

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»



Г.П. Старинов

04 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Методы идентификации и диагностики электроприводов

Направление подготовки	13.04.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль) образовательной программы	Электропривод и автоматика
Квалификация выпускника	магистр
Год начала подготовки (по учебному плану)	2019
Форма обучения	очная
Технология обучения	традиционная

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
2	3	5

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
Зачет с оценкой Курсовой проект	ЭПАПУ

Комсомольск-на-Амуре 2019

Разработчик рабочей программы
Доцент кафедры ЭПАПУ, канд. техн.
наук, доцент


С.В. Стельмашук
« 22 » 04 2019 г.

СОГЛАСОВАНО

Директор библиотеки


И.А. Романовская
« 26 » 04 2019 г.

Заведующий кафедрой «ЭПАПУ»


С.П. Черный
« 22 » 04 2019 г.

Декан ЭТФ


А.С. Гудим
« 23 » 04 2019 г.

Начальник учебно-методического
управления


Е.Е. Поздеева
« 29 » 04 2019 г.

1 Общие положения

Рабочая программа дисциплины «Методы идентификации и диагностики электроприводов» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 147 от 28.02.2018, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Электропривод и автоматика» по направлению 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника.

Задачи дисциплины	<ul style="list-style-type: none">- изучить методы построения и анализа диагностических моделей электроприводов во временной и частотной области, методы поиска дефектов электроприводов в статических и динамических режимах, основы идентификации параметров электроприводов;- выполнять исследовательские и расчетные работы по созданию и применению диагностического обеспечения автоматизированных электроприводов с широким использованием современных средств вычислительной техники;- выполнение исследовательских и расчетных работ в области построения и использования динамических моделей для диагностирования электроприводов с применением современных программных средств.
Основные разделы / темы дисциплины	<ul style="list-style-type: none">- идентификация параметров электропривода- диагностика электропривода

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины «Методы идентификации и диагностики электроприводов» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 1):

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Профессиональные		
ПК-2 Способность к разработке технических решений отдельных частей систем электроприводов по заданным параметрам	ПК- 2.1. Знает существующие системы электроприводов, разработанные отечественными и зарубежными производителями.	Знать правила диагностики и идентификации существующих систем электропривода, разработанные отечественными и зарубежными производителями
	ПК- 2.2. Умеет применять правила разработки системы электропривода, удовлетворяющей заданным показателям качества	Уметь применять правила диагностики и идентификации на различных стадиях проектируемых систем электропривода
	ПК- 2.3. Владеет приемами объединения отдельных частей системы электропривода в единую систему, с заданными критериями качества	Владеть навыками идентификации и диагностирования при выборе оборудования для систем электроприводов

3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Методы идентификации и диагностики электроприводов» изучается на 2 курсе(ах) в 3 семестре(ах).

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения, навыки и (или) опыт практической деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин / практик: Управление электроприводами;

Знания, умения и навыки, сформированные при изучении дисциплины «Методы идентификации и диагностики электроприводов», будут востребованы при изучении последующих дисциплин: Производственная практика (научно-исследовательская работа); Преддипломная практика.

Входной контроль не проводится

4 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 5 з.е., 180 акад. час.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего академических часов
Общая трудоемкость дисциплины	180
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего	64
В том числе:	
занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	32
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	32
Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	116
Промежуточная аттестация обучающихся – Зачет с оценкой Курсовой проект	

5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
Раздел 1 Идентификация параметров электропривода				
Тема 1.1 Проблема идентификации электроприводов. Основные понятия. Критерии идентификации. Классификация объектов, задач и методов идентификации. Требования, предъявляемые к методам идентификации.	4			
Тема 1.2 Идентификация методом Симоу	4			
Тема 1.3 Идентификация методом наименьших квадратов	4			
Тема 1.4 Динамическая идентификация электропривода на основе разностных уравнений	4			
Применение статистических методов для идентификации электропривода				16
Экспериментальное снятие характеристик электропривода		8		
Экспериментальное снятие характеристик электропривода				8
Идентификация электропривода по кривой разгона		8		
Идентификация электропривода по кривой разгона				8
Исследование методов идентификации параметров электропривода				18
Идентификация параметров линейного объекта управления				8
Раздел 2 Диагностика электропривода				
Тема 2.1 Основные понятия и определения технической диагностики. Характеристика задач диагностирования. Классификация методов диагностирования	4			
Тема 2.2 Диагностирование в тестовых режимах. Диагностические модели динамических систем.	4			
Тема 2.3 Поиск параметрических и структурных дефектов по частотным характеристикам	4			
Тема 2.4 Структурно-топологический метод анализа контролепригодности. Количественные характеристики различимости дефектов	4			
Классификация диагностических моделей. Общие принципы построения диагностических моделей.				16
Диагностика электропривода методами динамиче-		8		

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
ской идентификации				
Диагностика электропривода методами динамической идентификации				8
Диагностика электропривода методом наименьших квадратов		8		
Диагностика электропривода методом наименьших квадратов				8
Определение математической модели электропривода.				18
Диагностика линейного объекта по управлению и возмущению				8
ИТОГО по дисциплине	32	32		116

6 Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

При планировании самостоятельной работы студенту рекомендуется руководствоваться следующим распределением часов на самостоятельную работу (таблица 4):

Таблица 4 – Рекомендуемое распределение часов на самостоятельную работу

Компоненты самостоятельной работы	Количество часов
Изучение теоретических разделов дисциплины	32
Подготовка к занятиям семинарского типа	32
Подготовка и оформление контрольной работы	16
Подготовка и оформление курсового проекта	36
	116

7 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Таблица 5 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Разделы 1, 2	ПК-2	Практические задания	Полнота и правильность выполнения задания
Разделы 1, 2	ПК-2	Контрольная работа	Полнота и правильность выполнения задания
Разделы 1, 2	ПК-2	Курсовой проект	Полнота и правильность выполнения задания

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 6).

Таблица 6 – Технологическая карта

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
3 семестр <i>Промежуточная аттестация в форме Зачета с оценкой</i>				
1	Практическое задание 1	в течение семестра	5 баллов	5 баллов – студент показал отличные навыки применения полученных навыков и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 4 балла – студент показал хорошие навыки применения полученных навыков и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 3 балла – студент показал удовлетворительное владение навыками применения полученных навыков и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 2 балла – студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.
2	Практическое задание 2	в течение семестра	5 баллов	
3	Практическое задание 3	в течение семестра	5 баллов	
4	Практическое задание 4	в течение семестра	5 баллов	
5	Контрольная работа	в течение семестра	5 баллов	
ИТОГО:		-	25 баллов	-
<p>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине: 0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине); 65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень); 75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень); 85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий (максимальный) уровень)</p>				

3 семестр <i>Промежуточная аттестация в форме Курсовой проект</i>				
<p>По результатам защиты курсового проекта (работы) выставляется оценка по 4-балльной шкале оценивания</p> <ul style="list-style-type: none"> - оценка «отлично» выставляется студенту, если в работе содержатся элементы научного творчества и делаются самостоятельные выводы, достигнуты все результаты, указанные в задании, качество оформления отчета соответствует установленным в вузе требованиям и при защите студент проявил отличное владение материалом работы и способность аргументировано отвечать на поставленные вопросы по теме работы; - оценка «хорошо» выставляется студенту, если в работе достигнуты все результаты, указанные в задании, качество оформления отчета соответствует установленным в вузе требо- 				

ваниям и при защите студент проявил хорошее владение материалом работы и способность аргументировано отвечать на поставленные вопросы по теме работы;

- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если в работе достигнуты основные результаты, указанные в задании, качество оформления отчета в основном соответствует установленным в вузе требованиям и при защите студент проявил удовлетворительное владение материалом работы и способность отвечать на большинство поставленных вопросов по теме работы;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если в работе не достигнуты основные результаты, указанные в задании или качество оформления отчета не соответствует установленным в вузе требованиям, или при защите студент проявил неудовлетворительное владение материалом работы и не смог ответить на большинство поставленных вопросов по теме работы.

Задания для текущего контроля

Практические задания

1. Экспериментальное снятие характеристик электропривода

Задан электрический двигатель (постоянного тока с независимым возбуждением, асинхронный двигатель).

1. Составить имитационную модель электродвигателя.
2. Реализовать с помощью программы PSM модель электродвигателя с заданным преобразователем (тиристорный преобразователь или частотный преобразователь).
3. Рассчитать переходные процессы основных характеристик электропривода в различных режимах работы.
4. Осуществить обработку данных переходных процессов интегральными или статистическими способами.

2. Идентификация электропривода по кривой разгона

Задана математическая модель электропривода.

1. Реализовать модель привода с помощью программы PSM и получить кривую разгона.
 2. По кривой разгона определить параметры привода графическим способом.
 3. По кривой разгона определить параметры привода интерполяционным способом.
 4. По кривой разгона определить параметры привода интегральным способом.
- #### 3. Диагностика электропривода методами динамической идентификации

Задана математическая модель электропривода со стохастически изменяющимися параметрами.

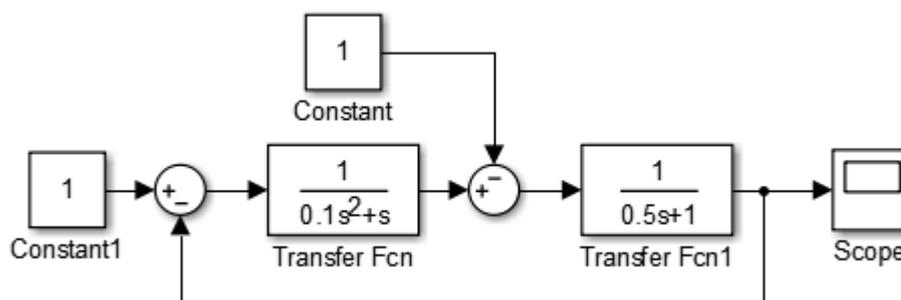
1. Реализовать модель привода с помощью программы PSM.
 2. Составить разностные уравнения для оценки параметров привода и представить в матричном виде.
 3. Построить с помощью программы PSM схему диагностики параметров привода.
 4. Провести моделирование привода и получить кривые диагностики параметров.
- #### 4. Диагностика электропривода методом наименьших квадратов

Задана математическая модель электропривода со стохастически изменяющимися параметрами.

1. Реализовать модель привода с помощью программы PSM.
2. Произвести дискретизацию модели привода и получить матрицу наблюдения и вектор предсказанных значений.
3. Построить с помощью программы PSM схему диагностики параметров привода.
4. Провести моделирование привода и получить кривые диагностики параметров.

Контрольная работа

Задана структурная схема линейного объекта управления



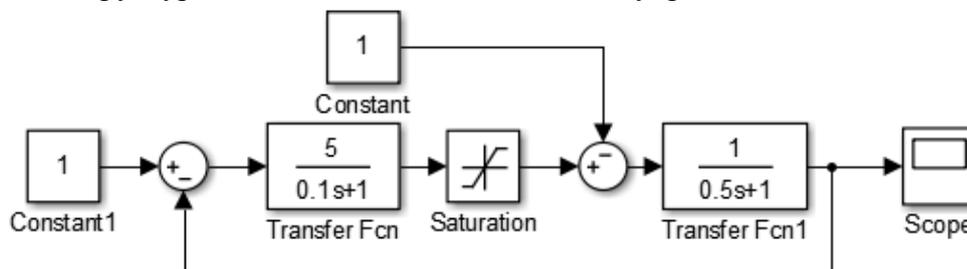
С помощью программы PSM создать имитационную модель структурной схемы для осуществления следующих экспериментов:

1. Выполнить идентификацию объекта управления по управляющему воздействию, и получить модель объекта 3-го порядка используя коэффициенты разложения.
2. Получить и сравнить переходные функции модели и объекта по управляющему воздействию.
3. Выполнить идентификацию объекта управления по возмущающему воздействию, и получить модель объекта 2-го порядка используя метод моментов.
4. Получить и сравнить переходные функции модели и объекта по возмущающему воздействию.

Задания для промежуточной аттестации

Курсовой проект

Задана структурная схема нелинейного объекта управления



1. Определить порядок передаточной функции модели по управляющему воздействию на основе метода Симою.
2. Выполнить идентификацию объекта по управляющему воздействию методом моментов. Использовать модели с порядком определённым в п. 1.
3. Получить и сравнить переходные функции модели и объекта по управляющему воздействию.
4. Рассчитать модальный регулятор с настройкой на форму Баттерворта. Среднегеометрический корень настроенной САР задать в три раза меньше среднегеометрического корня модели.
5. Построить структурную схему САР, где используется модель как наблюдающее устройство с релейным элементом.
6. Получить переходную функцию САР по управлению и возмущению.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1 Основная литература

1) Алексеев, А.А., Солодовников, А.И. Диагностика в технических системах управления Учебное пособие для вузов. Под ред. В.Б.Яковлева - СПб. Изд-во ГЭТУ, 1997.-187с.

2) Ольшанский В.В. Идентификация и диагностика систем [Электрон-ный ресурс] : учебное пособие / В.В. Ольшанский, С.В. Мартемьянов. — Электрон. текстовые данные. — Ростов-на-Дону: Институт водного транс-порта имени Г.Я. Седова – филиал «Государственный морской университет имени адмирала Ф.Ф. Ушакова», 2016. — 106 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/57341.html>, ограниченный. – Загл. с экрана.

3) Васильев Р.Р. Надежность и диагностика автоматизированных систем [Электронный ресурс] : курс лекций / Р.Р. Васильев, М.З. Салихов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Издательский Дом МИСиС, 2005. — 92 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/56093.html>, ограниченный. – Загл. с экрана.

8.2 Дополнительная литература

1) Черепанов О.И. Идентификация и диагностика систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.И. Черепанов, Р.О. Черепанов, Р.А. Кректулева. — Электрон. текстовые данные. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2016. — 138 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72093.html>, ограниченный. – Загл. с экрана.

2) Учебно-методическое пособие по курсу Диагностика и надежность автоматизированных систем [Электронный ресурс] — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский технический университет связи и информатики, 2015. — 32 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61473.html>, ограниченный. – Загл. с экрана.

3) Зенкин В.И. Практический курс математического и компьютерного моделирования [Электронный ресурс] : учебно-практическое пособие / В.И. Зенкин. — Электрон. текстовые данные. — Калининград: Балтийский федеральный университет им. Иммануила Канта, 2006. — 152 с. — 5-88874-732-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23869.html>, ограниченный. – Загл. с экрана.

8.3 Методические указания для студентов по освоению дисциплины

1. Структурный синтез. Повышение информативности нечеткого регулятора: методические указания к лабораторной работе / С.П. Черный, А.С. Гудим, Е.Д. Петренко, - Комсомольск-на-Амуре: ГОУВПО «КнАГТУ», 2008. – 12 с.

2. Структурный синтез САР. Коррекция САР на примере системы управления тиристорный преобразователь-двигатель: методические указания к лабораторной работе / С.П. Черный, А.С. Гудим, Е.Д. Петренко, - Комсомольск-на-Амуре: ГОУВПО «КнАГТУ», 2008. – 13 с.

3. Интеллектуальная система управления электроприводом с использованием мягких вычислений: методические указания к курсовой работе / С.П. Черный, А.С. Гудим, Е.Д. Петренко, - Комсомольск-на-Амуре: ГОУВПО «КнАГТУ», 2008. – 20 с.

8.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

1) Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM - <http://www.znanium.com>

- 2) Электронно-библиотечная система IPRbooks - <http://www.iprbookshop.ru>
- 3) Информационно-справочная система «Консультант плюс».

8.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. <http://elib.spbstu.ru/dl/531/chapter6.html>
2. <http://www.gotai.net/documents/doc-l-fl-001.aspx>
3. http://matlab.exponenta.ru/fuzzylogic/book1/4_4.php

8.6 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Таблица 7 – Перечень используемого программного обеспечения

Наименование ПО	Реквизиты / условия использования
Microsoft Imagine Premium	Лицензионный договор АЭ223 №008/65 от 11.01.2019
OpenOffice	Свободная лицензия, условия использования по ссылке: https://www.openoffice.org/license.html
Программа структурного моделирования (PSM), разработанная на кафедре ЭПАПУ КнАГТУ	Распоряжение о вводе в учебный процесс ПО от 23.12.2015, акт внедрения результатов научных исследований

9 Организационно-педагогические условия

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

9.1 Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

9.2 Занятия лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

9.3 Занятия семинарского типа

Семинарские занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Ответ должен быть аргументированным, развернутым, не односложным, содержать ссылки на источники.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание заданий, выполненных на семинарском занятии, входит в накопленную оценку.

9.4 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Перед выполнением обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель может проводить инструктаж по выполнению задания. В инструктаж включается:

- цель и содержание задания;
- сроки выполнения;
- ориентировочный объем работы;
- основные требования к результатам работы и критерии оценки;
- возможные типичные ошибки при выполнении.

Инструктаж проводится преподавателем за счет объема времени, отведенного на изучение дисциплины.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

9.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

10 Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

10.1 Учебно-лабораторное оборудование

Таблица 8 – Перечень оборудования лаборатории

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование
202/3	Лаборатория ЭВМ и вычислительных промышленных сетей	Персональные компьютеры

10.2 Технические и электронные средства обучения

При проведении занятий используется аудитория, оборудованная проектором (стационарным или переносным) для отображения презентаций. Кроме того, при проведении лекций и практических занятий необходим компьютер с установленным на нем браузером и программным обеспечением для демонстрации презентаций.

11 Иные сведения

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.