Управление патентами на технологии, создаваемые в рамках продуктов (С/01.8) Разработка предложений по приобретению и продаже	ПК-18.1 ПК-19.1	на уровне знаний: знать - определения, свойства основных элементарных функций; - формулы тождественных преобразований; - стандартные приемы решения уравнений и неравенств и их систем; - логические правила построения математических рассуждений (доказательств); - формулы и факты изучаемого курса на уровне умений: уметь формулировать и доказывать свойства основных элементарных функций; - проводить равносильные преобразования; - решать уравнения и неравенства и их системы; - находить целые корни полинома на уровне навыков: владеть: языком теории множеств; - основными понятиями школьного курса «Алгебра и начала анализа» .

технологических, продуктовых и прочих интеллектуальных активов и организаций (С/01.9)		

2. Объем и место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО

Дисциплина «Современные методы вычислительной математики» имеет индекс Б1.В.ДВ.01.02 объем академических часов 144, 4 з.е., изучается на 1 курсе в 1 семестре в соответствии с учебным планом. Количество академических часов, выделенных на контактную работу с преподавателем - 36 часов, на самостоятельную работу обучающихся – 108 часов; форма промежуточной аттестации – зачет.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами математического цикла в курсе средней школы. Наименования последующих учебных дисциплин: управление разработкой ИС, хранилища данных.

3. Содержание и структура дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Объем дисциплины, час.						Форма текущего контроля успеваемости[4], промежуточной аттестации
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий				СР	
			Л	ЛР	ПЗ	КСР		
Тема 1	Введение в предмет; ИТ-технологии в методах вычислительной математики	22	2		2		18	ДЗ
Тема 2	Численное интегрирование.	22	2		2		18	ДЗ
Тема 3	Методы решения задач линейной алгебры.	22	2		2		18	ДЗ
Тема 4	Методы решения нелинейных и трансцендентных уравнений.	26	4		4		18	ДЗ
Тема 5	Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений.	26	4		4		18	ДЗ
Тема 6	Интерполирование и аппроксимация функций.	26	4		4		18	
	Промежуточная аттестация							Зачет
Всего по дисциплине		144	18		18		108	

** – при применении электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в соответствии с учебным планом;*

*** – формы текущего контроля успеваемости: опрос (О), тестирование (Т), контрольная работа (КР), коллоквиум (К), эссе (Э), реферат (Р), диспут (Д) и др.*

Содержание дисциплины (модуля)

1. Введение в дисциплину; предмет и задачи вычислительной математики; ИТ-технологии в

методах вычислительной математики: высокопроизводительные вычислительные технологии, статистическое моделирование, параллельные вычисления, теория сопряженных уравнений, анализ сложных систем и т.д.
2. Численное интегрирование; задача численного интегрирования; вычисление определенных интегралов детерминированными и стохастическими методами (формулы прямоугольников, трапеций, Симпсона и методы Монте-Карло); погрешности формул численного интегрирования, сравнительный анализ преимуществ и недостатков рассмотренных методов.
3. Методы решения задач линейной алгебры. Решение системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ); классификация методов решения СЛАУ.; точные методы: решение СЛАУ методами линейной алгебры; метод Гаусса (схема единственного деления); метод Гаусса с выбором главного элемента; вычисление обратной матрицы и определителя методом Гаусса; приближенные методы решения СЛАУ (условия и скорость сходимости): метод простой итерации (Якоби); метод Зейделя; метод скорейшего спуска (градиента).
4. Методы решения нелинейных и трансцендентных уравнений; этапы решения нелинейных и трансцендентных уравнений (одно уравнение): отделение корней, уточнение решения; приближенные методы решения (одно уравнение): графический метод, метод дихотомии, метод хорд, метод Ньютона (касательных), модифицированный метод Ньютона, метод секущих, комбинированный метод; приближенные методы решения систем нелинейных уравнений: метод Ньютона, метод градиента.
5. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ); формулировка задачи Коши; одношаговые методы решения ОДУ (первого порядка): разложение в ряд Тейлора, методы Рунге – Кутта первого порядка – метод Эйлера; второго порядка – исправленный и модифицированный методы Эйлера; метод Рунге – Кутта четвертого порядка, многошаговые методы: метод Адамса четвертого порядка; оценка погрешности применяемых методов; правило Рунге; сравнение одношаговых и многошаговых методов (погрешность, трудоемкость, и т.п.
6. Интерполирование и аппроксимация функций; задачи интерполирования и аппроксимации (представления) функций; интерполяционные формулы Грегори – Ньютона, Лагранжа и Ньютона (разделенные разности); обратное интерполирование; сходимость интерполяционных полиномов высоких порядков; интерполирование сплайнами: линейные, квадратичные и кубические сплайны; отыскание параметров эмпирических формул методом наименьших квадратов; базисные функции, матрица Грама и ее свойства.

4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

4.1. Формы и методы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

В ходе реализации дисциплины используются следующие методы текущего контроля успеваемости обучающихся:

- при проведении занятий лекционного типа - беседа (диалог) с обучающимися,
- при проведении занятий семинарского типа - домашние работы по темам практических заданий.

4.2. Материалы текущего контроля успеваемости.

В течение семестра выполняются домашние работы по темам практических занятий. Результаты выполнения этих работ являются основанием для выставления оценок текущего контроля. Выполнение всех работ является обязательным для всех студентов. Учитываются также результаты работы на практических занятиях.

Шкала оценивания текущего контроля

10-бальная шкала	Традиционная шкала	«Зачтено»/ «Не зачтено»	Определение

10-бальная шкала	Традиционная шкала	«Зачтено»/ «Не зачтено»	Определение
10	Отлично	Зачтено	Полные, глубокие и систематические знания, знакомство с дополнительной литературой, полный и правильный ответ, творческий подход в понимании и изложении учебного материала, полное выполнение мероприятий текущего контроля.
9	Отлично	Зачтено	Полные, глубокие и систематические знания, полный и правильный ответ, полное выполнение мероприятий текущего контроля.
8	Отлично	Зачтено	Полные и систематические знания, отсутствие существенных неточностей в ответе, полное выполнение мероприятий текущего контроля.
7	Хорошо	Зачтено	Достаточно полные и систематические знания, отсутствие существенных неточностей в ответе, имеются погрешности при выполнении мероприятий текущего контроля.
6	Хорошо	Зачтено	Достаточно полные и систематические знания, отсутствие существенных неточностей в ответе, имеются погрешности при выполнении мероприятий текущего контроля.
5	Удовлетворительно	Зачтено	Знание основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и работы, имеются погрешности при выполнении мероприятий текущего контроля и при ответе.
4	Удовлетворительно	Зачтено	Знание основного учебного материала в минимальном объеме, необходимом для дальнейшей учебы и работы, имеются погрешности при выполнении мероприятий промежуточного контроля и при ответе.
3	Неудовлетворительно	Не зачтено	Имеются существенные погрешности при выполнении мероприятий текущего контроля, допущены существенные ошибки при ответе, необходима некоторая дополнительная работа.
2	Неудовлетворительно	Не зачтено	Имеются пробелы в знаниях по значительной части учебного материала, допущены существенные ошибки при ответе, необходима значительная дополнительная учебная работа.
1	Неудовлетворительно	Не зачтено	Не выполнены предусмотренные программой задания, не отработаны практические или лабораторные занятия, необходимы дополнительные занятия по соответствующей дисциплине.
0	Неудовлетворительно	Не зачтено	Нарушение академических норм (плагиат и т.п.)

4.3. Формы, методы (средства) промежуточной аттестации.

4.3.1. Для контроля усвоения данной дисциплины учебным планом предусмотрены зачет с оценкой *(в соответствии с учебным планом)*, который проводится в письменной форме. Задания содержат вопросы, в которых необходимо использовать теоретические знания и практическое задание, демонстрирующие способность осознанно выстраивать свою образовательную траекторию и расставлять приоритеты при планировании учебной деятельности.

На зачет выносятся основные вопросы, рассматриваемые в рамках всего курса. Основой для определения оценки служит объем и уровень усвоения студентами материала, предусмотренного программой данного курса и подведения итогов по результатам

выполнения заданий текущего контроля успеваемости.

4.4. Методические материалы по проведению промежуточной аттестации

Зачет проводится в соответствии с графиком учебного процесса учетом проведения мониторинга уровня освоения компетенции по результатам выполнения самостоятельных заданий. Оценивание осуществляется в соответствии со шкалой оценивания. Студентам, не выполнившим домашние задания и (или) контрольные задания по уважительным причинам, предоставляется возможность их выполнения и сдачи.

Типовые вопросы к зачету

1. Способы отделения корней нелинейных уравнений
2. Условия сходимости итерационных процессов
3. Критерии остановки итерационных процессов
4. Метод релаксации для отыскания корней нелинейных уравнений
5. Метод Ньютона (метод касательных)
6. Модификация метода Ньютона.
7. Метод хорд
8. Применение схемы Горнера для отыскания корней полиномов.
9. Чебышевский метод повышения скорости сходимости итерационных методов
10. Основные теоремы о приближении функций полиномами
11. Теорема существования интерполяционного полинома для функций, заданных
12. таблично
13. Интерполяционный полином Лагранжа
14. Интерполяционный полином Ньютона
15. Точность приближения функций интерполяционными полиномами.
16. Интерполяционный полином Эрмита
17. Построение кубических интерполяционных сплайнов
18. Теоретические основы построения квадратурных формул
19. Формула средних и ее точность
20. формула трапеции и ее точность
21. Формула Симпсона и ее точность
22. Способы построения адаптивных формул
23. Формула Эйлера
24. Сплайн квадратура
25. Квадратурные формулы интерполяционного типа
26. Метод Гаусса для вычисления определенных интегралов
27. Численное дифференцирования.
28. Векторы, матрицы и операции над ними
29. Нормы векторов и матриц
30. Собственные числа и собственные вектора матриц
31. Определитель матрицы и число обусловленности матриц
32. Специальные типы матриц и их свойства
33. Особенности решения систем уравнений прямыми методами
34. Метод последовательного исключения неизвестных (метод Гаусса)
35. Метод Жордана и другие модификации метода Гаусса
36. Теоретические основы метода Гаусса

37. Матричная форма метода Гаусса и расчетные формулы метода
38. Метод прогонки для решения систем уравнений с трехдиагональными матрицами и его обоснование
39. Теорема Неймана о сходимости матричного ряда
40. Необходимые и достаточные условия сходимости итерационных методов
41. Условия сходимости релаксационных методов
42. Метод простой итерации, выбор оптимальных итерационных параметров.
43. Метод Якоби
44. Метод Зейделя
45. Метод верхней релаксации
46. Попеременно-треугольный метод
47. Степенной метод вычисления собственных чисел матрицы
48. Метод простой итерации для решения систем нелинейных уравнений
49. Метод Ньютона для решения систем нелинейных уравнений
50. Основные теоремы корректной разрешимости задач Коши и краевых задач
51. для обыкновенных дифференциальных уравнений
52. Сетки и сеточные функции
53. Сеточные операторы и их аппроксимация дифференциальных операторов
54. Аппроксимация дифференциальной задачи разностной задачей.
55. Устойчивость и сходимость решения разностной задачи
56. Разностные уравнения первого и второго порядка
57. Теоретическая основа методов решения задачи Коши
58. Использование ряда Тейлора для решения задач Коши
59. Метод ломанных (Эйлера) для решения задач Коши и его сходимость
60. Метод предиктор-корректор для решения задач Коши и его погрешность
61. Метод Эйлера-Коши и его погрешность
62. Одношаговые методы высоких порядков (методы Рунге-Кутты)
63. Собственные функции и собственные числа разностного оператора второго
64. порядка
65. Многошаговые разностные методы
66. Способы повышения точности численных методов
67. Методы решения краевых задач для уравнений с постоянными коэффициентами
68. Дискретный метод Фурье для решения разностной краевой задачи.
69. Численный метод решения краевых задач для уравнений с переменными коэффициентами
70. Численные методы решения краевых задач для нелинейных уравнений второго порядка. Метод стрельбы.
71. Устойчивость решения дискретной задачи
72. Теорема о сходимости решения дискретной задачи
73. Метод Рунге повышения точности численных методов решения задач Коши
74. Одношаговые методы Рунге-Кутты и их погрешность
75. Многошаговые методы решения задач Коши (метод Адамса)

Этап освоения компетенции	**Показатель оценивания** *Что делает обучающийся (какие действия способен выполнить), подтверждая этап освоения компетенции*	**Критерий оценивания** *Как (с каким качеством) выполняется действие. Соответствует оценке «отлично» в шкале оценивания в РПД.*	**Оценка (баллы)**
1 этап (код этапа: ПК-19.1) Способен использовать знания структуры научно-технических отчетов, презентаций, научных публикаций для их создания	Создание структуры научно-технических отчетов, презентаций, научных публикаций	Правильность структуры научно-технических отчетов, презентаций, научных публикаций	Промежуточная аттестация
1 этап (код этапа: ПК-18.1) Способен использовать математические процедуры и соответствующие инструментальные средства для систематизации информации по теме исследования	Структурирование информации об объекте исследования с помощью математического аппарата и инструментальных средств	Правильность использования математического аппарата и инструментальных средств	Промежуточная аттестация тест

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Студенты выполняют следующие виды заданий: подготовка домашнего задания (в том числе индивидуального); подготовка доклада (сообщения). Подготовка домашнего задания является основной формой самостоятельной работы студентов. Студенты получают задание на каждом практическом занятии и с той же регулярностью отчитываются о его выполнении. Бóльшая часть заданий имеет письменный характер. В связи с этим студенту рекомендуется завести отдельную тетрадь для самостоятельной работы, которая предъявляется преподавателю по его требованию. Индивидуальное задание назначается студенту в целях совершенствования актуальных для него навыков или для наилучшего усвоения отдельных тем дисциплины.

Для самостоятельной подготовки студенту можно ориентироваться на учебное пособие: Г.М. Веригина «Краткий курс математического анализа в примерах и задачах» Учебное пособие для бакалавров. М. 2016. Необходимо изучить теорию вопроса, затем приступить к решению представленных задач, переходя от типовых заданий к более сложному уровню.

Подготовка докладов и сообщений может широко использоваться студентами при подготовке к практическим занятиям. Данный вид самостоятельной работы рассматривается как вспомогательный. В то же время темы выступлений на занятиях могут быть развернуты в темы студенческих научных исследований и стать основой для участия в студенческих научно-практических конференциях, олимпиадах, конкурсах студенческих научных работ.

1. Советы по планированию и организации времени, необходимого для изучения дисциплины. Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины: Изучение конспекта лекции в тот же день после лекции – 10-15 минут. Повторение лекции за день перед следующей лекцией – 10-15 минут. Изучение теоретического материала по учебнику и конспекту – 1 час в неделю. Подготовка к практическому занятию – 1 час. Тогда общие затраты времени на освоение курса студентами

составят около 2,5 часа в неделю.

2. Описание последовательности действий студента («сценарий изучения дисциплины»). Следует внимательно слушать и конспектировать материал, излагаемый на аудиторных занятиях. Для его понимания и качественного усвоения рекомендуется следующая последовательность действий: 1. После окончания учебных занятий для закрепления материала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня, разобрать рассмотренные примеры (10-15 минут). 2. При подготовке к лекции следующего дня повторить текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть следующая тема (10-15 минут). 3. В течение недели выбрать время для работы с литературой в библиотеке и для решения задач (по 1 часу). 4. При подготовке к практическим занятиям повторить основные понятия и разобрать примеры на компьютере. Решая упражнение или задачу, – предварительно понять, какой теоретический материал нужно использовать. Наметить план решения, попробовать на его основе решить 1-2 аналогичные задачи.

4. Рекомендации по работе с литературой. Рекомендуется, кроме «заучивания» материала, добиться понимания изучаемой темы дисциплины. С этой целью после прочтения очередной главы желательно выполнить несколько простых упражнений на соответствующую тему. Кроме того, очень полезно мысленно задать себе и попробовать ответить на следующие вопросы: о чем эта глава, какие новые понятия в ней введены, каков их смысл.

5. Советы по подготовке к зачету. Дополнительно к изучению конспектов лекций необходимо пользоваться учебниками по дисциплине. Вместо «заучивания» материала важно добиться понимания изучаемых тем дисциплины. При подготовке к нужно освоить теорию: разобрать определения всех понятий, рассмотреть примеры и самостоятельно решить несколько типовых задач из каждой темы. При решении задач всегда необходимо комментировать свои действия и не забывать о содержательной интерпретации.

6. Указания по организации работы с контрольно-измерительными материалами. При выполнении домашних заданий и подготовке к контрольной работе необходимо сначала прочитать теорию и изучить примеры по каждой теме. Решая конкретную задачу, предварительно следует понять, что требуется от Вас в данном случае, какой теоретический материал нужно использовать, наметить общую схему решения. Если задача решается «по образцу» рассмотренного на практическом занятии или в методическом пособии примера, то желательно после этого обдумать процесс решения и попробовать решить аналогичную задачу самостоятельно.

6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», включая перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1 Основная литература.

1. Срочко, В. А. Численные методы [Текст] : курс лекций / В. А. Срочко. - СПб. : Лань, 2010.
208 с. - Библиогр.: с. 200. - ISBN 978-5-8114-1014-9 (20 экз.)

2. Зализняк, В. Е. Теория и практика по вычислительной математике [Электронный ресурс] :
учеб. пособие / В. Е. Зализняк, Г. И. Щепановская. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2012. – 174 с. – Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=441232

3. Вержбицкий В.М. Основы численных методов [Электронный ресурс] : учеб. Пособие, 2013. - 847с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=214564

4. Аверина, Т. А. Численные методы. Алгоритмы моделирования систем со случайной структурой : учебное пособие для вузов / Т. А. Аверина. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 156 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-07204-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://www-biblio-online-ru.ezproxy.ranepa.ru:2443/bcode/442116

5. Пименов, В. Г. Численные методы в 2 ч. Ч. 1 : учебное пособие для вузов / В. Г. Пименов. — Москва : Издательство Юрайт, 2019 ; Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та ; Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та. — 111 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-10886-6 (Издательство Юрайт). — ISBN 978-5-7996-1032-6 (Изд-во Урал. ун-та). — ISBN 978-5-7996-1015-9 (Изд-во Урал. ун-та). — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://www-biblio-online-ru.ezproxy.ranepa.ru:2443/bcode/432203

6.2. Дополнительная литература.

1. Бахвалов Н.С., Жидков Н.П., Кобельков Г.М. Численные методы. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006 и 2008. (В НБ СГУ 56+110 экз.).
2. Срочко В. А. Численные методы: курс лекций. СПб: Изд-во «Лань», 2010. 208 с. (В НБ СГУ – 30 экз.).
3. ЭБС СГУ. Рыжиков Ю. Вычислительные методы. С.-Петербург : БХВ-Петербург, 2010.

6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы.

1. Ласковец С.В. Методология научного творчества [Электронный ресурс]: Учебное пособие. – Москва : Евразийский открытый институт, 2010. – 32 с. – URL: http://www.biblioclub.ru/90384_Metodologiya_nauchnogo_tvorchestva_Uchebnoe_posobie.html
2. Радаев В.В. Как организовать и представить исследовательский проект. 75 простых правил. – Москва : ГУ-ВШЭ : Инфра-М, 2001. – 203 с.
3. Панкратов В.Н. Искусство управлять собой: Практическое руководство. – Москва : Издательство института психотерапии, 2001. – 256 с.
4. ПОЛОЖЕНИЕ об организации самостоятельной работы студентов федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации» (в ред. приказа РАНХиГС от 11.05.2016 г. № 01-2211)
5. ПОРЯДОК освоения в РАНХиГС факультативных и элективных дисциплин (модулей) образовательных программ высшего образования - программ бакалавриата, программ специалитета, программ магистратуры. Приложение к приказу от 26 июля 2016 г. № 02-417.

6.4. Нормативные правовые документы.

1. Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 13.07.2015) "Об образовании в Российской Федерации" (с изм. и доп.).
2. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки 38.03.05 Бизнес-информатика (квалификация (степень) «бакалавр»), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «11» августа 2016 г. № 1002.
3. Нормативно-методические документы Минобрнауки России.
4. Устав Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ».

6.5. Интернет-ресурсы. справочные системы

1. AnnualReviews [Электронный ресурс]. – URL: http://arjournals.annualreviews.org/.
2. EbscoHost [Электронный ресурс]. – URL: http://www.ebscohost.com/.
3. e-Library.ru [Электронный ресурс]: Научная электронная библиотека. – URL: http://elibrary.ru/.
4. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» [Электронный ресурс]. – URL: http://cyberleninka.ru//
5. ProQuest [Электронный ресурс]. – URL: http://search.proquest.com/index.
6. http://www.hr-training.net
7. http://www.lseptember.ru

8. http://www.tolerance.ru

9. Словари и энциклопедии на Академике [Электронный ресурс] // Академик. – URL: http://dic.academic.ru.

10. Университетская библиотека online [Электронный ресурс]. – URL: http://biblioclub.ru/.

11. Консультант Плюс http://www.consultant.ru/law/hotdocs/t7/

6.6. Иные источники.

Не предусмотрены.

7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

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

Для реализации данной дисциплины (модуля), необходимы аудитории для проведения всех видов контактной и самостоятельной работы. Аудитории должны быть оборудованы компьютерами в соответствии с минимальными техническими требованиями. Количество рабочих мест обучаемых должно быть не менее количества студентов в учебной группе. При использовании виртуальных машин должен быть единый защищенный сетевой ресурс, на котором обучаемые смогут сохранять результаты своей работы. В обязательном порядке в аудитории должна присутствовать проекционная аппаратура, обеспечивающая как показ презентаций по теме занятий, так и демонстрацию работы преподавателя в среде разработки в реальном режиме времени. Оборудование класса должно обеспечивать выход преподавателя и обучаемых в глобальную сеть Интернет для выполнения учебных занятий.

7.2. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

При осуществлении образовательного процесса применяются информационные технологии, необходимые для подготовки презентационных материалов и материалов к занятиям (компьютеры с программным обеспечением для создания и показа презентаций, с доступом в сеть «Интернет», поисковые системы и справочные, профессиональные ресурсы в сети «Интернет»).

Содержание дисциплины размещено на сайте информационно-коммуникационной сети Интернет: ranepa.ru/.

7.3. Необходимое программное обеспечение

Для подготовки презентаций и их демонстрации необходима программа Impress из свободного пакета офисных приложений OpenOffice (или иной аналог с коммерческой или свободной лицензией).

Для контактной и самостоятельной работы используются мультимедийные комплексы, электронные учебники и учебные пособия, адаптированные к ограничениям здоровья обучающихся. Информационные средства обучения: электронные учебники, учебные фильмы по тематике дисциплины, презентации, интерактивные учебные и наглядные пособия, технические средства предъявления информации (многофункциональный мультимедийный комплекс) и контроля знаний (тестовые системы).