

МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого"
(ФГБОУ ВО "ТГПУ им. Л.Н. Толстого")

Метрология и качество программного обеспечения

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	18	18	18	18
Лабораторные	22	22	22	22
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):

к.п.н., доцент, Сундукова Татьяна Олеговна

Рабочая программа дисциплины

Метрология и качество программного обеспечения

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

изучение теоретических основ обеспечения качества программного обеспечения и методов его измерения и оценки.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

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

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-3.2	Умеет соотносить знания в области программирования, интерпретацию прочитанного, определять и создавать информационные ресурсы глобальных сетей, образовательного контента, средств тестирования систем
	умеет разрабатывать алгоритмы обработки результатов измерений и контроля качества ПО, оценки качества измерений; умеет учитывать нормативно-правовые требования в метрологической деятельности; умеет анализировать измерения и контроля качества продукции с учетом экономической, правовых и иных требований.

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-2.1	Знает основы проектирования и элементы архитектурных решений информационных систем
	знает базовые понятия метрологии и качество ПО; знает методы и алгоритмы обработки результатов измерений и контроля качества программ; знает нормативно-правовые основы метрологии и качества ПО;

3.2 Результаты обучения по дисциплине:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

	Знать:
3.1	базовые понятия метрологии и качество ПО;
3.2	методы и алгоритмы обработки результатов измерений и контроля качества программ;
3.3	нормативно-правовые основы метрологии и качества ПО;
	Уметь:
У.1	разрабатывать алгоритмы обработки результатов измерений и контроля качества ПО, оценки качества измерений;
У.2	учитывать нормативно-правовые требования в метрологической деятельности.
	Владеть:
В.1	анализа измерений и контроля качества продукции с учетом экономической, правовых и иных требований.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)					
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература	Содержание
	Теоретические основы метрологии и качества ПО				
1.1	Качества ПО. /Лек/	7	2	Л1.1 Л1.2Л2.1	Терминология, основные понятия и определения в области качества программного обеспечения. Задачи метрологии качества программ. Квалиметрия.
1.2	Характеристики качества ПО. /Лек/	7	2	Л1.1 Л1.2Л2.1	Иерархия характеристик качества программного обеспечения. Свойства понятности, завершенности, осмысленности, мобильности, согласованности, удобства эксплуатации, оцениваемости, полезности, надежности, структурированности, эффективности, машинезависимости, точности, доступности, коммуникативности, открытости, информативности, расширяемости, модифицируемости. Корреляция свойств с качеством программного обеспечения. Оценочные таблицы характеристик качества.
1.3	Системы показателей качества ПО. /Лек/	7	2	Л1.1 Л1.2Л2.1	Система качества стандарта ISO 9126: характеристики качества, показатели характеристик. Система качества ГОСТ 28195-89: факторы и критерии качества программного обеспечения, метрики и оценочные элементы.
1.4	Метрическая теория программ. /Лек/	7	2	Л1.1 Л1.2Л2.1	Понятие метрики. Классификация метрических шкал: относительные, интервальные, порядковые, категорические шкалы. Вычислительная, временная, информационная сложность программ.
1.5	Процедурно-ориентированные и объектно-ориентированные метрики. /Лек/	7	2	Л1.1 Л1.2Л2.1	Метрики размера программ. Метрики стилистики и понятности программы, метрики Холстеда. Метрики сложности потока управления программы: цикломатическая метрика МакКейба, метрика Майерса, метрика Джилба, метрика граничных значений. Метрики сложности потока данных программы: метрика обращения к глобальным переменным, метрика Спена, метрика Чепина. Специфика объектно-ориентированного подхода к проектированию и анализу программного обеспечения. Метрики инкапсуляции, наследования, полиморфизма.
1.6	Оценка корректности и надежности программ. /Лек/	7	2	Л1.1 Л1.2Л2.1	Корректность программ. Спецификации программ, анализ корректности. Надежность программ: основные понятия, методы измерения. Методы обеспечения надежности. Инструментальные средства измерений и оценки качества программного обеспечения.
1.7	Верификация и тестирование ПО. /Лек/	7	2	Л1.1 Л1.2Л2.1	Принципы верификации и тестирования ПО. Этапы верификации ПО. Технологические аспекты тестирования программных модулей. Две стратегии тестирования ПО.

1.8	Документирование и сертификация ПО. /Лек/	7	2	Л1.1 Л1.2Л2.1	Система документирования ПО. Организация работ по документированию ПО. Понятие качества документации. Стандарты по документированию ПО. Удостоверение качества ПО. Добровольная и обязательная сертификация. Процесс сертификации ПО.
1.9	Стандартизация качества ПО. /Лек/	7	2	Л1.1 Л1.2Л2.1	Основы стандартизации ПО. Базовые стандарты административного управления качеством продукции. Стандартизация процессов жизненного цикла ПО. Стандарты, регламентирующие качество ПО. Профиль стандартов. Стандартизация процессов обеспечения качества, основные стандарты в области качества программного обеспечения: спецификации ISO, модель CMM, SPICE. Сравнительный анализ стандартов.
1.10	Подготовка к экзамену. /Ср/	7	22	Л1.1 Л1.2Л2.1	Вопросы к экзамену.
	Практические основы метрологии и качества ПО				
2.1	Расчет метрических характеристик качества разработки программ. /Лаб/	7	2	Л1.1 Л1.2Л2.1	Выполнение лабораторной работы.
2.2	Расчет метрических характеристик качества разработки программ. /Ср/	7	6	Л1.1 Л1.2Л2.1	Выполнение заданий для самостоятельной работы.
2.3	Измерение характеристик программ. /Лаб/	7	2	Л1.1 Л1.2Л2.1	
2.4	Измерение характеристик программ. /Ср/	7	4	Л1.1 Л1.2Л2.1	
2.5	Анализ сложности алгоритмов. /Лаб/	7	2	Л1.1 Л1.2Л2.1	
2.6	Анализ сложности алгоритмов. /Ср/	7	4	Л1.1 Л1.2Л2.1	
2.7	Моделирование метрик процесса разработки. /Лаб/	7	2	Л1.1 Л1.2Л2.1	
2.8	Моделирование метрик процесса разработки. /Ср/	7	4	Л1.1 Л1.2Л2.1	
2.9	Моделирование метрик, связанных с качеством. /Лаб/	7	2	Л1.1 Л1.2Л2.1	
2.10	Моделирование метрик, связанных с качеством. /Ср/	7	4	Л1.1 Л1.2Л2.1	
2.11	Разработка тестов для анализа качества ПО. /Лаб/	7	2	Л1.1 Л1.2Л2.1	
2.12	Тестирование и моделирование метрик процесса тестирования. /Лаб/	7	2	Л1.1 Л1.2Л2.1	
2.13	Тестирование и моделирование метрик процесса тестирования. /Ср/	7	4	Л1.1 Л1.2Л2.1	
2.14	Оценка качественных и технико-экономических показателей программных средств. /Лаб/	7	4	Л1.1 Л1.2Л2.1	

2.15	Оценка качественных и технико-экономических показателей программных средств. /Ср/	7	6	Л1.1 Л1.2Л2.1	
2.16	Оценка параметров надежности программ. /Лаб/	7	2	Л1.1 Л1.2Л2.1	
2.17	Оценка параметров надежности программ /Ср/	7	6	Л1.1 Л1.2Л2.1	
2.18	Проведение сертификации. /Лаб/	7	2	Л1.1 Л1.2Л2.1	
2.19	Проведение сертификации. /Ср/	7	6	Л1.1 Л1.2Л2.1	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

5.1. Типовые задания для проведения текущего контроля

Пример тестового задания

1. Основная масса ошибок, которые выявляются при комплексной отладке, приходится на

- a) управляющую часть программы
- b) исполнительные модули
- c) ошибки, внесённые при отладке

2. Надежность программного средства (в смысле наработки на отказ)

- a) пропорциональна длительности отладки
- b) обратно пропорциональна длительности отладки
- c) не зависит от длительности отладки

3. Надежность программного средства (в смысле наработки на отказ)

- a) пропорциональна логарифму начального количества ошибок
- b) не зависит от начального количества ошибок
- c) пропорциональна начальному количеству ошибок

4. Надёжность программного средства оценивается _____ - так называемой "наработкой на отказ"

- a) средним временем проявления ошибок
- b) числом ошибок, выявленных на этапе тестирования
- c) числом ошибок, выявленных на этапе эксплуатации

5. Нарботка на отказ это

- a) среднее время до появления первой ошибки
- b) общее время эксплуатации программного средства
- c) время до первого выхода программного средства из строя

6. В программу случайным образом внесено 200 искусственных ошибок.

Через несколько дней отладки обнаружено 100 из них и 30 действительных ошибок.

Сколько в программе осталось настоящих ошибок?

- a) 30
- b) 60
- c) 80

7. Если V- объём программного обеспечения, то начальное количество ошибок в программе на момент начала комплексной отладки будет

- a) $V/3000$
- b) $V/1000$
- c) $V/3000$

8. Если E- полная работа программирования, то начальное количество ошибок в программном обеспечении на момент начала комплексной отладки будет

- a) $E/3000$
- b) $E/1000$
- c) $E/5000$

9. В программу случайным образом внесено 200 искусственных ошибок. Через несколько дней

отладки обнаружено 100 из них и 30 действительных ошибок. Сколько в программе осталось настоящих ошибок?

- a) 30
- b) 60
- c) 80

10. Качество ПО – это

- a) показатель, характеризующий объем ресурсов, требуемый для нормального функционирования ПО.
- b) показатель, характеризующий универсальность работы ПО на системах разной конфигурации.
- c) совокупность характеристик ПО, относящихся к его способности удовлетворять потребности заказчика.

11. Показатель качества ПО – это

- a) количественная характеристика одного или нескольких свойств ПО,
- b) составляющих его качество, рассматриваемое применительно к условиям создания, эксплуатации и потребления.
- c) количественная характеристика, показывающая быстроту работы ПО.
- d) количественная характеристика, показывающая насколько эффективно ПО работает в экстремальных условиях.

12. Функциональные критерии качества ПО отражают:

- a) специфику областей применения ПО.
- b) степень соответствия ПО их основному целевому назначению.
- c) количество разнообразных функций, которые выполняет программа.
- d) все выше приведенные ответы.

13. Конструктивные критерии качества ПО отражают:

- a) эффективность использования программыми ресурсов вычислительных средств.
- b) количество подключаемых к программе модулей.
- c) надежность функционирования ПС.
- d) сложность взаимодействия между модулями.

14. Критерии этапа проектирования – это

- a) сложность проектирования.
- b) корректность
- c) трудоемкость разработки
- d) все вышеприведенные ответы верны.

Примерная тематика лабораторных работ

1. Расчет метрических характеристик качества разработки программ
2. Измерение характеристик программ с помощью профилировщика
3. Анализ сложности алгоритмов.
4. Моделирование метрик процесса разработки.
5. Моделирование метрик, связанных с качеством.
6. Разработка тестов для анализа качества ПО.
7. Тестирование и моделирование метрик процесса тестирования.
8. Оценка качественных и технико-экономических показателей программных средств
9. Проведение сертификации

5.2. Типовые задания для проведения промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену

1. Международное законодательство в области качества.
2. Российское законодательство в области качества.
3. Подходы к формированию законодательства в области качества разработки программных средств.
4. Инструменты управления качеством процесса разработки программных средств.
5. Управление процессами на базе текущего статистического контроля. Инструменты кон-троля процесса.
6. Современные системы и модели управления качеством разработки программных средств.
7. Стандарты управления качеством разработки программных средств.
8. Отечественные стандарты обеспечения качества программных продуктов. Международные стандарты ISO.
9. Основные задачи при оценке качества ПО.
10. Организация управления процессом/проектом разработки ПО.
11. Принципы управления процессом разработки программных средств.
12. Метрики оценки сложности и надежности ПО.
13. Применение группы стандартов ИСО 9001 при разработке ПО.
14. Система качества: жизненный цикл ПО.
15. Система качества: вспомогательные виды деятельности.
16. Основные показатели качества ПО в ГОСТ 28195 и ГОСТ Р ИСО/МЭК 9126.
17. Основные показатели качества: характеристика Функциональные возможности.
18. Основные показатели качества: характеристика Эффективность.
19. Документация и ее роль в обеспечении качества.
20. Стратегии документирования.

21.	Определение типов и содержания документов.
22.	Определение качества и формата документов.
23.	Требования стандартов к программной документации.
24.	Принципы верификации и тестирования программ.
25.	Оценивание эффективности использования ресурсов техники программным обеспечением.
5.3. Перечень видов оценочных средств	
1. Лабораторные работы; 2. Тестирование; 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>Проведение экзамена с применением дистанционных образовательных технологий может проходить по следующим процедурам: в виде решения обучающимися экзаменационных тестовых заданий (с ограничением по времени выполнения).</p> <p>Балльно-рейтинговая система по дисциплине «Метрология и качество программного обеспечения» Оценка знаний студентов проводится с использованием балльно-рейтинговой системы оценки по дисциплине. Для положительной оценки необходимо выполнить все виды деятельности. Итоговая оценка по данной дисциплине складывается из следующих составляющих: 1) Текущий контроль (общий вес 60 баллов): до 9 баллов – посещение лекций (1 балл за 2 часа лекции); до 11 баллов – межсессионная аттестация студентов (контрольная работа, коллоквиум, тестирование и другие формы проведения аттестации); до 40 баллов – выполнение лабораторных работ (4 балла за 1 лабораторную работу). 2) Итоговый контроль заключается в проведении экзамена (общий вес – 40 баллов). Перевод процентов в академические оценки производится после суммирования процентов текущего и итогового контроля. При этом, для получения положительной итоговой оценки на зачете и экзамене необходимо получить не менее 60% по каждой составляющей и выполнить все лабораторные работы. Если лабораторная работа выполняется не в определенные сроки, то студент получает вдвое меньше баллов за каждую работу. Шкала перевода баллов в оценку: до 40 - «неудовлетворительно»; 41-60 – «удовлетворительно»; 61-80 – «хорошо»; 81 и выше - "отлично".</p> <p>Оценочные материалы представлены в Приложении файл "ОМД МиКПО_Сундукова ТО.docx"</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	Перемитина Т. О.	Управление качеством программных систем: учебное пособие	Томск: Эль Контент, 2011	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208689
Л1.2	Кайгородцев Г. И.	Введение в курс метрической теории и метрологии программ: учебник	, 2011	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=435984

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год (кол-во экземпляров для печатных изданий)	Ссылка на электронное издание
Л2.1	Жуков В. К.	Метрология. теория измерений: Учебное пособие	, 2018	http://www.biblio-online.ru/book/0333E3CF-9A56-4C8A-B2F4-5FA9B08845F5

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

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

6.3. Информационные технологии**6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения**

1.	Операционная система Microsoft Windows XP Professional Russian. Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.
2.	Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian. Лицензия №48497058 от 13.05.2011 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 г.
3.	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.
4.	Программное обеспечение Microsoft Office Enterprise 2007 Russian. Лицензия №46138962 от 16.11.2009
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.	Комплексная система антивирусной защиты Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – стандартный Russian Edition. 500-999 Node 2 year Educational Renewal License. Лицензия № 13С8-190514-084943-783-1256 от 15.05.2019
7.	Файловый архиватор 7z. Свободно распространяемое ПО
8.	Браузеры Google Chrome, Mozilla, Opera. Свободно распространяемое ПО
9.	Пакет офисных приложений Apache OpenOffice 4.1.6. Свободно распространяемое ПО
10.	Программа просмотра файлов формата RPD Adobe Acrobat Reader DC. Свободно распространяемое ПО
11.	Файловый менеджер Far manager. Свободно распространяемое ПО

6.3.2 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

1.	Компьютерная информационно-правовая система «Гарант»
2.	Официальный интернет-портал базы данных правовой информации (http://pravo.gov.ru)
3.	Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (http://fgosvo.ru)
4.	Web of Science Core Collection – политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных (http://webofscience.com)
5.	Базы данных издательства Springer (https://link.springer.com)
6.	Полнотекстовый архив ведущих западных научных журналов на российской платформе Национального электронно-информационного консорциума (НЭИКОН) (http://neicon.ru)

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Ауд.	Назначение	Оборудование и технические средства обучения	Вид
4-306	Компьютерный класс	аудиоколонки для проектора и интерактивной доски, интерактивная доска, компьютеры, кондиционер, маркерная доска, проектор, столы компьютерные, столы учебные	Лек
4-306	Компьютерный класс	аудиоколонки для проектора и интерактивной доски, интерактивная доска, компьютеры, кондиционер, маркерная доска, проектор, столы компьютерные, столы учебные	Лаб
4-305	Компьютерный класс	аудиоколонки для проектора и интерактивной доски, аудиоколонки учебные, интерактивная доска, компьютеры, кондиционер, маркерная доска, проектор, столы компьютерные, столы учебные	Лек
4-305	Компьютерный класс	аудиоколонки для проектора и интерактивной доски, аудиоколонки учебные, интерактивная доска, компьютеры, кондиционер, маркерная доска, проектор, столы компьютерные, столы учебные	Лаб
4-305	Компьютерный класс	аудиоколонки для проектора и интерактивной доски, аудиоколонки учебные, интерактивная доска, компьютеры, кондиционер, маркерная доска, проектор, столы компьютерные, столы учебные	Экзамен
4-305	Компьютерный класс	аудиоколонки для проектора и интерактивной доски, аудиоколонки учебные, интерактивная доска, компьютеры, кондиционер, маркерная доска, проектор, столы компьютерные, столы учебные	КСР
4-307	Компьютерный класс	аудиоколонки, компьютеры, кондиционер, маркерная доска, столы компьютерные, столы учебные, телевизор	Лаб
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	Лаб
4-318	Компьютерный класс	компьютеры, маркерная доска, серверная стойка лаборатории МТС, стол преподавателя, столы компьютерные, столы учебный большой	Лаб

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, имеющейся в библиотеке университета, получить доступ к библиотеке

рекомендованных учебников и учебно-методических пособий, осуществить запись на соответствующий курс в среде электронного обучения университета.

Глубина усвоения дисциплины зависит от активной и систематической работы обучающегося на лекциях и лабораторных работах, 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 лабораторным занятиям, к тестированию, контрольным работам 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 лабораторных работ по данной дисциплине является закрепление теоретических знаний, полученных при изучении дисциплины. При подготовке к лабораторной работе целесообразно выполнить следующие рекомендации: изучить основную литературу; ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т. д.; при необходимости доработать конспект лекций. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования рабочей программы.

При выполнении лабораторных работ 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.