

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

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра УТБиИС  
Заведующий кафедрой УТБиИС



С.П. Вакуленко

27 сентября 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИУИТ



С.П. Вакуленко

04 июня 2018 г.

Кафедра «Управление эксплуатационной работой и безопасностью на транспорте»

Автор Тимкова Александра Юрьевна

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### Моделирование транспортных процессов

Направление подготовки:	<u>23.03.01 – Технология транспортных процессов</u>
Профиль:	<u>Организация перевозок и управление на железнодорожном транспорте</u>
Квалификация выпускника:	<u>Бакалавр</u>
Форма обучения:	<u>очно-заочная</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 style="text-align: center;">Протокол № 2 27 сентября 2019 г. Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">В.А. Шаров</p>
---	--

Москва 2018 г.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины «Моделирование транспортных процессов» являются профессиональная подготовка бакалавров по вопросам организации и проведения моделирования сложных многокомпонентных систем в том числе реализации перевозочного процесса, управлению на транспорте и получение необходимых знаний о транспортных процессах, осуществляемых на железнодорожном транспорте, их технологиях, проблемах и методах совершенствования, основанных на моделировании с применением современных методологических основ и программных средств. Основной целью изучения дисциплины «Моделирование транспортных процессов» является формирование у обучающегося компетенций в области теории моделирования, построении сложных многокомпонентных моделей, обеспечения стабильной работы железнодорожного транспорта путем моделирования нестационарных нелинейных процессов, в том числе, описывающих реализацию перевозочного процесса, работу сортировочной станции, с учетом множества факторов, включающих влияние окружающей среды для следующих видов профессиональной деятельности: экспериментально-исследовательской; организационно-управленческой.

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

организационно-управленческая:

участие в составе коллектива исполнителей в оценке производственных и непроизводственных затрат на обеспечение безопасности транспортных процессов; участие в составе коллектива исполнителей в осуществлении контроля и управления системами организации движения; использование алгоритмов деятельности, связанных с организацией, экспериментально -исследовательская:

участие в составе коллектива исполнителей в фундаментальных и прикладных исследованиях в области профессиональной деятельности; поиск и анализ информации по объектам исследований; анализ результатов исследований.  
?

## **2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО**

Учебная дисциплина "Моделирование транспортных процессов" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

### **2.1. Наименования предшествующих дисциплин**

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

#### **2.1.1. Общая электротехника и электроника:**

Знания: основные законы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук, необходимые для решения профессиональных задач

Умения: использовать эти законы в своей профессиональной деятельности

Навыки: современными технологиями, позволяющими использовать эти законы при решении профессиональных задач.

#### **2.1.2. Общий курс транспорта:**

Знания: Знать основополагающую базу будущей профессии, сферу работы и возможность карьерного роста. Знать способы обработки деловой информации; источники информации по спросу, предложению, тарифной политики различных видов транспорта.

Умения: Уметь вырабатывать тактику, формулировать вектор, задачи для достижения поставленной цели. Уметь проводить оценку и выбор проектов с учётом: выбранных критериев, взаимодействия видов транспорта и их конкурентоспособности.

Навыки: 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.

#### **2.1.3. Организация пассажирских перевозок:**

Знания: принципы и методики управления работой на железнодорожном транспорте в пассажирском комплексе

Умения: составлять варианты прокладки пассажирских поездов рассчитывать показатели в дальнем, местном и пригородном сообщениях и уметь применить все расчеты к курсовой работе.

Навыки: навыками составления технологической документации станции

#### **2.1.4. Основы проектирования железных дорог:**

Знания: основные положения теории и практики проектирования, состав и содержание проектов новых и усилении мощности и реконструкции эксплуатируемых железных дорог

Умения: применять основные приёмы проектирования трассы, назначения организационно-технических и реконструктивных мероприятий для увеличения мощности железной дороги и улучшения эксплуатационно-экономических показателей её работы

Навыки: методами увеличения пропускной и провозной способности железных дорог, повышения скоростей движения поездов и их технико-экономического обоснования

### **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	ПК-32 способностью к проведению технико-экономического анализа, поиску путей сокращения цикла выполнения работ	<p>Знать и понимать: Знать основные понятия теории моделирования, методы научного познания в области моделирования, классификацию видов моделирования систем</p> <p>Уметь: Уметь применять теоретические знания в области организации процесса моделирования, построения моделей различной сложности при решении задач организации и планирования реализации технологических процессов управления движением</p> <p>Владеть: Владеть основными методами и принципами построения моделей различной сложности для решения задач по имитационному моделированию транспортных процессов сложности для решения задач по имитационному моделированию транспортных процессов</p>
2	ОПК-2 способностью понимать научные основы технологических процессов в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем	<p>Знать и понимать: Знать критерии построения моделей и основные принципы проведения технико-экономического анализа, реализации технологических операций, в том числе при организации сортировочного процесса на станции</p> <p>Уметь: Уметь проводить анализ результатов моделирования, определять пути рационального сокращения цикла выполнения работ при обеспечении безопасности перевозочного процесса</p> <p>Владеть: безопасности перевозочного процесса Владеть методами моделирования – детерминированного, стохастического, математического, аналитического, комбинированного, углубленного анализа результатов и формирования адекватных заключений</p>

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

##### 4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

4 зачетных единиц (144 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 10
Контактная работа	20	20,15
Аудиторные занятия (всего):	20	20
В том числе:		
лекции (Л)	8	8
практические (ПЗ) и семинарские (С)	12	12
Самостоятельная работа (всего)	70	70
Экзамен (при наличии)	54	54
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	144	144
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	4.0	4.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК1	ПК1
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЭК	ЭК

### 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						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	10	Раздел 1 Теоретические основы моделирования, понятия теории моделирования, виды моделирования	2/1		3/1		22	27/2	
2	10	Тема 1.1 Основные принципы математического, аналитического и комбинированного моделирования	2/1		3/1		22	27/2	
3	10	Раздел 2 Основы компьютерного моделирования	2/1		3/1		16	21/2	ПК1, Текущий контроль по разделам 1 и 2 (Письменный опрос)
4	10	Тема 2.1 Основные принципы построения систем компьютерного моделирования и автоматизированного проектирования	2/1		3/1		16	21/2	
5	10	Раздел 3 Моделирование процессов движения подвижного состава с учетом множественности факторов влияния	2		3/1		16	21/1	
6	10	Тема 3.1 Расчётная оценка эффективности тяговых и тормозных систем с позиции оптимизации реализации перевозочного процесса	2		3/1		16	21/1	
7	10	Раздел 4 Построение моделей реализации технологических процессов на примере рассмотрения формирования составов на	2		3/1		16	21/1	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		сортировочных горках							
8	10	Тема 4.1 Моделирование технологических операций на сортировочных станциях	2		3/1		16	21/1	
9	10	Экзамен						54	ЭК
10		Всего:	8/2		12/4		70	144/6	

#### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 12 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	10	РАЗДЕЛ 1 Теоретические основы моделирования, понятия теории моделирования, виды моделирования Тема: Основные принципы математического, аналитического и комбинированного моделирования	Формирование теоретически обоснованных заключений на основе анализа результатов моделирования при решении задач функционирования реальных систем	3 / 1
2	10	РАЗДЕЛ 2 Основы компьютерного моделирования Тема: Основные принципы построения систем компьютерного моделирования и автоматизированного проектирования	Системы автоматизированного проектирования, оценки и анализа систем на современном этапе развития	3 / 1
3	10	РАЗДЕЛ 3 Моделирование процессов движения подвижного состава с учетом множественности факторов влияния Тема: Расчётная оценка эффективности тяговых и тормозных систем с позиции оптимизации реализации перевозочного процесса	Комплексная оценка процессов движения на основе анализа множественности факторов, влияющих на движение подвижного состава.	3 / 1

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
4	10	РАЗДЕЛ 4 Построение моделей реализации технологических процессов на примере рассмотрения формирования составов на сортировочных горках Тема: Моделирование технологических операций на сортировочных станциях	Функционирование системы КСАУ СП	3 / 1
ВСЕГО:				12 / 4

#### 4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины «Моделирование транспортных процессов» осуществляется в форме лекций и практических занятий.

Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме, по типу управления познавательной деятельностью и на 78 % являются традиционными классически-лекционными (объяснительно-иллюстративные) и на 22 % с использованием интерактивных (диалоговых) технологий, в том числе проблемная лекция (2 часа).

Практический курс выполняется в виде практических занятий. Часть практического курса выполняется в виде традиционных практических занятий (объяснительно-иллюстративное решение задач) в объёме 12 часов, в том числе 4 часа проводится с использованием интерактивных (диалоговых) технологий.

Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы. К традиционным видам работы (63 часа) относятся отработка лекционного материала, домашняя подготовка к практическим занятиям, отработка отдельных тем по учебным пособиям, электронным курсам, печатным материалам.

Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. Весь курс разбит на 4 раздела, представляющих собой логически завершённый объём учебной информации. Фонды оценочных средств освоенных компетенций включают как вопросы теоретического характера для оценки знаний, а также практические задачи для оценки умений и навыков. Теоретические знания проверяются путём применения таких организационных форм, как индивидуальные письменные опросы. Навыки проверяются путём решения практических задач.

## 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	10	РАЗДЕЛ 1 Теоретические основы моделирования, понятия теории моделирования, виды моделирования	Основные принципы математического, аналитического и комбинированного моделирования	4
2	10	РАЗДЕЛ 1 Теоретические основы моделирования, понятия теории моделирования, виды моделирования Тема 1: Основные принципы математического, аналитического и комбинированного моделирования	Формирование теоретически обоснованных заключений на основе анализа результатов моделирования при решении задач функционирования реальных систем	3
3	10	РАЗДЕЛ 1 Теоретические основы моделирования, понятия теории моделирования, виды моделирования Тема 1: Основные принципы математического, аналитического и комбинированного моделирования	Изучение учебной литературы из приведенных источников [1],[3].	15
4	10	РАЗДЕЛ 1 Теоретические основы моделирования, понятия теории моделирования, виды моделирования Тема 1: Основные принципы математического, аналитического и комбинированного моделирования	Формирование теоретически обоснованных заключений на основе анализа результатов моделирования при решении задач функционирования реальных систем	3
5	10	РАЗДЕЛ 1 Теоретические основы моделирования, понятия теории моделирования, виды моделирования Тема 1: Основные принципы	Изучение учебной литературы из приведенных источников [1],[3].	15

		математического, аналитического и комбинированного моделирования		
6	10	РАЗДЕЛ 2 Основы компьютерного моделирования Тема 1: Основные принципы построения систем компьютерного моделирования и автоматизированного проектирования	Изучение учебной литературы из приведенных источников [1],[2],[4].	8
7	10	РАЗДЕЛ 2 Основы компьютерного моделирования Тема 1: Основные принципы построения систем компьютерного моделирования и автоматизированного проектирования	Подготовка к текущему контролю по разделам 1 и 2. Изучение учебной литературы из приведенных источников [3],[4].	8
8	10	РАЗДЕЛ 3 Моделирование процессов движения подвижного состава с учетом множественности факторов влияния Тема 1: Расчётная оценка эффективности тяговых и тормозных систем с позиции оптимизации реализации перевозочного процесса	Изучение учебной литературы из приведенных источников [2],[4].	16
9	10	РАЗДЕЛ 4 Построение моделей реализации технологических процессов на примере рассмотрения формирования составов на сортировочных горках Тема 1: Моделирование технологических операций на сортировочных станциях	Изучение учебной литературы из приведенных источников [1],[3],[5].	16
ВСЕГО:				88

## 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	Математическое моделирование транспортных процессов	А.П. Широков	Хабаровск: издательство ДВГУПС , 2012	Все разделы
2	Инженерный анализ в САПР SolidWorks (базовый курс).	Алексеев К.А.	Казань, 2010	Все разделы
3	Математические методы и модели исследования операций	В.А. Колемаев, В.И. Соловьев, Т.М. Гатауллин [и др.]	Москва: издательство ЮНИТИ-ДАНА, 2008	Все разделы
4	Расчёт и проектирование пневматической и механической частей тормозов вагонов	П.С. Анисимов, В.А. Юдин, А.Н. Шамаков, С.Н. Коржин	Москва: издательство Маршрут , 2005	Все разделы
5	SolidWorks 2007/2008. Компьютерное моделирование в инженерной практике	А.А. Алямовский, А.А. Собачкин, Е.В. Одинцов, А.И. Харитонович, Н.Б. Пономарёв	Санкт-Петербург: издательство БХВ-Петербург , 2008	Все разделы
6	Математические методы и модели в управлении транспортными системами	А.П. Широков	Учебно-методическое пособие. Хабаровск: издательство ДВГУПС, 2000	Все разделы
7	Метод конечных элементов. Основы практического применения	Черняковский А.О.	Москва: издательство Машиностроение , 2003	Все разделы
8	Управление движением составов и отцепов на автоматизированных сортировочных горках	Савицкий А.Г., Шелухин В.И., Соколов В.Н.	Журнал Автоматика, связь, информатика № 7, 2004	Все разделы

### 7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
9	Исследование операций	О.А. Косоруков	Москва: издательство Экзамен, 2009	Все разделы
10	Экономико-математические методы и модели в логистике	Б.К. Плоткин, Л.А. Делюкин	Санкт-Петербург: издательство СПбГУЭФ, 2010	Все разделы
11	Метод конечных элементов в технике	О. Зенкевич	Москва: издательство МИР, 1976	Все разделы

12	Тяговые расчёты: Справочник.	Гребенюк П.Т., Долганов А.Н., Скворцова А.И.	Москва: издательство Транспорт , 1987	Все разделы
----	---------------------------------	---	---	-------------

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

1. <http://library.miit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.
2. <http://rzd.ru/> - сайт ОАО «РЖД».
3. <http://elibrary.ru/> - научно-электронная библиотека.
4. Электронная библиотека кафедры <http://uerbt.ru/>.

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

Не требуется

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

Доска

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

Обучающимся необходимо помнить, что качество полученного образования в немалой степени зависит от активной роли 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 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. Познавательная-обучающая; 2. Развивающая; 3. Ориентирующе-направляющая; 4. Активизирующая; 5. Воспитательная; 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 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 порядка передачи информации и реагирования на аварийную ситуацию, но и умение классифицировать то или иное происшествие и рассчитывать требуемое время на восстановление железнодорожного участка. 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 специальными документами. 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 технологии отбора целей, содержания, конструирования заданий и организацию контроля, систематичность самостоятельных учебных занятий, целесообразное планирование рабочего времени позволяет привить студентам умения и навыки в овладении, изучении, усвоении и систематизации 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 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.

Фонд оценочных средств является составной частью учебно-методического обеспечения процедуры оценки качества освоения образовательной программы, и обеспечивает повышение качества образовательного процесса и входит, как приложение, в состав рабочей программы дисциплины.

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