

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

СОГЛАСОВАНО
Директор института магистратуры



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

Методы исследования и моделирования систем и процессов

направление подготовки

09.04.02 Информационные системы и технологии

Направленность программы

Разработка и сопровождение корпоративных информационных систем

Квалификация

магистр

Форма обучения

очная

Институт: Энергетики, информационных технологий и управляющих систем

Кафедра: Информационных технологий

Белгород 2021


Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии, утвержденного приказа Минобрнауки России от 19 сентября 2017 г. № 917;
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составитель: канд. техн. наук, доц.  (В.В.Шаптала)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

«30» 04 2021 г., протокол № 6

И.о. зав. кафедрой: канд.техн.наук  (Д.Н. Старченко)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)


Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой
информационных технологий

И.о. зав. кафедрой: канд.техн.наук  (Д.Н. Старченко)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

«30» 04 2021 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

«20» 05 2021 г., протокол № 2

Председатель: канд.техн.наук, доц.  (А.Н. Семернин)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
	ОПК-4. Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований	ОПК-4.1. Использует научные принципы и методы исследований	Знать методы исследования информационных систем;
ОПК-4.2. Применяет на практике новые научные принципы и методы исследований		Уметь оценивать требования к моделям информационных систем и процессов; - осуществлять математическую и информационную постановку задач по моделированию; моделированию; - применять системный подход для решения прикладных задач,	
ОПК-4.3. Решает профессиональные задачи, применяя научные принципы и методы исследования		Владеть методами и средствами анализа информационных систем	
	ОПК-7. Способен разрабатывать и применять математические модели процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений	ОПК-7.1. Использует принципы построения математических моделей процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений	Знать: современные методы моделирования информационных процессов и систем; - теоретические основы современных информационных процессов и систем;

		ОПК-7.2. Применяет математические модели процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений	Уметь: создавать математические модели, давать количественную оценку моделей.
		ОПК-7.3. Разрабатывает математические модели для реализации успешного функционирования распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений	Иметь навыки: владения прикладными инструментами, программным обеспечением для моделирования и исследования информационных систем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ОПК-4

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Методы исследования и моделирования систем и процессов
2	Системы поддержки принятия решений
3	Интеллектуальный анализ больших данных

2. Компетенция ОПК-7

Стадия	Наименования дисциплины
1	Специальные главы математики
2	Методы исследования и моделирования систем и процессов
3	Экономико-математические системы управления и бизнес-аналитики

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зач. единиц, 180 часов.

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 1
Общая трудоемкость дисциплины, час	180	180
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	55	55
лекции	17	17
лабораторные	34	34
практические		
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	4	4
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	125	125
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задание	18	18
Индивидуальное домашнее задание		
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)		
Экзамен	36	36

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем Курс 1 Семестр 1

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1. Раздел 1. Моделирование как метод исследования информационных систем					
	Моделирование как метод научного познания, роль и место моделирования и вычислительного эксперимента в исследовательской деятельности. Классификация моделей: понятия математической и компьютерной модели, имитационное моделирование. Принципы системного подхода в моделировании процессов и технологий.	5		8	8
2. Раздел 2. Моделирование дискретных систем					
	Основные подходы к математическому моделированию. Непрерывные и дискретные, детерминированные и стохастические модели. Сетевые модели (N-схемы) и синхронизация событий. Моделирование с использованием типовых математических схем. Сети Петри как математический аппарат моделирования дискретных систем. Выполнение сетей Петри. Типовые сетевые модели информационных систем. Анализ сетей Петри. Применение сетей Петри для практического исследования информационных систем.	5		8	10
3. Раздел 3. Инструментальные средства моделирования и исследования информационных систем					
	Прикладные программы, реализующие модели Петри. Пакет CPNTools. Прикладные программы, выполняющие анализ сетей Петри. Пакеты VisualPetri, PetriNet	7		18	21
	ВСЕГО	17		34	125

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

Не предусмотрено учебным планом

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 1				
1	Моделирование как метод исследования информационных систем	Моделирование систем массового обслуживания с помощью сетей Петри	8	8
2	Моделирование дискретных систем	Моделирование типовых модулей информационных систем с помощью Сетей Петри	8	8
3	Инструментальные средства	Моделирование информационных процессов в среде CPNTools	8	8
4	моделирования и исследования информационных систем	Анализ моделей информационных систем в средах VisualPetri, PetriNet, Net Star	10	10
ИТОГО:			34	34
ВСЕГО:			34	34

4.4. Содержание курсового проекта/работы

Не предусмотрено учебным планом

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

В качестве РГЗ предусматривается моделирование сети Петри по предметной области выпускной квалификационной работы.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1 Компетенция ОПК-4. Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-4.1. Использует научные принципы и методы исследований	Собеседование, защита лабораторной работы, тестовый контроль, устный опрос, экзамен
ОПК-4.2. Применяет на практике новые научные принципы и методы исследований	Собеседование, защита лабораторной работы, тестовый контроль, устный опрос, экзамен
ОПК-4.3. Решает профессиональные задачи, применяя научные принципы и методы исследования	Собеседование, защита лабораторной работы, тестовый контроль, устный опрос, экзамен

2 Компетенция ОПК-7. Способен разрабатывать и применять математические модели процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-7.1. Использует принципы построения математических моделей процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений	Собеседование, защита лабораторной работы, тестовый контроль, устный опрос, экзамен
ОПК-7.2. Применяет математические модели процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений	Собеседование, защита лабораторной работы, тестовый контроль, устный опрос, экзамен
ОПК-7.3. Разрабатывает математические модели для реализации успешного функционирования распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений	Собеседование, защита лабораторной работы, тестовый контроль, устный опрос, экзамен

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для экзамена / дифференцированного зачета / зачета

1. Этапы планирования 3-х факторного эксперимента на 2-х уровнях.
2. Как для адекватной модели осуществить крутое восхождение?
3. Классификация видов моделирования.
5. Как осуществить математическое моделирование сложных систем?
6. Имитация случайных величин и процессов.
7. Основы математического моделирования.
8. Компьютерное моделирование.
9. Экспертные оценки. Расчет коэффициента согласия (конкордации), коэффициента компетенции.
10. Задача динамического программирования. Распределение ресурсов.
11. Основы принятия решений.
12. Теория массового обслуживания. Одноканальная СМО с отказами.
13. Игровые методы обоснования решений.
15. Метод сетевого планирования. Оптимизация плана комплекса работ.
16. Оптимизация складских расходов.
17. Выбор оптимального пополнения автопарка строительного объединения.
18. Задача об оптимальной застройке микрорайона.
19. Задача оптимизации выпуска автомобилей.
20. Обработка результатов моделирования.
21. Понятия «модель», «моделирование». Разработка моделей систем на основе классического и системного подходов.
22. Основные характеристики моделей систем.
23. Классификация видов моделирования систем по различным признакам.
24. Понятие «математическое моделирование». Виды математического моделирования (краткая характеристика). Критерии оценки эффективности моделирования
25. Непрерывно-детерминированные модели (на примере дифференциальных уравнений): основные соотношения, возможные приложения.
26. Дискретно-детерминированные модели (на примере конечных автоматов): основные понятия, соотношения, возможные приложения.
27. Дискретно-стохастические модели (на примере вероятностных автоматов): основные понятия, соотношения, возможные приложения.
28. Непрерывно-стохастические модели (на примере систем массового обслуживания): основные понятия, соотношения, возможные приложения
29. Сущность компьютерного моделирования. Требования к компьютерной модели модели. Основные этапы моделирования систем (краткая характеристика)
30. Основные понятия планирования экспериментов: уровни, факторы и их свойства, факторное пространство, функция реакции, виды планов экспериментов
31. Проблема статистической обработки результатов эксперимента: особенности компьютерных экспериментов, оптимизация процесса вычисления оценок искомых характеристик, основные задачи статистической обработки результатов эксперимента.

32. Краткая характеристика основных методов анализа результатов моделирования: корреляционного, регрессионного, дисперсионного анализа.
33. Особенности моделирования в адаптивных системах управления. Проблемы моделирования систем управления в реальном времени.
34. Основные понятия теории и модели принятия решений.
35. Моделирование как метод научного познания
36. Принципы системного подхода в моделировании системы
37. Классификация видов моделирования систем
38. Сетевые модели
39. Метод стохастического моделирования
40. Моделирование случайных воздействий на систему
41. Методы планирования эксперимента
42. Анализ и интерпретация результатов моделирования
43. Иерархические модели процессов
44. Модели в адаптивных системах управления

5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта/ курсовой работы

Не предусмотрено учебным планом

5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

Задания для промежуточной аттестации Экзаменационные вопросы

1. Этапы планирования 3-х факторного эксперимента на 2-х уровнях.
2. Как для адекватной модели осуществить крутое восхождение?
3. Классификация видов моделирования.
5. Как осуществить математическое моделирование сложных систем?
6. Имитация случайных величин и процессов.
7. Основы математического моделирования.
8. Компьютерное моделирование.
9. Экспертные оценки. Расчет коэффициента согласия (конкордации), коэффициента компетенции.
10. Задача динамического программирования. Распределение ресурсов.
11. Основы принятия решений.
12. Теория массового обслуживания. Одноканальная СМО с отказами.
13. Игровые методы обоснования решений.
15. Метод сетевого планирования. Оптимизация плана комплекса работ.
16. Оптимизация складских расходов.
17. Выбор оптимального пополнения автопарка строительного объединения.
18. Задача об оптимальной застройке микрорайона.
19. Задача оптимизации выпуска автомобилей.
20. Обработка результатов моделирования.
21. Понятия «модель», «моделирование». Разработка моделей систем на основе классического и системного подходов.
22. Основные характеристики моделей систем.
23. Классификация видов моделирования систем по различным признакам.
24. Понятие «математическое моделирование». Виды математического моделирования (краткая характеристика). Критерии оценки эффективности моделирования
25. Непрерывно-детерминированные модели (на примере дифференциальных уравнений): основные соотношения, возможные приложения.
26. Дискретно-детерминированные модели (на примере конечных автоматов): основные понятия, соотношения, возможные приложения.
27. Дискретно-стохастические модели (на примере вероятностных автоматов): основные понятия, соотношения, возможные приложения.
28. Непрерывно-стохастические модели (на примере систем массового обслуживания): основные понятия, соотношения, возможные приложения
29. Сущность компьютерного моделирования. Требования к компьютерной модели модели. Основные этапы моделирования систем (краткая характеристика)
30. Основные понятия планирования экспериментов: уровни, факторы и их свойства, факторное пространство, функция реакции, виды планов экспериментов
31. Проблема статистической обработки результатов эксперимента: особенности компьютерных экспериментов, оптимизация процесса вычисления оценок искомых характеристик, основные задачи статистической обработки результатов

эксперимента.

32. Краткая характеристика основных методов анализа результатов моделирования: корреляционного, регрессионного, дисперсионного анализа.
33. Особенности моделирования в адаптивных системах управления. Проблемы моделирования систем управления в реальном времени.
34. Основные понятия теории и модели принятия решений.
35. Моделирование как метод научного познания
36. Принципы системного подхода в моделировании системы
37. Классификация видов моделирования систем
38. Сетевые модели
39. Метод стохастического моделирования
40. Моделирование случайных воздействий на систему
41. Методы планирования эксперимента
42. Анализ и интерпретация результатов моделирования
43. Иерархические модели процессов
44. Модели в адаптивных системах управления

Задания для текущего контроля

Задания и контрольные вопросы для лабораторных работ

Выполнение лабораторной работы предполагает демонстрацию студентом результатов выполнения заданий, а именно отчета и необходимых файлов (документов или программ). Защита лабораторных работ проводится путем собеседования по контрольным вопросам.

Тема лабораторной работы	Краткое задание лабораторной работы	Контрольные вопросы к лабораторной работе
Моделирование как метод исследования информационных систем (ОПК-4.2,3,ОПК-7.2,3)	Моделирование систем массового обслуживания с помощью сетей Петри	Дайте определение сети Петри и графу достижимости. Какие есть виды узлов сети Петри и по какому принципу они соединяются дугами? Что такое маркировка сети и что она символизирует?
Моделирование дискретных систем (ОПК-4.2,3,ОПК-7.2,3)	Моделирование типовых модулей информационных систем с помощью Сетей Петри	Как строится граф достижимости? Что символизируют узлы сети Петри, а что узлы графа достижимости? По какому принципу срабатывают переходы?
Инструментальные средства моделирования и исследования информационных систем (ОПК-	Моделирование информационных процессов в среде CPNTools	Какие свойства моделируемой системы определяются по сетям Петри? Если сеть Петри живая (ограниченная, правильная), что можно сказать о моделируемой системе? Как наличие пассивных переходов характеризует моделируемую систему?
	Анализ моделей	Должна ли рассматриваемая система моделироваться

4.2,3,ОПК-7.2,3)	информационных систем в средах VisualPetri, PetriNet, Net Star	обратимой сетью Петри? Должна ли рассматриваемая система моделироваться ограниченной сетью Петри? Если в каком-либо состоянии системы возможно появление нескольких маркеров в одной позиции, то что это означает?
------------------	--	--

Расчетно-графическое задание

На выполнение РГЗ предусмотрено 15 часов самостоятельной работы студента. Выполнение РГЗ предусмотрено в семестре № 1. В качестве домашнего индивидуального задания предусматривается моделирование сети Петри по предметной области выпускной квалификационной работы.

В качестве инструмента моделирования используется один из пакетов моделирования сетей Петри: CPNTools VisualPetri, PetriNet, Net.

При оценивании ИДЗ учитывается соблюдение следующих требований:

- корректность декомпозиции моделируемого объекта
- соответствие дискретного поведения модели сюжету задачи,
- проведение полного анализа модели на устойчивость, достижимость, консервативность, безопасность, тупиковость.

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме экзамена, дифференцированного зачета, дифференцированного зачета при защите курсового проекта/работы используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично.

При промежуточной аттестации в форме зачета используется следующая шкала оценивания: зачтено, не зачтено.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знать методы исследования информационных систем;	Знание терминов, определений, понятий: методы исследования информационных систем
	Знание основных закономерностей, соотношений, принципов
	Объем освоенного материала
	Полнота ответов на вопросы
	Четкость изложения и интерпретации знаний
Уметь оценивать требования к моделям информационных систем и процессов; - осуществлять математическую и информационную	Освоение методик -умение решать практические задачи, выполнять типовые задания: оценивать требования к моделям информационных систем и процессов; осуществлять математическую и информационную постановку задач по моделированию; применять системный подход для решения прикладных задач,
	Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения задач, выполнения заданий

постановку задач по моделированию; - применять системный подход для решения прикладных задач,	Умение проверять решение и анализировать результаты
	Умение качественно оформлять (презентовать) решение задач и выполнения заданий
Иметь навыки владения методами и средствами анализа информационных систем	Навыки решения стандартных/нестандартных задач: владения методами и средствами анализа информационных систем
	Объём выполненных заданий
	Качество выполнения трудовых действий
	Самостоятельность планирования выполнения трудовых действий
Знать: современные методы моделирования информационных процессов и систем; - теоретические основы современных информационных процессов и систем;	Знание терминов, определений, понятий: современные методы моделирования информационных процессов и систем; теоретические основы современных информационных процессов и систем;
	Знание основных закономерностей, соотношений, принципов
	Объём освоенного материала
	Полнота ответов на вопросы
	Четкость изложения и интерпретации знаний
Уметь: давать количественную оценку моделей,	Освоение методик - умение решать практические задачи, выполнять типовые задания: давать количественную оценку моделей,
	Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения задач, выполнения заданий
	Умение проверять решение и анализировать результаты
	Умение качественно оформлять (презентовать) решение задач и выполнения заданий
Иметь навыки: владения прикладными инструментами, программным обеспечением для моделирования и исследования информационных систем.	Навыки решения стандартных/нестандартных задач: прикладными инструментами, программным обеспечением для моделирования и исследования информационных систем.
	Объём выполненных заданий
	Качество выполнения трудовых действий
	Самостоятельность планирования выполнения трудовых действий

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знание терминов, определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей, соотношений,	Не знает основные закономерности и соотношения,	Знает основные закономерности, соотношения,	Знает основные закономерности, соотношения,	Знает основные закономерности, соотношения, прин-

принципов	принципы построения знаний	принципы построения знаний	принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в достаточном объеме	Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает неполные ответы на все вопросы	Дает ответы на вопросы, но не все - полные	Дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
Четкость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Освоение методик - умение решать практические задачи, выполнять типовые задания	Не умеет решать практические задачи, выполнять типовые задания	С дополнительной помощью может решать практические задачи, выполнять типовые задания, допускает ошибки	Допускает неточности при решении практических задач и выполнении типовых заданий	Грамотно использует методики, умеет решать все практические задачи, выполнять все типовые задания
Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения задач, выполнения заданий	Не умеет использовать теоретические знания для выбора методики решения задач, выполнения заданий	С дополнительной помощью может выполнить выбор методики решения задач. При выполнении заданий допускает ошибки	Умеет использовать теоретические знания для выбора методики решения задач, допускает неточности при выполнении заданий	Самостоятельно может сделать выбора методики решения задач, выполняет все задания без ошибок
Умение проверять решение и анализировать результаты	Не умеет проверять решение и анализировать результаты	Проверяет решение, с дополнительной помощью может анализировать результаты	Проверяет решение в достаточном объеме, при анализе результатов допускает неточности	Обладает твердыми умениями проверки решения и анализа результатов

Умение качественно оформлять (презентовать) решение задач и выполнения заданий	Не умеет качественно оформлять (презентовать) решение задач и выполнения заданий	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет оформление решения задач и выполнения заданий корректно и понятно	Качественно и на высоком уровне оформляет решение задач и выполнения заданий
--	--	--	---	--

Оценка сформированности компетенций по показателю Иметь навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Навыки решения стандартных/нестандартных задач	Не может выполнять решения стандартных задач	С дополнительной помощью может выполнять решения стандартных/нестандартных задач, допускает ошибки	Может выполнить решение стандартных/нестандартных задач, но допускает неточности	Самостоятельно может выполнить решение стандартных/нестандартных задач
Объём выполненных заданий	Не выполняет значительную часть заданий по дисциплине	Выполняет задания только по основному материалу дисциплины, не усвоил его деталей	Выполняет задания в достаточном объеме	Выполняет весь объём заданий. Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Качество выполнения трудовых действий	Не выполняет трудовые действия	Имеет навыки выполнения трудовых действий только по основному материалу дисциплины, не усвоил его деталей	Имеет навыки выполнения трудовых действий в достаточном объеме	Обладает твердыми навыками выполнения трудовых действий по всему материалу дисциплины, владеет дополнительными навыками
Самостоятельность планирования выполнения трудовых действий	Не выполняет планирования выполнения трудовых действий	Допускает неточности при планировании выполнения трудовых действий	Самостоятельно и грамотно выполняет планирование выполнения большинства трудовых действий	Самостоятельно и грамотно выполняет планирование выполнения всех трудовых действий

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Аудитория для лекционных занятий	оборудованы специализированной мебелью, мобильным или стационарным мультимедийным проектором, переносным экраном, ноутбуком, или компьютером на базе одно или двухъядерных процессоров с тактовой частотой не менее 2 ГГц, объемом оперативной памяти не менее 2 Гб и жесткого диска до 500 Гб; локальная сеть с пропускной способностью 100 Мбит/с
2	Компьютерные классы для проведения лабораторных занятий	оборудованы специализированной мебелью, компьютерами с установленными программными продуктами на базе одно или двухъядерных процессоров с тактовой частотой не менее 2 ГГц, объемом оперативной памяти не менее 2 Гб и жесткого диска до 500 Гб; локальная сеть с пропускной способностью 100 Мбит/с, принтеры или многофункциональные устройства форматов А4, А3.
3	Помещения для самостоятельной работы обучающихся	оборудованы специализированной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	Microsoft Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023
2	Microsoft Windows 10 Корпоративная	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017
3	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition»	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020 Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2023г.
4	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
5	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
6	Система компьютерного тестирования знаний VeralTest (сетевая версия VeralSoft без ограничений)	электронное письмо от 06.04.2008

7	Model Vision Studium Free	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
---	---------------------------	---

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Родионова, Н.В. Методы исследования в менеджменте. Модуль I. Организация исследовательской деятельности: учебник / Н.В. Родионова. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2015. — 416 с. — ISBN 978-5-238-02275-8
2. Избачков, Ю. С. Информационные системы: учебник / Ю. С. Избачков, В. Н. Петров. - 2-е изд. - Санкт-Петербург: ПИТЕР, 2008. - 655 с. - (Учебник для вузов). - ISBN 978-5-469-00641-1
3. Мацяшек, Л. А. Анализ и проектирование информационных систем с помощью UML 2.0 : пер. с англ. / Л. А.
4. Мацяшек. - 3-е изд. - Москва : Вильямс, 2008. - 815 с. - ISBN 978-5-8459-1430-9
5. Рубанов, В. Г. Математические модели элементов и систем автоматического управления: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки "Автоматизация технол. процессов и пр-в" / В. Г. Рубанов ; БГТУ им. В. Г. Шухова. - Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2014. - 157 с.: граф., рис., табл. - ISBN 978-5-361-00223-8
6. Вендров, А. М. Проектирование программного обеспечения экономических информационных систем : учебник / А. М. Вендров. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Финансы и статистика, 2006. - 543 с. - ISBN 5-279-02937-8
7. Грекул, В. И. Проектирование информационных систем : курс лекций : учебное пособие / В. И. Грекул, Г. Н. Денищенко, Н. Л. Коровкина. - Москва : Интернет-Университет информационных технологий, 2005. - 298 с. - (Основы информационных технологий). - ISBN 5-9556-0033-7
8. Леоненков, А. В. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с использованием UML и IBM Rational Rose : учеб. пособие / А. В. Леоненков. - Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. - 320 с. - (Основы информационных технологий). - ISBN 5-94774-408-2
9. Избачков, Ю. С. Информационные системы : учеб. пособие / Ю. С. Избачков, В. Н. Петров. - 2-е изд. - Санкт-Петербург : Питер, 2005. - 655 с. - (Учебное пособие). - ISBN 5-469-00641-7