

Методы оптимизации и исследование операций

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	информатики и информационных технологий
ОПОП	02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии направленность (профиль) Открытые информационные системы
Квалификация	Бакалавр
Год начала подготовки	2019
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость	4 з.е.

Виды контроля по семестрам:
экзамен 7

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	7(4.1)		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД
Лекции	16	16	16	16
Практические	14	14	14	14
Лабораторные	10	10	10	10
Итого ауд.	40	40	40	40
КСР	2	2	2	2
Контактная работа	42	42	42	42
Сам. работа	66	66	66	66
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого трудоемкость в часах	144	144	144	144

Программу составил(и):

д.т.н., профессор, Привалов А.Н.

Рабочая программа дисциплины

Методы оптимизации и исследование операций

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 02.03.02
Фундаментальная информатика и информационные технологии (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от
23.08.2017г. №808)

составлена на основании учебного плана:

02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии
направленность (профиль) Открытые информационные системы
утвержденного Учёным советом вуза от 30.05.2019 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

информатики и информационных технологий

Зав. кафедрой Богатырева Ю.И.

РПД утверждена Учёным советом университета
протокол от 30.5.2019 г. № 6

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины "Методы оптимизации и исследование операций" является формирование компетенций обучающегося в области оптимизационных подходов к проблемам управления и принятия решений.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
1.	Базы данных
2.	Алгоритмы и анализ сложности
3.	Математическая логика и теория алгоритмов
4.	Объектно-ориентированный анализ и проектирование
5.	Компьютерные сети
6.	Методы и системы программирования
7.	Информатика и цифровые технологии
8.	технологическая практика
9.	Объектно-ориентированное программирование
10.	Технологии и практикум веб-программирования
11.	Элементы криптографии
12.	Вводный курс физики
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
1.	Технологии визуализации данных
2.	Управление ИТ проектами

3. СООТНЕСЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) С ИНДИКАТОРАМИ ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

3.1 Компетенции обучающегося и индикаторы их достижения:	
ОПК-3: Способен к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям	
ОПК-3.1	Знает методы теории алгоритмов, методы системного и прикладного программирования, основные положения и концепции в области математических, информационных и имитационных моделей
	Знает методы теории алгоритмов, методы системного и прикладного программирования, основные положения и концепции в области математических, информационных и имитационных моделей
ОПК-4: Способен участвовать в разработке технической документации программных продуктов и комплексов с использованием стандартов, норм и правил, а также в управлении проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла	
ОПК-4.3	Имеет практический опыт анализа и интерпретации информационных систем
	Имеет практический опыт анализа и интерпретации информационных систем
ПК-2: Способность собирать, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, необходимые для проектной и производственно-технологической деятельности; способность к разработке новых алгоритмических, методических и технологических решений в конкретной сфере профессиональной деятельности	
ПК-2.2	Умеет применять в практической деятельности профессиональные стандарты в области информационных технологий
	Умеет применять в практической деятельности профессиональные стандарты в области информационных технологий
3.2 Результаты обучения по дисциплине:	
В результате освоения дисциплины обучающийся должен:	
	Знать:
3.1	оптимизационный подход к проблемам управления и принятия решений;
3.2	Формы записи задач математического программирования. Классификация задач математического программирования;
3.3	методы теории алгоритмов, методы системного и прикладного программирования, основные положения и концепции в области математических, информационных и имитационных моделей;
	Уметь:
У.1	на основе системного подхода разрабатывать математические модели и исследовать сложные системы;

У.2	применять методы сетевого планирования для анализа и оптимизации функционирования систем;
У.3	решать задачи линейного, нелинейного, дискретного программирования и применять результаты решения для оптимизации управленческих решений;
У.4	применять в практической деятельности профессиональные стандарты в области информационных технологий
	Владеть:
В.1	анализа и интерпретации информационных систем;

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература	Содержание
	Основные положения теории систем и системного анализа				
1.1	Понятие системы /Лек/	7	2	Л1.1Л2.4	Начала теории систем, основанной на системно-объектном подходе. Структура и функции научной теории. Структурные элементы и основные положения теории, основанной на системно-объектном подходе. Обоснование представления системы в виде элемента «узел-функция-объект». Алфавит элементов «узел-функция-объект» Учет концептуальных систем средствами системно-объектного подхода. Функциональные возможности теории систем, основанной на системно-объектном подходе. Учет и обоснование взаимосвязей общесистемных закономерностей.
1.2	Системный подход к анализу систем /Лек/	7	2	Л1.1Л2.4	Структура системных исследований как самостоятельного научного направления. Основные принципы системного подхода и их эволюция. Проблемы традиционного системного (системно-структурного) подхода и системно-структурного анализа.
1.3	Лабораторная работа по анализу систем /Лаб/	7	2	Л1.1Л2.4	Выполнение лабораторной работы в соответствии с описанием
1.4	Формализация теории систем, основанной на системно-объектном подходе /Ср/	7	18	Л1.1Л2.4	Формальное описание системы как элемента «узел-функция-объект». Исчисление систем как функциональных объектов. Общие понятия и определения. Элементарные структурные операции исчисления систем. Основы моделирования функционирования системы во времени.
	Детерминированные методы принятия решений				
2.1	Линейное программирование /Лек/	7	2	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	Линейное программирование в экономике. Симплекс-метод решения задачи линейного программирования. Двойственная задача линейного программирования. Транспортная задача.
2.2	Многокритериальная оптимизация /Лек/	7	2	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	Задача многокритериальной оптимизации. Многокритериальная предпочтительность решений. Эффективные решения многокритериальных задач. Различные виды эффективности. Построение Парето-эффективной границы. Процедуры решения многокритериальных задач.

2.3	Дискретное программирование /Лек/	7	2	Л1.2Л2.1 Л2.2	Дискретное программирование в управлении системами. Метод прямого перебора. Решение задачи без учета целочисленности с последующим округлением. Методы неявного перебора. Метод отсекающих плоскостей. Метод ветвей и границ.
2.4	Лабораторная работа по дискретному программированию /Лаб/	7	4	Л1.2Л2.2 Л2.3	Выполнение лабораторной работы в соответствии с описанием
2.5	Многокритериальная предпочтительность решений. /Ср/	7	24	Л1.2Л2.1 Л2.2	Многокритериальная предпочтительность решений. Эффективные решения многокритериальных задач. Различные виды эффективности.
2.6	Оптимизационные задачи теории графов /Лек/	7	2	Л1.2Л2.1 Л2.2	Оптимизационные задачи теории графов. Графы в задачах управления экономическими системами. Основные понятия теории графов. Задача о кратчайшем пути. Нахождение минимального остовного дерева. Задача о максимальном потоке.
2.7	Решение задач многокритериальной оптимизации /Пр/	7	4	Л1.2Л2.1 Л2.2	Решение задач многокритериальной оптимизации
2.8	Решение задач дискретного программирования /Пр/	7	4	Л1.2Л2.1 Л2.2	Решение задач дискретного программирования
2.9	Решение задач оптимизации на графах /Пр/	7	6	Л1.2Л2.1 Л2.2	Решение задач оптимизации на графах
	Математические методы принятия решений в условиях неопределенности				
3.1	Классическая схема принятия решений в условиях неопределенности /Лек/	7	2	Л1.2Л2.1 Л2.2	Принятие решений в условиях полной неопределенности. Принятие решений в условиях частичной неопределенности. Риск как среднее квадратическое отклонение. Байесовский подход к принятию решений.
3.2	Матричные игры /Лек/	7	2	Л1.2Л2.1 Л2.2	Матричные игры. Отношение игроков к риску. Некооперативные биматричные игры. Непрерывные игры. Позиционные игры.
3.3	Лабораторная работа по решению игровых задач /Лаб/	7	4	Л1.2Л2.1 Л2.2	Выполнение лабораторной работы в соответствии с описанием
3.4	Математические методы принятия решений в условиях неопределенности /Ср/	7	24	Л1.2Л2.1 Л2.2	Математические методы принятия решений в условиях неопределенности

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

5.1. Типовые задания для проведения текущего контроля

Тестовые задания:

1. Оптимизация системы состоит

- a) в поиске такой системы, в которой максимум параметров управления;
- b) в поиске такого набора параметров управления, при котором целевая функция достигает экстремума;
- c) в поиске такого набора параметров управления, при котором целевая функция наиболее оптимальна;
- d) в поиске такого набора параметров управления, при котором целевая функция самая оптимальная;
- e) в поиске минимального набора параметров управления, при которых целевая функция достигает экстремума.

Правильный ответ b

2. Целевая функция – это

- a) любая функция, у которой есть экстремумы
- b) любая функция, у которой нет экстремумов;
- c) любая функция, у которой есть минимумы;
- d) функция, экстремумы которой необходимо найти;
- e) любая функция, у которой есть максимумы.

Правильный ответ a

3. Уравнение Эйлера, к которому сводится задача отыскания экстремалей интегрального функционала с подынтегральной функцией, в общем случае является:

- a) обыкновенным дифференциальным уравнением второго порядка.
- b) обыкновенным дифференциальным уравнением первого порядка
- в) трансцендентным алгебраическим уравнением.

Правильный ответ a

4. В каких из перечисленных случаев задача отыскания экстремума функционала может не иметь решения

- a) когда подынтегральная функция не зависит от y' .
- b) когда подынтегральная функция линейно зависит от y' .
- в) когда подынтегральная функция зависит только от y' .
- г) когда подынтегральная функция зависит только от y и y' .

Правильный ответ a

5. Какое число неопределенных множителей Лагранжа может быть в задаче условной оптимизации, если число переменных в составе оптимизируемой функции равно 8.

- a) не более 7
- b) не более 8
- в) любое количество

Правильный ответ в

6. Какие из перечисленных утверждений верны:

- a) матрица Гессе симметрическая.
- b) матрица Гессе диагональная.
- в) определитель матрицы Гессе не может быть равен нулю.

Правильный ответ a

7. Если в критической точке функции одной переменной вторая производная отрицательна, то:

- a) эта точка является точкой максимума.
- b) эта точка является точкой минимума.
- в) в этой точке функция имеет разрыв.

Правильный ответ a

8. Для решения задачи условной оптимизации методом неопределенных множителей Лагранжа обязательно:

- a) знание аналитического выражения оптимизируемой функции.
- b) наличие ограничений только в виде равенств.
- в) линейность ограничений.

Правильный ответ a

9. Какая точка в методе Хука–Дживса называется временной вершиной?

- a) точка, в которой достигается наилучшее значение функции отклика после пробных шагов по всем факторным переменным из некоторой базовой точки.
- b) любая точка, в которой в процессе поиска определяется значение функции отклика.
- в) точка, в которой достигается наибольшее изменение функции отклика по сравнению с предшествующей.

Правильный ответ a

10. Требуется ли вычисление градиента функции отклика для реализации оптимизационной процедуры метода Хука–Дживса?

- a) нет.
- b) требуется в базовых точках.
- в) требуется во временных вершинах.

Правильный ответ a

11. Системы, у которых изменяются параметры, называются:

- a) стационарными;
- b) многомерными;
- в) стохастическими;
- г) нестационарными.

12. Сложная система:
- имеет много элементов;
 - имеет много связей;
 - ее нельзя подробно описать;
 - имеет разветвленную структуру и разнообразие внутренних связей.

13. Детерминированная система:
- имеет предсказуемое поведение на 99%;
 - имеет предсказуемое поведение на 100%;
 - непредсказуемая;
 - имеет предсказуемое поведение с вероятностью более 0,5.

- 14 Система, в которой известны все элементы и связи между ними в виде однозначных зависимо-стей (аналитических или графических), можно отнести к:
- детерминированной системе;
 - хорошо организованной системе;
 - диффузной системе;
 - линейной системе.

15. К особенностям экономических систем, как самоорганизующихся, относятся:
- каузальность;
 - стохастичность;
 - способность противостоять энтропийным тенденциям;
 - способность и стремление к целеобразованию.

5.2. Типовые задания для проведения промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену

- Показатели эффективности и критерии оптимальности. Требования к показателям эффективности.
- Экспертные оценки эффективности управления. Сущность, область применения и органи-зация экспертной оценки систем.
- Оценка эффективности управления сложными системами в условиях неопределенности. Постановка задач. Принципы оценки.
- Оценка эффективности управления системами по нескольким показателям. Область и прин-ципы компромисов.
- Основные понятия и теоремы линейного программирования. Постановка задач.
- Основные понятия и теоремы линейного программирования. Постановка задач
- Основные свойства задачи линейного программирования. Теоремы о свойствах допустимо-го множества Теорема о достижимости оптимума в вершине допустимого множества.
- Симплексный метод для невырожденных задач линейного программирования. Основная идея метода. Свойства опорных планов задачи ЛП.
- Элементы и порядок разработки сетевых моделей. Методы расчёта параметров сетевых моделей.
- Оптимизация сетевых моделей по времени и ресурсам. Постановка задачи.
- Способы экспертной оценки систем. Методика обработки экспертных оценок.
- Метод ветвей и границ. Характеристика метода и обобщённый алгоритм. Способы ветвле-ния.
- Алгоритм метода ветвей и границ для решения задач распределения
- Критерии эффективности управления в условиях неопределенности, методика их приме-нения.
- Предмет и задачи теории расписаний. Алгоритм ДЖОНСОНА.
- Применение теории игр для оценки эффективности управления сложными системами. Ос-новные положения теории игр.
- Применение метода ветвей и границ для решения задач теории расписаний.
- Методы решения теоретико-игровых задач.
- Метод динамического программирования. Сущность метода. Принцип оптимальности.
- Основное функциональное уравнение и обобщённый алгоритм метода динамического программирования.
- Алгоритм поиска кратчайшего пути на графе методом динамического программирования.
- Решение задач распределения венгерским методом. Постановка задачи и алгоритм.
- Решение игровых задач методом Брауна
- Основное функциональное уравнение и обобщённый алгоритм метода динамического программирования.
- Решение игровых задач аналитическим методом
- Решение задач теории расписаний с помощью метода ВиГ
- Решение игровых задач геометрическим методом
- Постановка транспортной задачи по критерию стоимости. Метод потенциалов для решения ТЗ. Сущность метода и алгоритм.
- Решение транспортных задач венгерским методом
- Сущность и алгоритм метода ВиГ

5.3. Перечень видов оценочных средств

- Практические задания.

2. Тесты. 3. Экзамен.
5.4. Процедура применения оценочных материалов
<p>Промежуточная аттестация может проводиться с применением электронного обучения и (или) дистанционных образовательных технологий в соответствии с "Порядком проведения промежуточной аттестации с применением электронного обучения и /или дистанционных образовательных технологий".</p> <p>Представлены в Приложении файл "Методы оптимизации и исследование операций .pdf"</p> <p>Описание балльно-рейтинговой системы по дисциплине. Составляющие итоговой оценки за дисциплину: 1) Текущий контроль (общий вес 60 баллов): до 20 баллов – посещение лекций, работа на практических занятиях; до 40 баллов - выполнение индивидуальных проектных заданий, самостоятельная работа. 2) Промежуточная аттестация заключается в проведении экзамена (общий вес - 40 баллов): тестирование, ответы на дополнительные вопросы. Для получения положительной итоговой оценки на экзамене необходимо получить не менее 50% по каждой составляющей и выполнить все практические задания. Шкала перевода баллов в оценку: до 64 - «неудовлетворительно»; 65-75 –"удовлетворительно"; 76-85 - "хорошо"; 86-100 - "Отлично".</p>

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год (кол-во экземпляров для печатных изданий)	Ссылка на электронное издание
Л1.1	Силич В. А., Силич М. П., Цыганкова А. А.	Теория систем и системный анализ: учебное пособие	Томск: Томский политехнический университет, 2011	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208568
Л1.2	Колемаев В. А.	Математические методы и модели исследования операций: учебник	Москва : Юнити-Дана, 2015	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114719

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год (кол-во экземпляров для печатных изданий)	Ссылка на электронное издание
Л2.1	Гладких Б. А.	Методы оптимизации и исследование операций для бакалавров информатики: учебное пособие	Томск: Издательство "НТЛ", 2009	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=200774
Л2.2	Гладких Б. А.	Методы оптимизации и исследование операций для бакалавров информатики: учебное пособие	Томск: Издательство "НТЛ", 2011	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=200917
Л2.3	Гладких Б. А., Шидловская Н. И.	Методы оптимизации и исследование операций для бакалавров информатики: учебное пособие	Томск: Издательство "НТЛ", 2012	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=200942
Л2.4	Вдовин В. М., Суркова Л. Е., Валентинов В. А.	Теория систем и системный анализ: учебник	, 2016	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=453515

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Официальный сайт ФГБОУ ВО «Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого» [Электронный ресурс]
Э2	Среда электронного обучения LMS Moodle [Электронный ресурс] URL: http://moodle.tsput.ru/ (дата обращения 15.05.2019)

6.3. Информационные технологии

6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

1.	Операционная система ROSA Enterprise Linux Desktop № RL00450-1-110518-01. RL00450-1-110518-17 от 11 мая 2018 г.
2.	Операционная система Microsoft Windows XP Professional Russian. Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.
3.	Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian. Лицензия №48497058 от 13.05.2011 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 г.
4.	Операционная система Microsoft Windows 10 Professional Russian. Контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 г.
5.	Программное обеспечение Microsoft Office 2013 Professional. Контракт № 405535 от 2 ноября 2015 года, контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г.
6.	Программа для распознавания текста ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition. Лицензионный сертификат - код позиции AF90-3U1V25-102, ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition Volume License Concurrent от 28 июля 2009 г.
7.	Электронный словарь ABBYY Lingvo X3 Европейская версия - Код позиции AL14-2U1V05-102, ABBYY Lingvo x3 Европейская версия. Именная лицензия Concurrent от 28 июля 2009 г.
8.	Комплексная система антивирусной защиты Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – стандартный Russian Edition. 500-999 Node 2 year Educational Renewal License. Лицензия № 13C8-190514-084943-783-1256 от 15.05.2019
9.	Файловый архиватор 7z. Свободно распространяемое ПО
10.	Браузеры Google Chrome, Mozilla, Opera. Свободно распространяемое ПО
11.	Текстовый редактор NotePad++. Свободно распространяемое ПО
12.	Инструмент для очистки и оптимизации операционных систем Microsoft Windows C Cleaner. Свободно распространяемое ПО
13.	Пакет офисных приложений Apache OpenOffice 4.1.6. Свободно распространяемое ПО
14.	Программа просмотра файлов формата RPD Adobe Acrobat Reader DC. Свободно распространяемое ПО
15.	Среда выполнения Adobe Flash Player. Свободно распространяемое ПО
16.	ПО интерактивной доски Elite Panaboard. Свободно распространяемое ПО

6.3.2 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

1.	Компьютерная информационно-правовая система «Гарант»
2.	Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (http://fgosvo.ru)
3.	Базы данных издательства Springer (https://link.springer.com)
4.	Web of Science Core Collection – политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных (http://webofscience.com)

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Ауд.	Назначение	Оборудование и технические средства обучения	Вид
2-15	Компьютерный класс	компьютеры, рулонный экран, стол преподавателя, столы компьютерные, переносной проектор	Лаб
2-16	Компьютерный класс	интерактивная доска, компьютеры, маркерная доска, принтер, сканер, стол преподавателя, столы учебные	Пр
4-302	Учебная аудитория	доска учебная, проектор, стол преподавателя, столы учебные, стул преподавателя, экран	Экзамен
4-303	Помещение для самостоятельной работы	аудиоколонки, кондиционер, маркерная доска, столы компьютерные, столы учебные, компьютерная техника с возможностью подключения сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	Лек
4-306	Компьютерный класс	аудиоколонки для проектора и интерактивной доски, интерактивная доска, компьютеры, кондиционер, маркерная доска, проектор, столы компьютерные, столы учебные	Ср
4-307	Компьютерный класс	аудиоколонки, компьютеры, кондиционер, маркерная доска, столы компьютерные, столы учебные, телевизор	Ср

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Приступая к изучению новой учебной дисциплины, обучающиеся должны ознакомиться с рабочей программой, учебной, научной и методической литературой, осуществить запись на соответствующий курс в среде электронного обучения университета.

Глубина усвоения дисциплины зависит от активной и систематической работы обучающегося на лекциях и практических занятиях, а также в ходе самостоятельной работы, по изучению рекомендованной литературы.

На лекциях важно сосредоточить внимание на ее содержании. Это поможет лучше воспринимать учебный материал и уяснить взаимосвязь проблем по всей дисциплине. Основное содержание лекции целесообразнее записывать в тетради в виде ключевых фраз, понятий, тезисов, обобщений, схем, опорных выводов. Необходимо обращать внимание на термины, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические

рекомендации. Желательно оставлять в конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющей материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы. Для закрепления содержания лекции в памяти, необходимо во время самостоятельной работы внимательно прочесть свой конспект и дополнить его записями из учебников и рекомендованной литературы. Конспектирование читаемых лекций и их последующая доработка способствует более глубокому усвоению знаний, и поэтому являются важной формой учебной деятельности обучающихся.

Прочное усвоение и долговременное закрепление учебного материала невозможно без продуманной самостоятельной работы. Такая работа требует от обучающегося значительных усилий, творчества и высокой организованности. В ходе самостоятельной работы обучающиеся выполняют следующие задачи: дорабатывают лекции, изучают рекомендованную литературу, готовятся к практическим занятиям, к тестированию по отдельным темам дисциплины. При этом эффективность учебной деятельности обучающегося во многом зависит от того, как он распорядился выделенным для самостоятельной работы бюджетом времени.

Результатом самостоятельной работы является прочное усвоение теоретического материала по предмету согласно программы дисциплины. В итоге этой работы формируются профессиональные умения и компетенции, развивается творческий подход к решению возникших в ходе учебной деятельности проблемных задач, появляется самостоятельность мышления.

Целью практических занятий по данной дисциплине является закрепление теоретических знаний, полученных при изучении дисциплины. При подготовке к практическому занятию целесообразно выполнить следующие рекомендации: изучить основную литературу; ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, рекомендуемыми электронными ресурсами и т. д.; при необходимости доработать конспект лекций. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования рабочей программы.

При выполнении практических заданий основным методом обучения является самостоятельная работа обучающегося под управлением преподавателя. На них пополняются теоретические знания обучающихся, их умение творчески мыслить, анализировать, обобщать изученный материал, проверяется отношение обучающихся к будущей профессиональной деятельности.

Оценка выполненной работы осуществляется преподавателем комплексно: по результатам выполнения заданий, устному сообщению и оформлению индивидуального проекта. После подведения итогов занятия обучающийся обязан устранить недостатки, отмеченные преподавателем при оценке его работы.