

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра ЖДСТУ
Заведующий кафедрой ПМ1



А.С. Братусь

27 сентября 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института



Е.С. Прокофьева

25 мая 2018 г.

Кафедра «Математическое моделирование и системный анализ»

Автор Волосов Константин Александрович, д.ф.-м.н., доцент

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Прикладная математика

Направление подготовки:	<u>23.03.01 – Технология транспортных процессов</u>
Профиль:	<u>Организация перевозок и управление в единой транспортной системе</u>
Квалификация выпускника:	<u>Бакалавр</u>
Форма обучения:	<u>очная</u>
Год начала подготовки	<u>2018</u>

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 2 30 сентября 2019 г. Председатель учебно-методической комиссии</p>  <p style="text-align: right;">Н.А. Клычева</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p>Протокол № 9 15 октября 2019 г. И.о. заведующего кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">Г.А. Зверкина</p>
---	--

Москва 2018 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины «Прикладная математика» – является изучение студентами основ теории разных разделов математики, необходимых для обучения умению логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь, использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования и т.д. Для этого надо ознакомить будущих магистров с методами, которые применяются при численных расчетах связанных с решением корректных и некорректных задач СЛАУ, математических моделей приводящих к задаче Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений и систем таких уравнений. Также в курсе рассматриваются численные методы, которые применяются в моделях теории вероятностей, математической статистике, стохастических процессах, моделях оптимального управления, и управления колебаниями. Необходимо объяснить студентам, почему выбраны именно эти конкретные методы, указать их преимущества и недостатки, объяснить их свойства, объяснить от чего зависят ошибки вычисления, скорости сходимости и т.д.

Важнейшие задачи преподавания этой дисциплины состоят в том, чтобы на примерах продемонстрировать студентам сущность научного подхода, специфику математики, научить студентов приемам исследования и решения математически формализованных задач, подготовить их к изучению основных методов и их реализации на компьютерах, выработать у студентов умение анализировать полученные результаты, привить навыки самостоятельной работы с математической литературой и работать в небольшом коллективе

Курс опирается на математические знания студентов, приобретенные ими в общеобразовательной школе и средних специальных учебных заведениях

Основной целью изучения учебной дисциплины «Прикладная математика» является формирование у обучающегося компетенций в области теории математического анализа, теории вероятностей, теории алгоритмов, информатике, программировании и т.д., необходимых при эксплуатации, техническом обслуживании, проектировании, производстве, испытаниях, модернизации вычислительных машин, комплексов и систем УВВ, что необходимо для следующих видов деятельности:

производственно-технологической;

проектно-конструкторской;

научно-исследовательской.

Дисциплина предназначена для получения знаний для решения следующих профессиональных задач (в соответствии с видами деятельности):

производственно-технологическая:

- использования типовых математических методов расчётов;

проектно-конструкторская деятельность:

- разработки технических требований, технических заданий и технических условий, разработки бизнес-планов и технических заданий;

-научно-исследовательская деятельность:

- разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая базы данных.

Этому способствует получение основ знаний по математическому моделированию, что дает возможность формулировкой аргументированных умозаключений и выводов; поиска и проверки новых технических решений по совершенствованию систем; разработки планов, программ и методик проведения исследований, анализ их результатов.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Прикладная математика" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

2.2. Наименование последующих дисциплин

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ОПК-3 способностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем	<p>Знать и понимать: Знать основополагающую базу будущей профессии, сферу работы и возможность карьерного роста. Знать способы обработки деловой информации; источники информации по спросу, предложению, тарифной политике различных видов транспорта.</p> <p>Уметь: Уметь анализировать особенности функционирования разных видов транспорта; специфику работы отдельных групп транспортного рынка; выявлять ключевые элементы логистических цепей и оценивать их влияние на общую организацию транспортного процесса; анализировать и понимать связи элементов и процессов в системе управления разными видами транспорта с целью формирования моделей систем управления. Уметь анализировать полученную информацию с учётом знаний об общей характеристике транспортной системы РФ, достоинствах и недостатках видов транспорта и выделять главные критерии, что необходимо для составления планов, проектов, смет, заявок.</p> <p>Владеть: Владеть практическими навыками решения транспортных многокритериальных задач для разных видов транспорта с целью оптимизации процессов. Владеть практическими навыками обработки информации, возможностью применить их для решения практических транспортных задач.</p>

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

2 зачетные единицы (72 ак. ч.).

4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 4
Контактная работа	28	28,15
Аудиторные занятия (всего):	28	28
В том числе:		
лекции (Л)	14	14
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	14	14
Самостоятельная работа (всего)	44	44
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	72	72
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	2.0	2.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК1, ПК2	ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЗЧ	ЗЧ

4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Всего	Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	4	<p>Раздел 1</p> <p>Примеры моделей, получаемых из фундаментальных законов природы. Модели нелинейных процессов диффузии и теплопроводности, теории колебаний. Нормы комплексных векторов и матриц. Необходимые сведения из разных разделов математики. Методы численного решения алгебраических уравнений. Обзор точных методов решения СЛАУ.</p> <p>Примеры моделей, получаемых из фундаментальных законов природы. Модели нелинейных процессов диффузии и теплопроводности, теории колебаний. Нормы комплексных векторов и матриц. Общие принципы вычисления ошибок в математических расчетах в случае комплексных данных. Число обусловленности матрицы.</p>	2/2	2/2			23	27/4		
2	4	<p>Раздел 2</p> <p>Примеры</p>	2/2	2/2			10	14/4		

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		физических задач приводящих к СЛАУ. Расчет электрических цепей с помощью систем уравнений Кирхгофа. Тепловые расчеты в интегральных схемах.							
3	4	Раздел 3 Итерационные методы. Обоснование метода простых итераций. Априорные оценки. Оценки числа итераций. Вычисление параметра в методе простых итераций. Задача на минимакс. Итерационный метод Зейделя. Двухслойные итерационные схемы.	2	4/2			3	9/2	
4	4	Раздел 4 Численные методы решения задач для обыкновенных дифференциальных уравнений. Обыкновенные дифференциальные уравнения и краевые условия для них. Разностная аппроксимация. Решение разностных уравнений. Одношаговые методы. Многошаговые методы: явные и неявные.	4	4			6	14	
5	4	Раздел 5 Численные методы	2	2			1	5	ПК1

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		решения задач для обыкновенных дифференциальных уравнений. Одношаговые методы. Устойчивость решения задачи Коши относительно возмущений начальных данных. Теория разностных уравнений. Анализ покоя, устойчивости и поведения модели. Анализ и интерпретация результатов моделирования на ЭВМ. Неустойчивость в нелинейном случае. Разбор ситуации: Устойчивое решение, но выбран неустойчивый метод численного решения.							
6	4	Раздел 6 Особые точки при численных расчётах. Устойчивый «узел» и «седло» в различных задачах. Жесткие уравнения. Метод стрельбы (связь с особой точкой «седло»).	2				1	3	ПК2
7	4	Зачет						0	ЗЧ
8		Всего:	14/4	14/6			44	72/10	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 14 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	4	РАЗДЕЛ 1 Примеры моделей, получаемых из фундаментальных законов природы.	ПЗ №1. Повторение сведений из различных курсов. Собственные числа и собственные вектора. ПЗ №2 Повторение основных положений линейной алгебры. Норма матрицы. Число обусловленности. Вычисление ошибки. ПЗ №3-4. Априорные оценки. Сравнение «точных» методов. Сравнение метода Гаусса и Крамера. ПЗ №5-6. Метод квадратного корня. Методы ортогонализации. Обращение клеточных матриц. Возможность организации много потоковой обработки данных.	2 / 2
2	4	РАЗДЕЛ 2 Примеры физических задач приводящих к СЛАУ.	ПЗ №7. Обзор точных методов решения СЛАУ. Собственные числа и вектора. ПЗ №8-9. Вычисление числа обусловленности трех диагональных матриц. ПЗ №10. Априорные оценки. Сравнение «точных» методов. Описание программы сравнения метода Гаусса и Крамера на языке Си++. ПЗ №11. Описание программы метода Тихонова	2 / 2
3	4	РАЗДЕЛ 3 Итерационные методы.	ПЗ №12-14. Метод Зейделя. ПЗ №15-18 Построение программы метода простых итераций и метода Зейделя.	4 / 2
4	4	РАЗДЕЛ 4 Численные методы решения задач для обыкновенных дифференциальных уравнений.	ПЗ №19-21. Обыкновенные дифференциальные уравнения и краевые условия для них. Метод прогонки. ПЗ №22-24. Фазовая плоскость. Особые точки.	4
5	4	РАЗДЕЛ 5 Численные методы решения задач для обыкновенных дифференциальных уравнений. Одношаговые методы.	ПЗ №25-26. Устойчивость. Неустойчивость в нелинейном случае. Разбор ситуации: Устойчивое решение, но выбран неустойчивый метод численного решения. ПЗ №27-28. ОДУ второго порядка с малым параметром при старшей производной.	2
ВСЕГО:				14/ 6

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые проекты (работы) учебным планом не предусмотрены.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины «Прикладная математика» осуществляется в форме лекций и лабораторных работ.

Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме, по типу управления познавательной деятельностью и на 70 % являются традиционными классически-лекционными (объяснительно-иллюстративные), и на 30 % с использованием компьютерных технологий.

Лабораторные работы организованы с использованием составления, отладки программ на языке СИ++. Часть времени занимает объяснение теории курса и ответы на вопросы, что выполняется в виде традиционных практических занятий (объяснительно-иллюстративное решение задач). Остальная часть времени, отведенного на выполнение лабораторной работы курса проводится с использованием компьютерных технологий, в том числе разбор и анализ конкретных ситуаций, электронный практикум (решение поставленных задач с помощью современной вычислительной техники и исследование моделей); технологий, основанных на коллективных способах обучения.

Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы и созданием и отладкой программ с помощью компьютерных технологий. К традиционным видам работы (23 часа) относятся отработка лекционного материала и отработка отдельных тем по учебным пособиям. К компьютерным технологиям (26 часов) относится отладка и выполнение программ, составление отчета для отдельных тем по электронным пособиям (которое посылается по электронной почте каждому студенту в первую неделю семестра), подготовка к текущему и промежуточному контролю, интерактивные консультации преподавателя по специальным разделам.

Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. Весь курс разбит на 6 разделов, представляющих собой логически завершенный объем учебной информации. Фонды оценочных средств освоенных компетенций включают как вопросы теоретического характера для оценки знаний, так и задания практического содержания (решение типовых простых задач, анализ конкретных ситуаций, работа с данными) для оценки умений и навыков. Теоретические знания проверяются путём применения таких организационных форм, как индивидуальные и групповые решения простых типовых задач, решение простых задач с использованием компьютеров или на бумажных носителях.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	4	РАЗДЕЛ 1 Примеры моделей, получаемых из фундаментальных законов природы.	ПЗ №1. Повторение сведений из различных курсов. Собственные числа и собственные вектора. ПЗ №2 Повторение основных положений линейной алгебры. Норма матрицы. Число обусловленности. Вычисление ошибки. ПЗ №3-4. Априорные оценки. Сравнение «точных» методов. Сравнение метода Гаусса и Крамера. ПЗ №5-6. Метод квадратного корня. Методы ортогонализации. Обращение клеточных матриц. Возможность организации много потоковой обработки данных.	11
2	4	РАЗДЕЛ 1 Примеры моделей, получаемых из фундаментальных законов природы.	1. Подготовка к входному контролю по приведенным ниже вопросам. 2. Подготовка к практическому занятию № 2 3. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1]- [4] (введение), [7], [8]. Составление программы для первой домашней работы. Выполнение домашней контрольной работы 1: Решение СЛАУ, Вычисление собственных чисел и построение собственных векторов. Выполнение домашних заданий.	12
3	4	РАЗДЕЛ 2 Примеры физических задач приводящих к СЛАУ.	1. Подготовка к практическому занятию № 3. 2. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1]- [5]. Выполнение домашних заданий.	10
4	4	РАЗДЕЛ 3 Итерационные методы.	1. Подготовка к практическому занятию № 5. 2. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [3], [2], [1], [8]. Выполнение домашних заданий.	3
5	4	РАЗДЕЛ 4 Численные методы решения задач для обыкновенных дифференциальных уравнений.	1. Подготовка к практическому занятию № 6. 2. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1],[3]. Выполнение домашней контрольной работы 2: Решение задачи Коши для линейного обыкновенного дифференциального уравнения.	6
6	4	РАЗДЕЛ 5 Численные методы решения задач для обыкновенных дифференциальных	1. Подготовка отчетов по работам. 2. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [10],[3].	1

		уравнений. Одношаговые методы.		
7	4	РАЗДЕЛ 6 Особые точки при численных расчётах.	1. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [10],[8].	1
ВСЕГО:				44

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Устойчивость разностных схем	А.А.Самарский,	Изд. Либком. 386с., 2009	Все разделы
2	Численные методы.	Н.С. Бахвалов.	Изд. Бином 401 с., 2003	Все разделы
3	Решение задач и упражнения	Н.С. Бахвалов.	Изд. Дрофа, 2009	Все разделы
4	Численные методы. Учебное пособие для вузов.	Н.С.Бахвалов. Н.П.Жидков, Г.М. Кобельков	Изд. Лаборатория базовых знаний. 632., 2014	Все разделы
5	Численные методы	К.А. Волосов	МИИТ, 2009	Все разделы
6	Ведение в систему «Mathematica».	Е.М.Воробьев	М.Финансы и Статистика. , 1989	Все разделы
7	Новые точные решения уравнений с частными производными параболического типа	К.А. Волосов	МИИТ, 2010	Все разделы
8	Некоторые аспекты вычислительной математики.	К.А.Волосов и др.	МИИТ, 2013	Все разделы

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
9	Численное решение уравнений с частными производными методом сеток.	А.С. Братусь, Ю.П. Власов, А.Д.Мышкис.	МИИТ, 1986	Все разделы
10	Численные методы для задач линейной	Ю.П.Власов, В.П.Посвянский	МИИТ, 0	Все разделы

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. <http://library.miiit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.
2. <http://rzd.ru/> - сайт ОАО «РЖД».
3. <http://www.library.ru/> - информационно-справочный портал Проект Российской государственной библиотеки для молодежи.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Компьютеры на рабочих местах в компьютерном классе должны быть обеспечены стандартными лицензионными программными продуктами.

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для проведения аудиторных занятий и самостоятельной работы требуется:

1. Лекционная аудитория с доской.
- 3.. Для проведения практических занятий: компьютерный класс; кон-диционер; компьютеры с минимальными требованиями.

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

Обучающимся необходимо помнить, что качество полученного образования в немалой степени зависит от активной роли и желания самого обучающегося в учебном процессе. Обучающийся должен быть нацелен на максимальное усвоение подаваемого лектором материала, после лекции и во время специально организуемых индивидуальных встреч он может задать лектору интересующие его вопросы.

Лекционные занятия составляют основу теоретического обучения и должны давать систематизированные основы знаний по дисциплине, раскрывать состояние и перспективы развития соответствующей области науки, концентрировать внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулировать их активную познавательную деятельность и способствовать формированию творческого мышления. Главная задача лекционного курса – сформировать у обучающихся системное представление об изучаемом предмете, обеспечить усвоение будущими бакалаврами основополагающего учебного материала, принципов и закономерностей развития соответствующей научно-практической области, а также методов применения полученных знаний, умений и навыков.

Основные функции лекций: 1. Познавательно-обучающая; 2. Развива-ющая; 3. Ориентирующе-направляющая; 4. Активизирующая; 5. Воспита-тельная; 6. Организующая; 7. Информационная.

Выполнение практических заданий служит важным связующим звеном между теоретическим освоением данной дисциплины и применением ее положений на практике. Они способствуют развитию самостоятельности обучающихся, более активному освоению учебного материала, являются важной предпосылкой формирования профессиональных качеств будущих бакалавров.

Проведение практических занятий не сводится только к органическому дополнению лекционных курсов и самостоятельной работы обучающихся. Их вместе с тем следует рассматривать как важное средство проверки усвоения обучающимися тех или иных положений, даваемых на лекции, а также рекомендуемой для изучения литературы; как форма текущего контроля за отношением обучающихся к учебе, за уровнем их знаний, а следовательно, и как один из важных каналов для своевременного подтягивания отстающих обучающихся.

При подготовке бакалавра важны не только серьезная теоретическая подготовка, знание основ математики, но и умение ориентироваться в разнообразных практических ситуациях, ежедневно возникающих в его деятельности. Этому способствует форма обучения в виде практических занятий. Задачи практических занятий: закрепление и углубление знаний, полученных на лекциях и приобретенных в процессе самостоятельной работы с учебной литературой, формирование у обучающихся умений и навыков работы с исходными данными, научной литературой и программами. Практическому занятию должно предшествовать ознакомление с лекцией на соответствующую тему и литературой, указанной в плане этих занятий.

Самостоятельная работа может быть успешной при определенных условиях, которые необходимо организовать. Ее правильная организация, включающая содержания, конструирования заданий и организацию кон-троля, систематичность самостоятельных учебных занятий, целесообразное планирование рабочего времени позволяет привить студентам умения и навыки в овладении, изучении, усвоении и систе-матизации приобретаемых знаний в процессе обучения, привить навыки повышения профессионального уровня в течение всей трудовой деятельности.

Каждому студенту следует составлять еженедельный и семестровый планы работы, а также план на каждый рабочий день. С вечера всегда надо распределять работу на завтра. В конце каждого дня целесообразно подводить итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если они были, по какой причине это произошло. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что- то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины, рассмотрены через соответствующие знания, умения и владения. Для проверки уровня освоения дисциплины предлагаются вопросы к экзамену и тестовые материалы, где каждый вариант содержит задания, разработанные в рамках основных тем учебной дисциплины и включающие терминологические задания.

Основные методические указания для обучающихся по дисциплине указаны в разделе основная и дополнительная литература.