

Рабочая программа дисциплины

Динамическое программирование

<i>Направление подготовки</i>	Информационные системы и технологии
<i>Код</i>	09.03.02
<i>Направленность (профиль)</i>	Информационные системы и технологии в экономике и управлении
<i>Квалификация выпускника</i>	бакалавр

1. Перечень кодов компетенций, формируемых дисциплиной в процессе освоения образовательной программы

Группа компетенций	Категория компетенций	Код
Профессиональные	-	ПК-5

2. Компетенции и индикаторы их достижения

Код компетенции	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ПК-5	Способен разрабатывать алгоритмы и программы на базе языков программирования и пакетов прикладных программ, пригодные для практического применения.	<p>ПК-5.1 Кодирование на языках программирования.</p> <p>ПК-5.2 Разработка кода ИС и баз данных ИС.</p> <p>ПК-5.3 Верификация кода ИС и баз данных ИС относительно дизайна ИС и структуры баз данных ИС.</p> <p>ПК-5.4 Разработка структуры программного кода ИС.</p> <p>ПК-5.5 Верификация структуры программного кода ИС относительно архитектуры ИС.</p> <p>ПК-5.6 Организационное и технологическое обеспечение кодирования на языках программирования.</p>

3. Описание планируемых результатов обучения по дисциплине

3.1. Описание планируемых результатов обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине представлены дескрипторами (знания, умения, навыки).

Дескрипторы по дисциплине	Знать	Уметь	Владеть
Код компетенции	ПК-5		
	-основные этапы и их содержание при установке и настройке операционных систем и сетевых устройств; - основы системного администрирования, основы администрирования СУБД, основы современных систем управления базами данных; - архитектуру,	-осуществлять установку и настройку операционных систем и сетевых устройств; - устанавливать и настраивать прикладное программное обеспечение; - осуществлять установку и настройку СУБД для оптимального функционирования ИС;	- практическим опытом установки и настройки операционных систем и сетевых устройств.

	устройство и функционирование вычислительных систем; - сетевые протоколы; основы современных операционных систем; - особенности инсталляции программного и аппаратного обеспечения для информационных и автоматизированных систем;		
--	---	--	--

4. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части дисциплин по выбору учебного плана ОПОП.

Данная дисциплина взаимосвязана с другими дисциплинами, такими как «Объектно-ориентированное программирование», «Спецсеминар (компьютерный практикум)», «Методы оптимизации», «Спецсеминар (математический практикум)».

В рамках освоения программы бакалавриата выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: научно-исследовательский, производственно-технологический, организационно-управленческий, проектный.

Профиль (направленность) программы установлена путем ее ориентации на сферу профессиональной деятельности выпускников: Информационные системы и технологии в экономике и управлении.

5. Объем дисциплины

<i>Виды учебной работы</i>	<i>Формы обучения</i>
	<i>Очная</i>
Общая трудоемкость: зачетные единицы/часы	2/72
Контактная работа:	
Занятия лекционного типа	10
Занятия семинарского типа	10
Промежуточная аттестация: зачет	0,1
Самостоятельная работа (СРС)	51.9

6. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам / разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

6.1. Распределение часов по разделам/темам и видам работы

6.1.1. Очная форма обучения

№ п/п	Раздел/тема	Виды учебной работы (в часах)		
		Контактная работа		Самостоятельн
		Занятия лекционного	Занятия семинарского типа	

		типа						ая работа
		Лекции	Иные учебные занятия	Практи- ческие занятия	Семина- ры	Лабора- торные работы	Иные	
1.	Формирование критериальных, штрафных и целевых функций в оптимизационных задачах проектирования средств и систем автоматизации технологических процессов	2		2				13
2.	Разработка методов оптимизации проектных задач в области автоматизации управления технологическими процессами	4		4				13
3.	Разработка алгоритмического обеспечения решения оптимизационных задач в области автоматизации технологических процессов	2		2				13
4.	Задачи оптимизации систем и средств автоматизации технологических процессов	2		2				12,9
	Промежуточная аттестация	0,1						
	Итого	10		10				51.9

6.2 Программа дисциплины, структурированная по темам / разделам

6.2.1 Содержание лекционного курса

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционного занятия
1.	Формирование критериальных, штрафных и целевых функций в оптимизационных задачах проектирования средств и систем автоматизации и	Обоснование выбора объекта оптимизационного проектирования средств и/или систем автоматизации управления технологическими процессами. Обоснование критериев качества проектных решений применительно к объекту проектирования. Параметризация критериев качества и разработка математической модели объекта проектирования.

	технологических процессов	Формирование критериальной функции. Нормализация пространства критериев и параметров.
2.	Разработка методов оптимизации проектных задач в области автоматизации управления технологическими процессами	Формирование дополнительных условий оптимизационного проектирования объекта. Формирование функции штрафа. Разработка целевой функции.
3.	Разработка алгоритмического обеспечения решения оптимизационных задач в области автоматизации технологических процессов	<p>Применение методов нелинейного программирования в задачах однопараметрической оптимизации: метод равномерного деления, метод дихотомии.</p> <p>Применение методов нелинейного программирования в задачах однопараметрической оптимизации: метод золотого сечения, метод Фибоначчи.</p> <p>Применение методов нелинейного программирования в задачах однопараметрической оптимизации: градиентный метод поиска минимума унимодальной функции, методы поиска глобального минимума.</p> <p>Применение методов нелинейного программирования в задачах многопараметрической оптимизации: метод Гаусса-Зейделя, метод релаксации.</p> <p>Применение методов нелинейного программирования в задачах многопараметрической оптимизации: градиентный метод, метод сканирования.</p> <p>Применение методов нелинейного программирования в задачах многопараметрической оптимизации: овражные методы поиска минимума целевой функции.</p> <p>Применение методов нелинейного программирования в задачах многопараметрической оптимизации: симплекс-метод.</p> <p>Применение методов нелинейного программирования в задачах многопараметрической оптимизации: методы случайного поиска глобального минимума мультимодальных целевых функций.</p>
4.	Задачи оптимизации систем и средств автоматизации технологических процессов	<p>Применение методов линейного программирования в задачах оптимизации проектных решений.</p> <p>Применение методов линейного целочисленного программирования в задачах оптимизации проектных решений.</p>

6.2.2 Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание практического занятия
1.	Формирование критериальных, штрафных и целевых функций в оптимизационных задачах проектирования средств и	Формирование критериальной функции. Нормализация пространства критериев и параметров.

	систем автоматизации технологических процессов	
2.	Разработка методов оптимизации проектных задач в области автоматизации управления технологическими процессами	Формирование функции штрафа. Разработка целевой функции.
3.	Разработка алгоритмического обеспечения решения оптимизационных задач в области автоматизации технологических процессов	Разработка алгоритма однопараметрической оптимизации методом равномерного деления. Разработка алгоритма однопараметрической оптимизации методами дихотомии и золотого сечения. Разработка алгоритма однопараметрической оптимизации методом Фибоначчи. Разработка алгоритмов однопараметрической оптимизации методом поиска глобального минимума. Разработка алгоритмов многопараметрической оптимизации методами Гаусса-Зейделя и релаксации. Разработка алгоритмов многопараметрической оптимизации градиентным методом и методом сканирования.
4.	Задачи оптимизации систем и средств автоматизации технологических процессов	Разработка алгоритмов многопараметрической оптимизации овражных методов поиска минимума целевой функции и симплекс-методом. Исследование рельефа целевой функции. Определение оптимальных значений параметров целевой функции.

6.2.3 Содержание самостоятельной работы

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание самостоятельной работы
1.	Формирование критериальных, штрафных и целевых функций в оптимизационных задачах проектирования средств и система автоматизации технологических процессов	Обоснование выбора объекта оптимизационного проектирования средств и/или систем автоматизации управления технологическими процессами. Обоснование критериев качества проектных решений применительно к объекту проектирования. Параметризация критериев качества и разработка математической модели объекта проектирования. Формирование критериальной функции. Нормализация пространства критериев и параметров.
2.	Разработка методов оптимизации проектных задач в области автоматизации управления технологическими процессами	Формирование дополнительных условий оптимизационного проектирования объекта. Формирование функции штрафа. Разработка целевой функции.
3.	Разработка	Применение методов нелинейного программирования в

	алгоритмического обеспечения решения оптимизационных задач в области автоматизации технологических процессов	задачах однопараметрической оптимизации: метод равномерного деления, метод дихотомии. Применение методов нелинейного программирования в задачах однопараметрической оптимизации: метод золотого сечения, метод Фибоначчи. Применение методов нелинейного программирования в задачах однопараметрической оптимизации: градиентный метод поиска минимума унимодальной функции, методы поиска глобального минимума. Применение методов нелинейного программирования в задачах многопараметрической оптимизации: метод Гаусса-Зейделя, метод релаксации. Применение методов нелинейного программирования в задачах многопараметрической оптимизации: градиентный метод, метод сканирования. Применение методов нелинейного программирования в задачах многопараметрической оптимизации: овражные методы поиска минимума целевой функции. Применение методов нелинейного программирования в задачах многопараметрической оптимизации: симплекс-метод. Применение методов нелинейного программирования в задачах многопараметрической оптимизации: методы случайного поиска глобального минимума мультимодальных целевых функций.
4.	Задачи оптимизации систем и средств автоматизации технологических процессов	Применение методов линейного программирования в задачах оптимизации проектных решений. Применение методов линейного целочисленного программирования в задачах оптимизации проектных решений.

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

Предусмотрены следующие виды контроля качества освоения конкретной дисциплины:

- текущий контроль успеваемости
- промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине оформлен в **ПРИЛОЖЕНИИ** к РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины в процессе обучения.

7.1 Паспорт фонда оценочных средств для проведения текущей аттестации по дисциплине (модулю)

№ п/п	Контролируемые разделы (темы)	Наименование оценочного средства
1.	Формирование критериальных, штрафных и целевых функций в оптимизационных задачах проектирования средств и систем автоматизации технологических процессов	Опрос, проблемно-аналитическое задание, тестирование.
2.	Разработка методов оптимизации проектных	Опрос, проблемно-аналитическое

	задач в области автоматизации управления технологическими процессами	задание, тестирование.
3.	Разработка алгоритмического обеспечения решения оптимизационных задач в области автоматизации технологических процессов	Опрос, проблемно-аналитическое задание, тестирование.
4.	Задачи оптимизации систем и средств автоматизации технологических процессов	Опрос, проблемно-аналитическое задание, тестирование.

7.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Типовые вопросы

1. Понятие оптимального проектирования.
2. Классификация критериев по основным признакам.
3. Пространство критериев и параметров.
4. Объекты оптимального проектирования в области автоматизации технологических процессов и производств.
5. Нормализация критериев и параметров.
6. Дискретизация и квантование критериев и параметров.
7. Критериальные функции в области автоматизации.
8. Безусловная и условная оптимизация проектных решений.
9. Дополнительные условия поиска оптимальных проектных решений в области автоматизации. Функции штрафа.
10. Целевые функции в задачах оптимизации.
11. Унимодальные и мультимодальные целевые функции.
12. Локальная и глобальная оптимизация проектных решений.
13. Метод дихотомии.
14. Метод золотого сечения.
15. Метод чисел Фибоначчи.
16. Методы случайного поиска оптимальных проектных решений.
17. Градиентный метод поиска оптимальных решений (общий случай).
18. Метод Гаусса - Зейделя.
19. Метод релаксации.
20. Метод сканирования.
21. Метод наискорейшего спуска.
22. Метод случайных направлений.
23. Симплекс-метод.
24. Метод Монте-Карло.
25. Линейное математическое программирование. Симплекс-метод.
26. Целочисленное (дискретное) линейное программирование.
27. Алгоритмы однопараметрической оптимизации (методы дихотомии, золотого сечения и др.)
28. Алгоритмы многопараметрического метода поиска оптимальных проектных решений (общий случай).
29. Алгоритмы случайных методов поиска (метод Монте-Карло).
30. Принципы разработки программной поддержки оптимизации проектных решений.

Типовые проблемно-аналитические задания

I. Предприятие планирует на период продолжительностью N дней выпуск фруктовых консервов. Стоимость закупаемой партии фруктов есть $P(x)$ (табл.) условных единиц и зависит от ее размера x , который всегда есть число, кратное Δ . Сырье в виде фруктов может поставляться на предприятие раз в день в течение всего периода работы. Если фрукты не используются в тот же день, когда они доставлены, их следуют хранить в холодильнике, емкость которого ограничена величиной E . Арендная плата за хранение зависит от количества хранимых фруктов x и составляет $Q(x)$ условных единиц в сутки.

Требуется определить количество фруктов, которое следует закупать в каждый из дней, чтобы минимизировать суммарные затраты на покупку и хранение при условии, что суточная потребность составляет α условных единиц.

Решить задачу, приняв, что $N = 3$, $\Delta = 100$, $E = 600$ и $\alpha = 300$. При решении считать, что запасы фруктов в начале и в конце рабочего периода отсутствуют.

Стоимость закупаемых фруктов $P(x)$, арендная плата $Q(x)$

x	100	200	300	400	500	600	700	800	900
$P(x)$	150	280	410	540	660	780	890	1000	1100
$Q(x)$	10	20	30	50	70	100	-	-	-

II. Технологическая цепочка изготовления изделия включает N операций, выполняемых на автоматизированных участках конвейерной обработки. Устройство, выполняющее операции на i -ом участке, имеет вероятность работы без отказа p_i и стоимость c_i . Для повышения надежности на участке можно установить m_i дублеров, повысив надежность участка до значения $P_i(m_i) = 1 - (1 - p_i)^{1+m_i}$. Средства, выделенные на установку устройств-дублеров, ограничены значением C . Решить задачу о выборе оптимального количества дублеров, приводящем к максимизации надежности всей технологической цепочки.

При решении принять $N = 3$, $C = 17$, $p_1 = 0.5$, $p_2 = 0.3$, $c_1 = 6$, $c_2 = 4$, $c_3 = 4$. Для упрощения расчетов принять приближенные значения функций $P_i(m)$ из табл.

Значения функции $P_i(m)$

m	0	1	2	3	4
$P_1(m)$	0.5	0.8	0.9	0.9	1
$P_2(m)$	0.3	0.5	0.7	0.8	0.8
$P_3(m)$	0.4	0.6	0.9	0.9	1

III. Предприятие, выпускает товары, изготавливая их отдельными партиями. Чем больше размер этих партий, тем относительно дешевле обходится выпуск. Поэтому в отдельные месяцы выгодно выпускать больше изделий, чем это нужно для удовлетворения спроса, а излишки хранить на складе для их реализации в последующие месяцы. За хранение в течение месяца каждой тысячи штук изделий нужно платить $\alpha = 1$ усл.ед. Емкость склада ограничена величиной $C = 4000$ штук.

Составить оптимальный план производства на $N = 4$ месяцев, при котором общая сумма затрат на производство и хранение была минимальной, а спрос на изделия – всегда удовлетворен. Объемы спроса по месяцам составляют m_i ($i = 1, \dots, N$) изделий (при решении принять: 2000, 3000, 3000 и 2000). Начальные запасы готовых изделий составляют $C_0 = 2000$. Размер производимых партий не может превышать $p = 4000$ изделий. Затраты, связанные с выпуском

парий изделий объемом $v_i (i = 1, \dots, N)$ штук (принять: 1000, 2000, 3000 и 4000), определяются величинами $z_i (i = 1, \dots, N)$ (соответственно 13, 15, 17 и 19 есл.ед.).

Темы исследовательских, творческих проектов

1. Графический метод решения задачи линейного программирования
2. Решение оптимизационной задачи линейного программирования
3. Применение симплекс-метода при решении задач автоматизации
4. Решение задачи линейного программирования симплекс-методом
5. Применение алгоритмов оптимизации для решения производственной задачи
6. Распределительная задача с однородными ресурсами
7. Симплекс-метод решения задач линейного программирования
8. Табличный симплекс-метод для решения задач линейного программирования
9. Решение задач дискретной оптимизации
10. Решение задачи целочисленного программирования
11. Решение транспортной задачи методом Фогеля
12. Транспортная задача с ограничениями пропускной способности
13. Решение транспортной задачи с дополнительными условиями
14. Задача динамического программирования
15. Оптимальный раскрой материала
16. Динамическая задача о замене оборудования
17. Динамическая задача управления запасами
18. Решения задачи динамического программирования с использованием языка 1c
19. Задача о назначениях
20. Волновой алгоритм поиска пути
21. Принятие решений в условиях неопределенности
22. Теория игр

Типовые задания к интерактивным занятиям

I. Ракета с массой m движется по прямой вне поля силы тяжести. Реактивный двигатель работает в импульсном режиме. Сообщаемая величина импульса $u \in [-V, V]$, а затраты топлива пренебрежимо малы по сравнению с массой корабля. Считать, что порция топлива сгорает мгновенно. Найти значения u_1, u_2, \dots, u_N , при которых ракета из состояния покоя перейдет в другое состояние покоя, максимально удаленное от начального. Принять, что приращение скорости, полученное в k -й момент времени, начинает оказывать влияние на приращение координаты только в следующий $(k+1)$ -й момент времени. Решить задачу при $N = 3$ и $N = 5$; $m = 1, V = 10$. Интервал между импульсами принять равным единице.

Указание: сообщение системе импульса u изменяет ее количество движения (произведение массы на скорость) на величину u .

II. Студент уже сдал один экзамен на 4, но ему предстоит сдать еще три экзамена. При подготовке к экзаменам он из-за недостатка времени может выбрать одну из следующих двух стратегий: либо выучить часть материала довольно хорошо, либо пройти быстро по всему материалу. Определить оптимальную в смысле набранных баллов стратегию поведения студента на оставшиеся три экзамена, если матрицы вероятностей получения оценок 5, 4, 3, 2 в зависимости от предыдущей оценки для двух стратегий имеют вид:

$$P^{(1)} = \begin{bmatrix} 0.2 & 0.3 & 0.3 & 0.2 \\ 0.1 & 0.3 & 0.4 & 0.2 \\ 0.0 & 0.3 & 0.4 & 0.3 \\ 0.0 & 0.3 & 0.3 & 0.4 \end{bmatrix}, \quad P^{(2)} = \begin{bmatrix} 0.1 & 0.3 & 0.5 & 0.1 \\ 0.0 & 0.3 & 0.6 & 0.1 \\ 0.0 & 0.2 & 0.7 & 0.1 \\ 0.0 & 0.1 & 0.8 & 0.1 \end{bmatrix}.$$

III. Задача об оптимальном управлении тягой ракеты. Пусть газы из сопла ракеты вылетают с постоянной скоростью C . Сопло подвешено на оси, и направление выброса газов можно регулировать. В предположениях, что движение ракеты является плоским, происходит в безвоздушном пространстве и вектор ускорения свободного падения g является постоянным, найти оптимальное управление тягой ракеты $(\alpha(t); u(t))$, $0 \leq u(t) \leq A$, максимизирующее: а) дальность полета ракеты; б) высоту подъема ракеты. Здесь $\alpha(t)$ – угол между горизонтом и прямой, вдоль которой происходит выброс газов в момент времени t .

IV. Задача о мягкой посадке при минимальном расходе горючего. Посадить космический корабль на планету с нулевой скоростью, используя минимальное количество горючего. Управлением является сила тяги двигателя $u(t)$, $0 \leq u(t) \leq A$. Гравитационное ускорение вблизи планеты считаем постоянным.

Типовые тесты

- 1) Укажите методы порядка:
 - а.) метод Хука-Дживса
 - б.) метод Ньютона
 - в.) метод сопряжённых градиентов
 - г.) метод Ньютона-Рафсона
- 2) Что объединяет метод наискорейшего спуска и метод Пауэлла
 - а.) оба используют метод квадратичной интерполяции;
 - б.) оба находят минимум функции n -переменных
 - в.) оба используют свойство направления градиента
- 3) Укажите какая модель транспортной задачи является закрытой.
 - а.) суммарный объем запасов совпадает с суммарным объемом потребностей б.) суммарный объем запасов больше суммарного объема потребностей
 - в.) суммарный объем запасов меньше суммарного объема потребностей
- 4) Укажите, какая задача линейного программирования является противоречивой:
 - а.) областью решений системы неравенств является замкнутая область
 - б.) областью решения системы неравенств является неограниченная область в.) областью решения системы неравенств является пустая область
- 5) Укажите, по каким условиям можно судить об унимодальности функции:
 - а.) функция на отрезке имеет только один экстремум
 - б.) функция на отрезке имеет несколько экстремумов
 - в.) функция достигает экстремум на одном из концов отрезка
- 6) Какое направление указывает градиент функции $\nabla f(x)$?
 - а.) направление наибольшего убывания функции
 - б.) направление наибольшего возрастания функции
 - в.) направление касательной к функции
- 7) Укажите, что позволяет определить критерий Сильвестра?
 - а.) положительную определенность матрицы Гессе
 - б.) отрицательную определенность матрицы Гессе
 - в.) собственные значения матрицы Гессе
- 8) Укажите, какие методы используются для построения первоначальных опорных планов транспортной задачи:
 - а.) метод потенциалов
 - б.) метод северо-западного угла
 - в.) метод минимальной стоимости
 - г.) метод двойного предпочтения

- 9) Задача линейного программирования имеет канонический вид. Множество допустимых решений непустое и ограничено. Выберите ситуацию при данном условии:
- оптимального решения задачи не существует
 - дополнительные переменные составляют базис
 - задача не имеет допустимого решения
- 10) Что такое задача линейного программирования?
- это задача, у которой целевая функция и ограничения имеют линейную независимость
 - это задача, решение которой находят строго в определенном порядке, без разветвлений (т.е по линейной структуре)
 - это задача, все переменные которой линейно зависимы между собой.
- 11) Укажите, какие переменные из перечисленных являются опорными:
- прямая пересекает область допустимых значений
 - прямая имеет одну общую точку с областью допустимых значений
 - прямая проходит через одну из сторон области допустимых значений
- 12) В методе барьерных функций функция штрафа должна:
- увеличить значение целевой функции на границе области
 - неограниченно возрастать на границе области
 - игнорировать подход к границе области
- 13) Какие переменные можно принять в качестве базисных в задаче линейного программирования?
- линейно-зависимые векторы
 - линейно-независимые векторы
 - искусственные переменные
- 14) Когда в задаче линейного программирования вводится искусственный базис?
- когда в системе ограничений отсутствуют линейно-независимые векторы
 - когда в системе ограничений можно выделить линейно-независимые векторы
 - когда в системе ограничений нельзя выделить единичные векторы
- Укажите, какие прямые в задаче линейного программирования являются опорными:
- прямая пересекает область
 - прямая имеет с областью одну общую точку
 - прямая проходит через одну из сторон области
- 15) Если к задаче линейного программирования поставлена двойственная задача и одна из задач двойственной пары имеет оптимальное решение, то:
- максимальное значение целевой функции исходной задачи и минимальное значение целевой функции двойственной задачи численно равны
 - максимальное значение целевой функции исходной задачи и минимальное значение целевой функции двойственной задачи не равны
 - максимальное значение целевой функции исходной задачи и минимальное значение целевой функции двойственной задачи равны нулю
- 16) Чем отличаются метод Ньютона и Ньютона-Рафсона?
- выбором шага
 - выбором вектора градиента
 - выбором матрицы Гессе
- 17) Какая величина в симплексном методе нелинейного программирования исключается на каждой итерации?
- вершина с наименьшим значением целевой функции
 - вершина с наибольшим значением целевой функции
 - вершина центра тяжести

7.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Все задания, используемые для текущего контроля формирования компетенций условно можно разделить на две группы:

1. задания, которые в силу своих особенностей могут быть реализованы только в процессе обучения на занятиях (например, дискуссия, круглый стол, диспут, мини-конференция);
2. задания, которые дополняют теоретические вопросы (практические задания, проблемно-аналитические задания, тест).

Выполнение всех заданий является необходимым для формирования и контроля знаний, умений и навыков. Поэтому, в случае невыполнения заданий в процессе обучения, их необходимо «отработать» до зачета (экзамена). Вид заданий, которые необходимо выполнить для ликвидации «задолженности» определяется в индивидуальном порядке, с учетом причин невыполнения.

1. Требование к теоретическому устному ответу

Оценка знаний предполагает дифференцированный подход к студенту, учет его индивидуальных способностей, степень усвоения и систематизации основных понятий и категорий по дисциплине. Кроме того, оценивается не только глубина знаний поставленных вопросов, но и умение использовать в ответе практический материал. Оценивается культура речи, владение навыками ораторского искусства.

Критерии оценивания: последовательность, полнота, логичность изложения, анализ различных точек зрения, самостоятельное обобщение материала, использование профессиональных терминов, культура речи, навыки ораторского искусства. Изложение материала без фактических ошибок.

Оценка «*отлично*» ставится в случае, когда материал излагается исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно, при этом раскрываются не только основные понятия, но и анализируются точки зрения различных авторов. Обучающийся не затрудняется с ответом, соблюдает культуру речи.

Оценка «*хорошо*» ставится, если обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, знает практическую базу, но при ответе на вопрос допускает несущественные погрешности.

Оценка «*удовлетворительно*» ставится, если обучающийся освоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении материала, затрудняется с ответами, показывает отсутствие должной связи между анализом, аргументацией и выводами.

Оценка «*неудовлетворительно*» ставится, если обучающийся не отвечает на поставленные вопросы.

2. Творческие задания

Эссе – это небольшая по объему письменная работа, сочетающая свободные, субъективные рассуждения по определенной теме с элементами научного анализа. Текст должен быть легко читаем, но необходимо избегать нарочито разговорного стиля, сленга, шаблонных фраз. Объем эссе составляет примерно 2 – 2,5 стр. 12 шрифтом с одинарным интервалом (без учета титульного листа).

Критерии оценивания - оценка учитывает соблюдение жанровой специфики эссе, наличие логической структуры построения текста, наличие авторской позиции, ее научность и связь с современным пониманием вопроса, адекватность аргументов, стиль изложения, оформление работы. Следует помнить, что прямое заимствование (без оформления цитат) текста из Интернета или электронной библиотеки недопустимо.

Оценка «*отлично*» ставится в случае, когда определяется: наличие логической

структуры построения текста (вступление с постановкой проблемы; основная часть, разделенная по основным идеям; заключение с выводами, полученными в результате рассуждения); наличие четко определенной личной позиции по теме эссе; адекватность аргументов при обосновании личной позиции, стиль изложения.

Оценка «*хорошо*» ставится, когда в целом определяется: наличие логической структуры построения текста (вступление с постановкой проблемы; основная часть, разделенная по основным идеям; заключение с выводами, полученными в результате рассуждения); но не прослеживается наличие четко определенной личной позиции по теме эссе; не достаточно аргументов при обосновании личной позиции.

Оценка «*удовлетворительно*» ставится, когда в целом определяется: наличие логической структуры построения текста (вступление с постановкой проблемы; основная часть, разделенная по основным идеям; заключение). Но не прослеживаются четкие выводы, нарушается стиль изложения.

Оценка «*неудовлетворительно*» ставится, если не выполнены никакие требования.

3. Требование к решению ситуационной, проблемной задачи (кейс-измерители)

Студент должен уметь выделить основные положения из текста задачи, которые требуют анализа и служат условиями решения. Исходя из поставленного вопроса в задаче, попытаться максимально точно определить проблему и соответственно решить ее.

Задачи должны решаться студентами письменно. При решении задач также важно правильно сформулировать и записать вопросы, начиная с более общих и, кончая частными.

Критерии оценивания – оценка учитывает методы и средства, использованные при решении ситуационной, проблемной задачи.

Оценка «*отлично*» ставится в случае, когда обучающийся выполнил задание (решил задачу), используя в полном объеме теоретические знания и практические навыки, полученные в процессе обучения.

Оценка «*хорошо*» ставится, если обучающийся в целом выполнил все требования, но не совсем четко определяется опора на теоретические положения, изложенные в научной литературе по данному вопросу.

Оценка «*удовлетворительно*» ставится, если обучающийся показал положительные результаты в процессе решения задачи.

Оценка «*неудовлетворительно*» ставится, если обучающийся не выполнил все требования.

4. Интерактивные задания

Механизм проведения диспут-игры (ролевой (деловой) игры).

Необходимо разбиться на несколько команд, которые должны поочередно высказать свое мнение по каждому из заданных вопросов. Мнение высказывающейся команды засчитывается, если противоположная команда не опровергнет его контраргументами. Команда, чье мнение засчитано как верное (не получило убедительных контраргументов от противоположных команд), получает один балл. Команда, опровергнувшая мнение противоположной команды своими контраргументами, также получает один балл. Побеждает команда, получившая максимальное количество баллов.

Ролевая игра как правило имеет фабулу (ситуацию, казус), распределяются роли, подготовка осуществляется за 2-3 недели до проведения игры.

Критерии оценивания – оцениваются действия всех участников группы. Понимание проблемы, высказывания и действия полностью соответствуют заданным целям. Соответствие реальной действительности решений, выработанных в ходе игры. Владение терминологией, демонстрация владения учебным материалом по теме игры, владение методами аргументации, умение работать в группе (умение слушать, конструктивно вести беседу, убеждать, управлять временем, бесконфликтно общаться), достижение игровых целей, (соответствие роли – при

ролевой игре). Ясность и стиль изложения.

Оценка «*отлично*» ставится в случае, выполнения всех критериев.

Оценка «*хорошо*» ставится, если обучающиеся в целом демонстрируют понимание проблемы, высказывания и действия полностью соответствуют заданным целям. Решения, выработанные в ходе игры, полностью соответствуют реальной действительности. Но некоторые объяснения не совсем аргументированы, нарушены нормы общения, нарушены временные рамки, нарушен стиль изложения.

Оценка «*удовлетворительно*» ставится, если обучающиеся в целом демонстрируют понимание проблемы, высказывания и действия в целом соответствуют заданным целям. Однако, решения, выработанные в ходе игры, не совсем соответствуют реальной действительности. Некоторые объяснения не совсем аргументированы, нарушены временные рамки, нарушен стиль изложения.

Оценка «*неудовлетворительно*» ставится, если обучающиеся не понимают проблему, их высказывания не соответствуют заданным целям.

5. Комплексное проблемно-аналитическое задание

Задание носит проблемно-аналитический характер и выполняется в три этапа. На первом из них необходимо ознакомиться со специальной литературой.

Целесообразно также повторить учебные материалы лекций и семинарских занятий по темам, в рамках которых предлагается выполнение данного задания.

На втором этапе выполнения работы необходимо сформулировать проблему и изложить авторскую версию ее решения, на основе полученной на первом этапе информации.

Третий этап работы заключается в формулировке собственной точки зрения по проблеме. Результат третьего этапа оформляется в виде аналитической записки (объем: 2-2,5 стр.; 14 шрифт, 1,5 интервал).

Критерий оценивания- оценка учитывает: понимание проблемы, уровень раскрытия поставленной проблемы в плоскости теории изучаемой дисциплины, умение формулировать и аргументировано представлять собственную точку зрения, выполнение всех этапов работы.

Оценка «*отлично*» ставится в случае, когда обучающийся демонстрирует полное понимание проблемы, все требования, предъявляемые к заданию выполнены.

Оценка «*хорошо*» ставится, если обучающийся демонстрирует значительное понимание проблемы, все требования, предъявляемые к заданию выполнены.

Оценка «*удовлетворительно*» ставится, если обучающийся, демонстрирует частичное понимание проблемы, большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены

Оценка «*неудовлетворительно*» ставится, если обучающийся демонстрирует непонимание проблемы, многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены.

6. Исследовательский проект

Исследовательский проект – проект, структура которого приближена к формату научного исследования и содержит доказательство актуальности избранной темы, определение научной проблемы, предмета и объекта исследования, целей и задач, методов, источников, историографии, обобщение результатов, выводы.

Результаты выполнения исследовательского проекта оформляется в виде реферата (объем: 12-15 страниц; 14 шрифт, 1,5 интервал).

Критерии оценивания - поскольку структура исследовательского проекта максимально приближена к формату научного исследования, то при выставлении учитывается доказательство актуальности темы исследования, определение научной проблемы, объекта и предмета исследования, целей и задач, источников, методов исследования, выдвижение гипотезы, обобщение результатов и формулирование выводов, обозначение перспектив дальнейшего исследования.

Оценка «*отлично*» ставится в случае, когда обучающийся демонстрирует полное понимание проблемы, все требования, предъявляемые к заданию выполнены.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся демонстрирует значительное понимание проблемы, все требования, предъявляемые к заданию выполнены.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся, демонстрирует частичное понимание проблемы, большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся демонстрирует непонимание проблемы, многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены.

7. Информационный проект (презентация):

Информационный проект – проект, направленный на стимулирование учебно-познавательной деятельности студента с выраженной эвристической направленностью (поиск, отбор и систематизация информации об объекте, оформление ее для презентации). Итоговым продуктом проекта может быть письменный реферат, электронный реферат с иллюстрациями, слайд-шоу, мини-фильм, презентация и т.д.

Информационный проект отличается от исследовательского проекта, поскольку представляет собой такую форму учебно-познавательной деятельности, которая отличается ярко выраженной эвристической направленностью.

Критерии оценивания - при выставлении оценки учитывается самостоятельный поиск, отбор и систематизация информации, раскрытие вопроса (проблемы), ознакомление студенческой аудитории с этой информацией (представление информации), ее анализ и обобщение, оформление, полные ответы на вопросы аудитории с примерами.

Оценка «отлично» ставится в случае, когда обучающийся полностью раскрывает вопрос (проблему), представляет информацию систематизировано, последовательно, логично, взаимосвязано, использует более 5 профессиональных терминов, широко использует информационные технологии, ошибки в информации отсутствуют, дает полные ответы на вопросы аудитории с примерами.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся раскрывает вопрос (проблему), представляет информацию систематизировано, последовательно, логично, взаимосвязано, использует более 2 профессиональных терминов, достаточно использует информационные технологии, допускает не более 2 ошибок в изложении материала, дает полные или частично полные ответы на вопросы аудитории.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся, раскрывает вопрос (проблему) не полностью, представляет информацию не систематизировано и не совсем последовательно, использует 1-2 профессиональных термина, использует информационные технологии, допускает 3-4 ошибки в изложении материала, отвечает только на элементарные вопросы аудитории без пояснений.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если вопрос не раскрыт, представленная информация логически не связана, не используются профессиональные термины, допускает более 4 ошибок в изложении материала, не отвечает на вопросы аудитории.

8. Дискуссионные процедуры

Круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты, мини-конференции являются средствами, позволяющими включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения. Задание дается заранее, определяется круг вопросов для обсуждения, группы участников этого обсуждения.

Дискуссионные процедуры могут быть использованы для того, чтобы студенты:

– лучше поняли усвояемый материал на фоне разнообразных позиций и мнений, не обязательно достигая общего мнения;

– смогли постичь смысл изучаемого материала, который иногда чувствуют интуитивно, но не могут высказать вербально, четко и ясно, или конструировать новый смысл, новую позицию;

– смогли согласовать свою позицию или действия относительно обсуждаемой проблемы.

Критерии оценивания – оцениваются действия всех участников группы. Понимание проблемы, высказывания и действия полностью соответствуют заданным целям. Соответствие реальной действительности решений, выработанных в ходе игры. Владение терминологией, демонстрация владения учебным материалом по теме игры, владение методами аргументации, умение работать в группе (умение слушать, конструктивно вести беседу, убеждать, управлять временем, бесконфликтно общаться), достижение игровых целей, (соответствие роли – при ролевой игре). Ясность и стиль изложения.

Оценка «отлично» ставится в случае, когда все требования выполнены в полном объеме.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающиеся в целом демонстрируют понимание проблемы, высказывания и действия полностью соответствуют заданным целям. Решения, выработанные в ходе игры, полностью соответствуют реальной действительности. Но некоторые объяснения не совсем аргументированы, нарушены нормы общения, нарушены временные рамки, нарушен стиль изложения.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающиеся в целом демонстрируют понимание проблемы, высказывания и действия в целом соответствуют заданным целям. Однако, решения, выработанные в ходе игры, не совсем соответствуют реальной действительности. Некоторые объяснения не совсем аргументированы, нарушены временные рамки, нарушен стиль изложения.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающиеся не понимают проблему, их высказывания не соответствуют заданным целям.

9. Тестирование

Является одним из средств контроля знаний, обучающихся по дисциплине.

Критерии оценивания – правильный ответ на вопрос.

Оценка «отлично» ставится в случае, если правильно выполнено 90-100% заданий.

Оценка «хорошо» ставится, если правильно выполнено 70-89% заданий.

Оценка «удовлетворительно» ставится в случае, если правильно выполнено 50-69% заданий.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если правильно выполнено менее 50% заданий.

10. Требование к письменному опросу (контрольной работе)

Оценивается не только глубина знаний поставленных вопросов, но и умение изложить письменно.

Критерии оценивания: последовательность, полнота, логичность изложения, анализ различных точек зрения, самостоятельное обобщение материала. Изложение материала без фактических ошибок.

Оценка «отлично» ставится в случае, когда соблюдены все критерии.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, знает практическую базу, но допускает несущественные погрешности.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся освоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении материала, затрудняется с ответами, показывает отсутствие должной связи между анализом, аргументацией и выводами.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся не отвечает на поставленные вопросы.

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

8.1. Основная учебная литература

1. Аттетков А.В. Методы оптимизации : учебное пособие / Аттетков А.В., Зарубин В.С., Канатников А.Н. — Саратов : Вузовское образование, 2018. — 272 с. — ISBN 978-5-4487-0322-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/77664.html>

2. Бабенышев С.В. Методы оптимизации : учебное пособие / Бабенышев С.В., Матеров Е.Н. — Железногорск : Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2019. — 135 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/90184.html>

3. Гладков Л.А. Методы решения задач оптимизации : учебное пособие / Гладков Л.А., Гладкова Н.В.. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2019. — 118 с. — ISBN 978-5-9275-3436-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/100180.html>

4. Моделирование экономических процессов : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальностям экономики и управления / Е. Н. Лукаш, В. А. Чахоян, Ю. Н. Черемных [и др.] ; под редакцией М. В. Грачева, Ю. Н. Черемных, Е. А. Туманова. — 2-е изд. — Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. — 543 с. — ISBN 978-5-238-02329-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/74952.html>.

5. Дубина, И. Н. Математико-статистические методы и инструменты в эмпирических социально-экономических исследованиях [Электронный ресурс]: учебное пособие / И. Н. Дубина. — Саратов : Вузовское образование, 2018. - 415 с. - <http://www.iprbookshop.ru/76234>.

6. Дубина, И. Н. Основы теории игр и ее приложения в экономике и менеджменте [Электронный ресурс]: учебное пособие / И. Н. Дубина. — Саратов : Вузовское образование, 2018. - 260 с. - <http://www.iprbookshop.ru/76239>

7. Жидкова Н.В. Методы оптимизации систем : учебное пособие / Жидкова Н.В., Мельникова О.Ю.. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 149 с. — ISBN 978-5-4486-0257-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/72547.html>

8. Прокопенко Н.Ю. Методы оптимизации : учебное пособие / Прокопенко Н.Ю.. — Нижний Новгород : Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2018. — 120 с. — ISBN 978-5-528-00287-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/107379.html>

8.2. Дополнительная учебная литература:

1. Заозерская Л.А. Методы оптимизации. Целочисленное линейное программирование : учебное пособие / Заозерская Л.А., Ильев В.П., Леванова Т.В.. — Омск : Издательство Омского государственного университета, 2020. — 40 с. — ISBN 978-5-7779-2484-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/108121.html>

2. Яроцкая, Е. В. Экономико-математические методы и моделирование : учебное пособие / Е. В. Яроцкая. — Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 196 с. — ISBN 978-5-4497-0270-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/90006.html> .

8.3. Периодические издания

1. Журнал «Математическое моделирование и численные методы». [Математическое моделирование и численные методы \(mathnet.ru\)](http://mathnet.ru)

2. Вестник Московского Университета. Математика, Механика (msu.su)

3. Дискретная математика. Discrete Mathematics and Applications. (mathnet.ru)

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. <https://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (ресурсы открытого доступа)
2. <https://www.rsl.ru> - Российская Государственная Библиотека (ресурсы открытого доступа)
3. <https://link.springer.com> - Международная реферативная база данных научных изданий Springerlink (ресурсы открытого доступа)
4. <https://zbmath.org> - Международная реферативная база данных научных изданий zbMATH (ресурсы открытого доступа)
5. <https://openedu.ru> - «Национальная платформа открытого образования» (ресурсы открытого доступа)

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

Успешное освоение данного курса базируется на рациональном сочетании нескольких видов учебной деятельности – лекций, семинарских занятий, самостоятельной работы. При этом самостоятельную работу следует рассматривать одним из главных звеньев полноценного высшего образования, на которую отводится значительная часть учебного времени.

Самостоятельная работа студентов складывается из следующих составляющих:

1. работа с основной и дополнительной литературой, с материалами интернета и конспектами лекций;
2. внеаудиторная подготовка к контрольным работам, выполнение докладов, рефератов и курсовых работ;
3. выполнение самостоятельных практических работ;
4. подготовка к экзаменам (зачетам) непосредственно перед ними.

Для правильной организации работы необходимо учитывать порядок изучения разделов курса, находящихся в строгой логической последовательности. Поэтому хорошее усвоение одной части дисциплины является предпосылкой для успешного перехода к следующей. Задания, проблемные вопросы, предложенные для изучения дисциплины, в том числе и для самостоятельного выполнения, носят междисциплинарный характер и базируются, прежде всего, на причинно-следственных связях между компонентами окружающего нас мира. В течение семестра, необходимо подготовить рефераты (проекты) с использованием рекомендуемой основной и дополнительной литературы и сдать рефераты для проверки преподавателю. Важным составляющим в изучении данного курса является решение ситуационных задач и работа над проблемно-аналитическими заданиями, что предполагает знание соответствующей научной терминологии и т.д.

Для лучшего запоминания материала целесообразно использовать индивидуальные особенности и разные виды памяти: зрительную, слуховую, ассоциативную. Успешному запоминанию также способствует приведение ярких свидетельств и наглядных примеров. Учебный материал должен постоянно повторяться и закрепляться.

При выполнении докладов, творческих, информационных, исследовательских проектов особое внимание следует обращать на подбор источников информации и методику работы с ними.

Для успешной сдачи экзамена (зачета) рекомендуется соблюдать следующие правила:

1. Подготовка к экзамену (зачету) должна проводиться систематически, в течение всего семестра.
2. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц до экзамена.
3. Время непосредственно перед экзаменом (зачетом) лучше использовать таким образом, чтобы оставить последний день свободным для повторения курса в целом, для систематизации материала и доработки отдельных вопросов.

На экзамене высокую оценку получают студенты, использующие данные, полученные в процессе выполнения самостоятельных работ, а также использующие собственные выводы на основе изученного материала.

Учитывая значительный объем теоретического материала, студентам рекомендуется регулярное посещение и подробное конспектирование лекций.

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

1. Microsoft Windows Server;
2. Семейство ОС Microsoft Windows;
3. Libre Office свободно распространяемый офисный пакет с открытым исходным кодом;
4. Информационно-справочная система: Система КонсультантПлюс (КонсультантПлюс);
5. Информационно-правовое обеспечение Гарант: Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (Система ГАРАНТ);

Перечень используемого программного обеспечения указан в п.12 данной рабочей программы дисциплины.

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

12.1. Учебная аудитория для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения.

Специализированная мебель:

Комплект учебной мебели (стол, стул) по количеству обучающихся; комплект мебели для преподавателя; доска (маркерная).

Технические средства обучения:

Компьютер в сборе для преподавателя; компьютеры в сборе для обучающихся; наушники; телевизор.

Перечень лицензионного программного обеспечения, в том числе отечественного производства и свободно распространяемого программного обеспечения:

Windows Server 2016, Windows 10, Microsoft Office, КонсультантПлюс, Система ГАРАНТ, Kaspersky Endpoint Security, Microsoft Windows Server, Microsoft Project, Spider Project, EclipseIDEforJavaEEDevelopers, AndroidStudio, IntelliJIDEA, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, LibreOffice, Skype, Gimp, Paint.net, AnyLogic, Inkscape, Microsoft Visual Studio Community, Denver, GNU Octave, PostgreSQL, Ramus.

Подключение к сети «Интернет» и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду ММУ.

12.2. Помещение для самостоятельной работы обучающихся.

Специализированная мебель:

Комплект учебной мебели (стол, стул) по количеству обучающихся; комплект мебели для преподавателя; доска (маркерная).

Технические средства обучения:

Компьютер в сборе для преподавателя; компьютеры в сборе для обучающихся; колонки; проектор, экран.

Перечень лицензионного программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

Windows Server 2016, Windows 10, Microsoft Office, КонсультантПлюс, Система ГАРАНТ, Kaspersky Endpoint Security.

Перечень свободно распространяемого программного обеспечения:

Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, LibreOffice, Skype, Zoom, Gimp, Paint.net, AnyLogic, Inkscape.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ММУ.

13. Образовательные технологии, используемые при освоении дисциплины

Для освоения дисциплины используются как традиционные формы занятий – лекции (типы лекций – установочная, вводная, текущая, заключительная, обзорная; виды лекций – проблемная, визуальная, лекция конференция, лекция консультация); и семинарские (практические) занятия, так и активные и интерактивные формы занятий - деловые и ролевые игры, решение ситуационных задач и разбор конкретных ситуаций.

На учебных занятиях используются технические средства обучения мультимедийной аудитории: компьютер, монитор, колонки, настенный экран, проектор, микрофон, пакет программ Microsoft Office для демонстрации презентаций и медиафайлов, видеопроектор для демонстрации слайдов, видеосюжетов и др. Тестирование обучаемых может осуществляться с использованием компьютерного оборудования университета.

13.1. В освоении учебной дисциплины используются следующие традиционные образовательные технологии:

- чтение проблемно-информационных лекций с использованием доски и видеоматериалов;
- семинарские занятия для обсуждения, дискуссий и обмена мнениями;
- контрольные опросы;
- консультации;
- самостоятельная работа студентов с учебной литературой и первоисточниками;
- подготовка и обсуждение рефератов (проектов), презентаций (научно-исследовательская работа);
- тестирование по основным темам дисциплины.

13.2. Активные и интерактивные методы и формы обучения

Из перечня видов: (*«мозговой штурм», анализ НПА, анализ проблемных ситуаций, анализ конкретных ситуаций, инциденты, имитация коллективной профессиональной деятельности, разыгрывание ролей, творческая работа, связанная с освоением дисциплины, ролевая игра, круглый стол, диспут, беседа, дискуссия, мини-конференция и др.*) используются следующие:

- диспут
- анализ проблемных, творческих заданий, ситуационных задач
- ролевая игра;
- круглый стол;
- мини-конференция
- дискуссия
- беседа.

13.3. Особенности обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)

При организации обучения по дисциплине учитываются особенности организации взаимодействия с инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья (далее – инвалиды и лица с ОВЗ) с целью обеспечения их прав. При обучении учитываются особенности их психофизического развития, индивидуальные возможности и при необходимости обеспечивается коррекция нарушений развития и социальная адаптация указанных лиц.

Выбор методов обучения определяется содержанием обучения, уровнем методического и материально-технического обеспечения, особенностями восприятия учебной информации

студентов-инвалидов и студентов с ограниченными возможностями здоровья и т.д. В образовательном процессе используются социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение и дистанционные образовательные технологии предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.