

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

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра ЭИФ РОАТ
Заведующий кафедрой ЭИФ РОАТ

Л.В. Шкурина

17 марта 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор РОАТ

В.И. Апатцев

17 марта 2020 г.

Кафедра «Высшая математика и естественные науки»

Автор Карпухин Владимир Борисович, д.ф.-м.н., доцент

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Методы оптимальных решений

Направление подготовки:	<u>38.03.01 – Экономика</u>
Профиль:	<u>Экономика предприятий и организаций</u>
Квалификация выпускника:	<u>Бакалавр</u>
Форма обучения:	<u>заочная</u>
Год начала подготовки	<u>2020</u>

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 2 17 марта 2020 г. Председатель учебно-методической комиссии С.Н. Климов	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 10 10 марта 2020 г. Заведующий кафедрой Б.Г. Миронов
--	---

Москва 2020 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины «Методы оптимальных решений» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с требованиями самостоятельного утверждаемого образовательного стандарта высшего образования (СУОС) по направлению подготовки "38.03.01 Экономика» и приобретение ими:

-знаний основ методов оптимальных решений.

-умений подбирать методы изучаемой дисциплины при решении задач, построениях экономических моделей.

-навыков использования методов оптимальных решений при решении профессиональных задач, выбора инструментальных средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, анализа результатов расчетов и обоснования полученных выводов.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Методы оптимальных решений" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

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

2.1.1. Линейная алгебра:

Знания: основные понятия и методы линейной алгебры

Умения: решать задачи линейной алгебры

Навыки: анализировать результаты решений оптимизационных задач, получаемых с помощью методов линейной алгебры

2.1.2. Математика:

Знания: основы математики

Умения: применять методы математики для постановки и формулировки задач по выбору оптимальных решений с применением экономических критериев

Навыки: методами математики, позволяющими решать оптимизационные задачи

2.1.3. Теория вероятностей и математическая статистика:

Знания: основные понятия и утверждения теорий вероятностей и математической статистики

Умения: анализировать экономические процессы с позиции учета влияния на них факторов случайного характера

Навыки: методами теории вероятностей и математической статистики, позволяющими осуществлять проверку оптимальных решений на основе опытных данных

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Бухгалтерский учет на транспорте

2.2.2. Финансовый учет

2.2.3. Экономика предприятия

**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 Способен применять математический инструментарий для решения прикладных задач	ОПК-3.1 Формулирует математические постановки прикладных задач, переходит от экономических постановок задач к математическим моделям.

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

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

5 зачетных единиц (180 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 3
Контактная работа	20	20,35
Аудиторные занятия (всего):	20	20
В том числе:		
лекции (Л)	10	10
практические (ПЗ) и семинарские (С)	10	10
Самостоятельная работа (всего)	151	151
Экзамен (при наличии)	9	9
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	180	180
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	5.0	5.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	КРаб (1)	КРаб (1)
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	3	<p>Раздел 1</p> <p>Раздел 1.</p> <p>Математическое программирование</p> <p>1.1 Математическая модель задачи линейного программирования. Каноническая форма и приведение к ней общей задачи.</p> <p>1.2. Графический метод решения задач линейного программирования. Задачи с двумя и с n переменными, свойства решений. Экстремум целевой функции. Опорное решение.</p> <p>1.3. Симплексный метод решения задач линейного программирования. Нахождение начального опорного решения и его улучшение. Преобразование целевой функции. Алгоритм симплексного метода. Метод искусственного базиса и его особенности.</p> <p>1.4. Теория двойственности. Виды математических моделей двойственных задач, правила их составления. Первая и вторая теоремы двойственности. Двойственный симплексный</p>	4/0		4/0			51	59/0	, решение задач на практическом занятии в диалоговом режиме

№ 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
		метод и его алгоритм. 1.5. Транспортная задача линейного программирования. Формулировка, математическая модель, необходимое и достаточное условия разрешимости, свойство системы ограничений, опорное решение. Методы построения начального опорного решения. Переход от одного опорного решения к другому. Распределительный метод. Метод потенциалов и его алгоритм. 1.6. Целочисленное программирование. Метод Гомори. Метод ветвей и границ. 1.7. Нелинейное программирование. Выпуклые функции и множества. Задача выпуклого программирования и методы ее решения. Теорема Куна-Таккера. 1.8. Динамическое программирование. Принцип оптимальности и рекуррентные соотношения Беллмана.							
2	3	Раздел 2 Раздел 2. Теория игр 2.1. Конфликтные ситуации. Кооперативные	3/0		3/0		50	56/0	, решение задач на практическом занятии

№ 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
		<p>игры. Оптимальность по Парето.</p> <p>2.2. Матричные игры. Игры с нулевой суммой. Условия игры. Чистые и смешанные стратегии. Определение оптимальных стратегий и цены игры. Решение игр в чистых стратегиях и седловые точки матрицы игры. Решение игр с матрицами размера 2×2, $2 \times n$, $m \times 2$.</p> <p>2.3. Игры с природой. Критерии выбора оптимальной стратегии.</p>							
3	3	<p>Раздел 3</p> <p>Раздел 3. Теория графов</p> <p>3.1. Основные понятия и виды графов. Аналитическое описание графа. Числовые характеристики графов. Операции над графами, матрицы графов.</p> <p>3.2. Кратчайший путь, кратчайшее дерево, критический путь на графе и алгоритмы их нахождения.</p> <p>3.3. Потоки на сетях. Теорема и алгоритм Форда-Фалкерсона нахождения потока наибольшей величины. Пропускная</p>	3/0		3/0		50	56/0	, решение задач на практическом занятии в диалоговом режиме

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме					Всего	Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		способность сети.							
4	3	Раздел 4 Допуск к экзамену						0	Краб
5	3	Экзамен						9/0	ЭК
6		Всего:	10/0		10/0		151	180/0	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 10 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	3	Раздел 1. Математическое программирование	Тема: "Математическое программирование". Решение задач	4 / 0
2	3	Раздел 2. Теория игр	Тема: "Элементы теории графов". Решение задач	3 / 0
3	3	Раздел 3. Теория графов	Тема: "Элементы теории игр". Решение задач	3 / 0
ВСЕГО:				10 / 0

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые проекты (работы) не предусмотрены.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательные технологии, используемые при обучении по дисциплине "Методы оптимальных решений", направлены на реализацию компетентного подхода и широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов.

При изучении дисциплины (без дистанционных технологий) используются следующие образовательные технологии:

Проблемное обучение: создание в учебной деятельности проблемных ситуаций и организация активной самостоятельной деятельности обучающихся по их разрешению, в результате чего происходит творческое овладение знаниями, умениями, навыками, развиваются мыслительные способности.

Лекционно-семинарско-зачетная система: проведение лекций, практических занятий, защита контрольных работ, прием экзамена.

Информационно-коммуникационные технологии: работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами.

При реализации интерактивных форм проведения практических занятий применяются методы: решение задач в диалоговом режиме (данный метод подробно описан в фонде оценочных средств).

Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы и интерактивных технологий. К традиционным видам работы относятся отработка теоретического материала по учебным пособиям. К интерактивным технологиям относится отработка отдельных тем, подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации в интерактивном режиме, интерактивные консультации в режиме реального времени по специальным технологиям, основанным на коллективных способах самостоятельной работы студентов.

Комплексное использование в учебном процессе всех вышеуказанных технологий стимулирует личностную, интеллектуальную активность, развивает познавательные процессы, способствуют формированию компетенций, которыми должен обладать будущий выпускник.

При изучении дисциплины используются технологии электронного обучения (информационные, интернет ресурсы, вычислительная техника) и, при необходимости, дистанционные образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающегося и педагогических работников.

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	3	Раздел 1. Математическое программирование	-самостоятельное изучение отдельных тем учебной литературы-выполнение заданий из контрольных работ-работа со справочной и специальной литературой;- работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами; -подготовка к текущему и промежуточному контролю.- подготовка к электронному тестированиюЛитература :[1],[2],[3],[4],[5],[6]Базы данных и информационно-справочные и поисковые системы: [разделы 8,9]	51
2	3	Раздел 2. Теория игр	-самостоятельное изучение отдельных тем учебной литературы-выполнение заданий из контрольных работ-работа со справочной и специальной литературой;- работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами; -подготовка к текущему и промежуточному контролю.- подготовка к электронному тестированию Литература ::[1],[3],[4],[5],[6]Базы данных и информационно-справочные и поисковые системы: [разделы 8,9]	50
3	3	Раздел 3. Теория графов	-самостоятельное изучение отдельных тем учебной литературы-выполнение заданий из контрольных работ-работа со справочной и специальной литературой;- работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами; -подготовка к текущему и промежуточному контролю.- подготовка к электронному тестированию Литература : :[1],[3],[4],[5],[6]Базы данных и информационно-справочные и поисковые системы: [разделы 8,9]	50
ВСЕГО:				151

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	Математика. Теория и практика решения типовых задач контрольных работ.: учебно-методическое пособие: в 3-х частях. Ч.3	Карпухин В.Б., Алексеев В.Н.	М.: МИИТ, 2013 Библиотека РОАТ	Используется при изучении разделов 1: с. 112-158 Раздел 2: с. 158-163 Раздел 3: с. 163-180
2	Методы оптимальных решений	Балдин К.В., Башлыков В.Н., Рукоусев А.В.	М.: ФЛИНТА: НОУ ВПО "МПСУ", 2015 Библиотека РОАТ	Используется при изучении разделов, номера страниц Раздел 1: с..5-48
3	Методы оптимальных решений. Курс лекций	Карпухин В.Б.	М.: РУТ(МИИТ), 2018 ЭБС РОАТ	Используется при изучении разделов: 1, стр.6-87; Раздел 2, стр.88-103; Раздел 3, стр.104-130

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
4	Методы оптимизации	Пантелеев А.В.	М.: Логос, 2011 ЭБС "АЙБУКС"	Используется при изучении разделов, номера страниц Разделы 1: с. 5-23 Раздел 2: с. 26-35 Раздел 3: с.36-54
5	Экономико-математические методы и модели [Текст :Электронный ресурс]: учебное пособие	Макаров С.И.	М.: КНОРУС , 2009 Библиотека Роат, ЭБС "БУК"	Используется при изучении разделов, номера страниц Разделы 1: с. 5-26 Раздел 2: с. 27-45 Раздел 3: с.46-64
6	Справочник по математике для инженеров и учащихся втузов [Текст: электронный ресурс]	И.Н. Бронштейн	СПб.: Лань, 2010 ЭБС "ЛАНЬ"	Используется при изучении разделов, номера страниц Разделы 1,2, 3
7	Экономико-математические методы и модели	Попов А.М.	М.: Юрайт, 2019 ЭБС "ЮРАЙТ"	Все разделы

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

1. Официальный сайт РУТ (МИИТ) – <http://miit.ru/>
2. Электронно-библиотечная система РОАТ - <http://biblioteka.rgotups.ru>
3. Электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ - <http://library.miit.ru/>
4. Система дистанционного обучения «Космос» – <http://stellus.rgotups.ru/>
5. Поисковые системы «Яндекс», «Google» для доступа к тематическим информационным ресурсам
6. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» - <http://e.lanbook.com/>
7. Электронно-библиотечная система ibooks.ru - <http://ibooks.ru/>
8. Электронно-библиотечная система «BOOK.RU» - <http://www.book.ru/>
9. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <http://www.znanium.com/>
10. Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ» - <http://www.biblio-online.ru/>

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

Программное обеспечение позволяет выполнить все предусмотренные учебным планом виды учебной работы по дисциплине «Методы оптимальных решений»: лекции, практические занятия, задания на контрольную работу, экзамен. Все необходимые для изучения дисциплины учебно-методические материалы объединены в Рабочую программу и размещены на сайте университета: <http://www.rgotups.ru.ru/>

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы :

- для проведения лекций, демонстрации презентаций и ведения интерактивных занятий: Microsoft Office 2003 и выше,
- для выполнения текущего контроля успеваемости: Браузер Internet Explorer 6.0 и выше,
- для выполнения практических заданий: специализированное прикладное программное обеспечение для математических расчетов: Maxima, Excel, а также программные продукты общего применения,
- для самостоятельной работы: Браузер Internet Explorer 6.0 и выше, Microsoft Office 2003 и выше,
- специализированное прикладное программное обеспечение для математических расчетов: Maxima, Excel, а также программные продукты общего применения,
- для оформления отчетов и иной документации: Microsoft Office 2003 и выше.

Для осуществления учебного процесса с использованием дистанционных образовательных технологий используются:

- операционная система Windows, Microsoft Office 2003 и выше,
- программное обеспечение для выполнения практических заданий включает в себя специализированное прикладное программное обеспечение для математических расчетов: Maxima, Excel, а также программные продукты общего применения,
- программное обеспечение для проведения лекций, демонстрации презентаций и ведения интерактивных занятий: Microsoft Office 2003 и выше, Браузер Internet Explorer 6.0 и выше с установленным Adobe Flash Player версии 10.3 и выше, Adobe Acrobat.

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

Учебная аудитория должна соответствовать требованиям пожарной безопасности и охраны труда по освещенности, количеству рабочих (посадочных) мест студентов и качеству учебной (аудиторной) доски, а также соответствовать условиям пожарной

безопасности. Освещенность рабочих мест должна соответствовать действующим СНиПам.

Кабинеты оснащены следующим оборудованием, приборами и расходными материалами, обеспечивающими проведение предусмотренных учебным планом занятий по дисциплине:

- для проведения лекций и практических занятий: рабочее место студента со стулом, столом, рабочее место преподавателя со стулом, столом, доской, мелом или маркером.
- для выполнения текущего контроля успеваемости: рабочее место студента со стулом, столом, рабочее место преподавателя со стулом, столом.
- для проведения информационно - коммуникационных-интерактивных занятий (представления презентаций, графических материалов, видеоматериалов) требуется мультимедийное оборудование: проектор, компьютер, экран.
- для организации самостоятельной работы :рабочее место студента со стулом, столом, доступ в интернет.

Технические требования к оборудованию для осуществления учебного процесса с использованием дистанционных образовательных технологий:

колонки, наушники или встроенный динамик (для участия в аудиоконференции); микрофон или гарнитура (для участия в аудиоконференции);

- для ведущего: компьютер с процессором Intel Core 2 Duo от 2 ГГц (или аналог) и выше, от 2 Гб свободной оперативной памяти;

- для студента: компьютер с процессором Intel Core 2 Duo от 2 ГГц (или аналог) и выше, от 1 Гб свободной оперативной памяти.

Технические требования к каналам связи: от 128 кбит/сек исходящего потока; от 256 кбит/сек входящего потока. При использовании трансляции рабочего стола рекомендуется от 1 мбит/сек входящего потока (для студента). Нагрузка на канал для каждого участника вебинара зависит от используемых возможностей вебинара. Так, если в вебинаре планируется одновременно использовать 2 видеотрансляции в конференции и одну трансляцию рабочего стола, то для студента рекомендуется от 1.5 мбит/сек входящего потока.

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

В процессе освоения дисциплины "Методы оптимальных решений" студенты должны посетить лекционные и практические занятия, сдать зачеты по контрольным работам 1, 2 и экзамен предусмотрена контактная работа с преподавателем, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, которая включает в себя лекционные занятия, практические занятия, групповые консультации, индивидуальную работу с преподавателем, а также аттестационные испытания промежуточной аттестации обучающихся.

Контактная работа осуществляется в соответствии с расписанием занятий. Контактная работа может быть организована с использованием дистанционных образовательных технологий. В этом случае для проведения занятий используется система дистанционного обучения «КОСМОС».

Лекционные занятия включают в себя конспектирование излагаемого преподавателем материала. На занятии необходимо иметь тетрадь для конспекта, ручку, чертежные принадлежности. Если дисциплина осваивается с использованием элементов дистанционных образовательных технологий, то лекция проводится в интерактивном режиме.

Практические занятия включают в себя решение задач по теме практического занятия.

При подготовке к практическим занятиям по дисциплине необходимо изучить заранее рекомендованный лектором материал, иметь при себе конспекты соответствующих тем и необходимый справочный материал. На занятии необходимо иметь конспект лекций по теме практического занятия или справочный материал, калькулятор, тетрадь, ручку, чертежные принадлежности. Если дисциплина осваивается с использованием элементов дистанционных технологий, то практические занятия проводятся в интерактивном (диалоговом) режиме, в том числе разбор и анализ конкретных задач.

В рамках самостоятельной работы студент должен выполнить две контрольные работы на втором курсе. Прежде чем выполнять задания контрольных работ, необходимо изучить теоретический материал, путем самостоятельного Интернет - поиск информации (видеофайлов, файлов-презентаций, файлов с учебными пособиями) по ключевым словам курса и ознакомиться с найденной информацией, ответить на вопросы самоконтроля (электронный тест КСР), выполнить тренировочные упражнения. Также необходимо ознакомиться с Методическими указаниями по выполнению контрольных работ, размещенными в системе дистанционного обучения "Космос". Выполнение и защита контрольных работ являются непременным условием для допуска к экзамену. Во время выполнения контрольных работ можно получить групповые или индивидуальные консультации у преподавателя. Для допуска к экзамену необходимо пройти электронное тестирование, для подготовки к которому нужно изучить рекомендованную литературу, лекционный материал, решить тренировочные задачи по всем темам.

Если дисциплина осваивается с использованием элементов дистанционных технологий, то в рамках самостоятельной работы студент отдельные темы по электронным пособиям, осуществляет подготовку к промежуточному и текущему контролю знаний, в том числе в интерактивном режиме, получает интерактивные консультации в режиме реального времени. Также студент имеет возможность задать вопросы по изучению дисциплины ведущему преподавателю off-line в системе дистанционного обучения "Космос" в разделе "Конференция".

Промежуточной аттестацией по дисциплине является экзамен. Для допуска к экзамену студент должен выполнить и защитить контрольные работы, пройти электронное тестирование. Подробное описание процедуры проведения промежуточной аттестации приведено в ФОС по дисциплине.