

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА (МИИТ)»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ



П.Ф. Бестемьянов

25 мая 2018 г.

Кафедра «Путевые, строительные машины и робототехнические комплексы»

Автор Мишин Алексей Владимирович, к.т.н., доцент

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Автоматизация и роботизация технологических процессов

Направление подготовки:	15.03.01 – Машиностроение
Профиль:	Роботы и робототехнические системы
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2018

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 10 21 мая 2018 г. Председатель учебно-методической комиссии  С.В. Володин	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 10 15 мая 2018 г. Заведующий кафедрой  А.Н. Неклюдов
---	--

Москва 2018 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины «Технология роботизированного производства» состоит в подготовке студентов к инженерной деятельности по разработке и эксплуатации роботизированных комплексов в различных отраслях промышленности.

Задачами дисциплины являются:

- изучение типовых технологических процессов в машиностроении;
- овладение навыками по выработке требований к конструкции и системе управления технологическим оборудованием, необходимых для создания высокоэффективных роботизированных комплексов;
- изучение проблем совместного функционирования технологического оборудования, промышленных роботов и манипуляторов, транспортно-складских систем, автоматических систем управления производством в составе гибких производственных систем.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Автоматизация и роботизация технологических процессов" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Электронные устройства мехатронных и робототехнических систем

Знания: назначение основных электронных микросхем, применяемых для проектирования электронных схем робототехнических устройств

Умения: пользоваться электронными источниками «сети интернет» для получения информации о современных драйверах электроприводов, цифровых датчиках и цифровых устройствах мехатронных модулей; подбирать электронные компоненты по электронным каталогам.

Навыки: навыками по сбору, обработке и анализу информации о современных электронных устройствах и микросхемах, применяемых в робототехнике

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-3 способностью принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области машиностроения	Знать и понимать: ЕСКД, основы научных исследования, правила выполнения научных отчетов Уметь: пользоваться ГОСТами, проводить информационный поиск по патентам, ГОСТ, РД Владеть: организаторскими навыками
2	ПК-6 умением использовать стандартные средства автоматизации проектирования при проектировании деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями	Знать и понимать: средства автоматизации для проектирования изделий и для разработки прикладных программ Уметь: программировать контроллеры Владеть: навыками трехмерного моделирования и расчета в САПР

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

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

3 зачетные единицы (108 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 6
Контактная работа	36	36,15
Аудиторные занятия (всего):	36	36
В том числе:		
лекции (Л)	18	18
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	18	18
Самостоятельная работа (всего)	72	72
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	108	108
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	3.0	3.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК1, ПК2	ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЗаО	ЗаО

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 промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	6	Раздел 1 Основы технологии роботизированного производства	3				10	13	
2	6	Тема 1.1 Технологические процессы - основа автоматизированного производства в машиностроении Особенности проектирования технологических процессов в условиях автоматизированного производства Основные принципы построения технологии механической обработки в автоматизированных производственных системах	1				2	3	ЗаО, ПК1
3	6	Тема 1.2 Типовые и групповые технологические процессы Типовые и групповые технологические процессы. Классификация деталей. Технологичность конструкций изделий для условий автоматизированного производства. Метод группового изготовления деталей	1				4	5	ЗаО, ПК1
4	6	Тема 1.3 Технологические процессы автоматизированной роботизированной механической	1				4	5	ЗаО, ПК1

№ 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
		обработки и сборки Основные требования к технологии и организации механической обработки в переналаживаемых автоматизированных производственных системах. Особенности разработки технологических процессов автоматизированной и роботизированной сборки							
5	6	Раздел 2 Автоматизированные и роботизированные системы	12				47	59	
6	6	Тема 2.4 Технологическое оборудование и принципы построения автоматизированных производственных систем Рассматриваются понятия: производственный модуль, производственная ячейка, автоматизированная линия, автоматизированный участок, автоматизированный цех	2				4	6	ЗаО, ПК1
7	6	Тема 2.4 Автоматизация технологической операции с использованием промышленных роботов. Промышленный робот в составе РТК. Компоновки станков и роботов. Технологические	2				8	10	ЗаО, ПК2

№ 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
		процессы обработки заготовок деталей на РТК							
8	6	Тема 2.5 Производительность автоматизированных систем Методы расчета и оценки производительности автоматизированных систем. Анализ производительности действующих автоматизированных систем. Связь производительности с надежностью. Методы повышения производительности и надежности автоматизированных систем	6				4	10	ЗаО, ПК2
9	6	Тема 2.6 Основы гибкой автоматизированной технологии Понятие гибкого автоматизированного производства. Степени гибкости производств. Понятие гибкая производственная система (ГПС). Структура ГПС. Основные технологические характеристики ГПС	2				31	33	ЗаО, ПК2
10	6	Раздел 3 Программируемые логические контроллеры и программное обеспечение	3	18/9			15	36/9	
11	6	Тема 3.1 Программируемые логические контроллеры в	2	18/9			8	28/9	ЗаО, ПК2

№ 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
		автоматизации технологических процессов ПЛК общие сведения. Рабочий цикл ПЛК. Интеграция ПЛК в систему управления предприятием							
12	6	Тема 3.2 САПР технологических процессов. CALS- технологии. Программное обеспечение САПР ТП. CALS-технологии. Программное обеспечение	1					1	ЗаО
13		Всего:	18	18/9			72	108/9	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 18 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего ча- сов/ из них часов в интерак- тивной форме
1	2	3	4	5
1	6	РАЗДЕЛ 3 Программируемые логические контроллеры и программное обеспечение Тема: Программируемые логические контроллеры в автоматизации технологических процессов	Настройка CoDeSys. Новый проект в среде «CoDeSys».	4 / 2
2	6	РАЗДЕЛ 3 Программируемые логические контроллеры и программное обеспечение Тема: Программируемые логические контроллеры в автоматизации технологических процессов	Программирование на языке LD. Таймеры, счетчики и	4 / 2
3	6	РАЗДЕЛ 3 Программируемые логические контроллеры и программное обеспечение Тема: Программируемые логические контроллеры в автоматизации технологических процессов	Основные возможности языков	2 / 2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего ча- сов/ из них часов в интерак- тивной форме
1	2	3	4	5
4	6	РАЗДЕЛ 3 Программируемые логические контроллеры и программное обеспечение Тема: Программируемые логические контроллеры в автоматизации технологических процессов	Программные единицы: функции, программы и функциональные блоки, создание структуры приложения	2 / 1
5	6	РАЗДЕЛ 3 Программируемые логические контроллеры и программное обеспечение Тема: Программируемые логические контроллеры в автоматизации технологических процессов	Система визуализаций в CoDeSys	2
6	6	РАЗДЕЛ 3 Программируемые логические контроллеры и программное обеспечение Тема: Программируемые логические контроллеры в автоматизации технологических процессов	Создание ПИД-регулятора на ПЛК и регулирование	4 / 2
ВСЕГО:				18 / 9

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые проекты не предусмотрены

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины «Технология роботизированного производства» осуществляется в форме лекций и лабораторных занятий и предусматривает использование иллюстративных материалов, презентаций, видеофильмов; часть разбираемого материала сопровождается демонстрациями примеров РТК и элементов участвующих в ТП.

Лекции проводятся в основном в традиционной классно-урочной организационной форме. По типу управления познавательной деятельностью могут быть отнесены к классически-лекционным. Дополнительным является обучение по книгам. Преобладающий метод: объяснительно-иллюстративный.

Лабораторные занятия проводятся в интерактивной форме (18 часов).

Лабораторные работы проводятся с применением лабораторных стендов

«Робототехнический комплекс», в состав которого входит промышленный робот IRB-140.

Также используется программное обеспечение Robotstudio и Компас-3D. Перед началом занятия преподаватель контролирует готовность студентов к выполнению работы: понимание цели работы, знание устройства стенда и порядка проведения испытаний; разъясняет требования техники безопасности.

Защита работ происходит в часы лабораторных занятий и состоит в проверке и обсуждении обоснованности выводов.

Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных и интерактивных технологий. К традиционным видам работы относятся отработка лекционного материала и отработка отдельных тем по учебным пособиям. Интерактивные (диалоговые) технологии применяются при отработке отдельных тем по электронным пособиям, подготовке к текущему и промежуточному видам контроля.

Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. Фонды оценочных средств освоенных компетенций включают как вопросы теоретического характера для оценки знаний, так и вопросы и задания по лабораторным работам для оценки умений и навыков. Теоретические знания проверяются путём применения таких организационных форм, как индивидуальные и групповые опросы, решение тестов с использованием компьютеров или на бумажных носителях, собеседование на лабораторных занятиях.

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	6	РАЗДЕЛ 1 Основы технологии роботизированного производства Тема 1: Технологические процессы - основа автоматизированного производства в машиностроении	Технологические процессы - основа автоматизированного производства в машиностроении Изучение материалов лекции по учебнику. Подготовка к лабораторной работе № 1	2
2	6	РАЗДЕЛ 1 Основы технологии роботизированного производства Тема 2: Типовые и групповые технологические процессы	Типовые и групповые технологические процессы Изучение материалов лекции по учебнику. Подготовка к лабораторной работе № 2.	4
3	6	РАЗДЕЛ 1 Основы технологии роботизированного производства Тема 3: Технологические процессы автоматизированной роботизированной механической обработки и сборки	Технологические процессы автоматизированной роботизированной механической обработки и сборки Изучение материалов лекции по учебнику. Подготовка к ПК. Подготовка к лабораторной работе № 3	4
4	6	РАЗДЕЛ 2 Автоматизированные и роботизированные системы Тема 4: Автоматизация технологической операции с использованием промышленных роботов.	Автоматизация технологической операции с использованием промышленных роботов. Изучение материалов лекции по учебнику. Подготовка к лабораторной работе № 5.	8
5	6	РАЗДЕЛ 2 Автоматизированные и роботизированные системы Тема 4: Технологическое оборудование и принципы построения автоматизированных производственных систем	Технологическое оборудование и принципы построения автоматизированных производственных систем Изучение материалов лекции по учебнику. Подготовка к лабораторной работе № 4.	4
6	6	РАЗДЕЛ 2 Автоматизированные	Производительность автоматизированных систем	4

		и роботизированные системы Тема 5: Производительность автоматизированных систем	Изучение материалов лекции по учебнику. Подготовка к лабораторной работе № 6.	
7	6	РАЗДЕЛ 2 Автоматизированные и роботизированные системы Тема 6: Основы гибкой автоматизированной технологии	Основы гибкой автоматизированной технологии Изучение материалов лекции по учебнику. Подготовка к ПК.	31
8	6	РАЗДЕЛ 3 Программируемые логические контроллеры и программное обеспечение	САПР технологических процессов. CALS-технологии. Программное обеспечение. Изучение материалов лекции по учебнику.	7
9	6	РАЗДЕЛ 3 Программируемые логические контроллеры и программное обеспечение Тема 1: Программируемые логические контроллеры в автоматизации технологических процессов	Программируемые логические контроллеры в автоматизации технологических процессов Изучение материалов лекции по учебнику	8
ВСЕГО:				72

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	Автоматизация ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ в машиностроении	Под редакцией Н.М. Капустина	Высшая школа, 2004	Раздел 1, Раздел 2
2	Автоматизация производственных процессов в машиностроении	Архаров, А.П.	2011	Раздел 1, Раздел 2
3	Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приемы прикладного проектирования	И. В. Петров	Солон пресс, 2004	Раздел 3
4	Системы автоматизированного проектирования технологических процессов	С.А. Волков	2005	Раздел 3

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
5	Основы проектирования технологических комплексов в машиностроении	П.И. Ящерицын, Л.М. Акулович, М.Л. Хейфец	УП "Технопринт", 2006	Раздел 1, Раздел 2
6	Автоматизация и управление в технологических комплексах	А. М. Русецкий	Беларуская наука, 2014	Раздел 2
7	MELFA Промышленные роботы Неизменное качество и точное управление	MITSUBISHI ELECTRIC FACTORY AUTOMATION	2011	Раздел 1
8	ГИБКИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ СИСТЕМЫ И РОБОТОТЕХНИКА	О.М. Раводин	2007	Раздел 2
9	ТЕХНОЛОГИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОИЗВОДСТВА Часть 1 Технология обработки на станках с ЧПУ	В.Д. Артамонов	2007	Раздел 1

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://elibrary.ru/> - научно-электронная библиотека.
3. <http://rkmiit.ru/students> - учебные материалы и статьи сайта каф. ПСМиРК
4. Поисковые системы: Yandex, Google, Mail.
5. <http://www.rekord-eng.com/avtomatizaciya/>

6. <http://robotforum.ru/>
7. <http://www.owen.ru/catalog/13568456>
8. http://www.rae.ru/snt/?section=content&op=show_article&article_id=3987
9. <https://ru.wikipedia.org/wiki/CALS-технологии>

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

Для проведения лекционных и практических занятий используется специализированная лекционная аудитория с компьютером, проектором и экраном.

Компьютеры обеспечены стандартными лицензионными программными продуктами и обязательно программным продуктом Microsoft Office не ниже Microsoft Office 2007.

Тестирование проводится в компьютерном классе с достаточным количеством персональных компьютеров. Программное обеспечение: Microsoft Office и Конструктор тестов АСТ.

В лаборатории расположен стенд «Робототехнический комплекс», в состав которого входит промышленный робот IRB-140.

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

Для проведения аудиторных занятий и самостоятельной работы требуются:

1. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключённым к сетям INTERNET. Программное обеспечение для создания текстовых и графических документов, презентаций.
2. Специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.
3. Для проведения тестирования: компьютерный класс; кондиционер.
4. Специализированная аудитория для выполнения лабораторных работ, оснащенная испытательными стендами, оборудованная рабочими столами, электрическими розетками, компьютером, проектором и экраном, и доступом в интернет.

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 будущими специалистами 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.

Организирующая; 7. информационная.

Выполнение лабораторных работ 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 специалистов.

Лабораторные работы являются важным связующим звеном между теоретическим освоением дисциплины и применением ее положений на практике. Они способствуют более активному освоению учебного материала; овладению методами испытаний и измерений; являются важной предпосылкой формирования профессиональных качеств будущих специалистов.

Лабораторные работы студенты выполняют самостоятельно под руководством преподавателя. На лабораторную работу отводится 2 или более академических часа. В это время входит также защита работы.

Для успешного и своевременного выполнения лабораторной работы на основе задания, выданного преподавателем, в рамках самоподготовки к ЛР необходимо ознакомиться с теоретическими положениями по теме занятия.

При представлении ЛР к защите необходимо оформить лабораторную работу.

Преподаватель проверяет полноту информации, правильность результатов измерений, обоснованность выводов по результатам испытаний; задает уточняющие вопросы по содержанию и проведению ЛР, делает отметку в журнале.

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.