

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

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



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УР

Г.П. Старинов

2019 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Научные подходы в исследовании электроприводов


Направление подготовки	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль) образовательной программы	Электропривод и автоматика
Квалификация выпускника	бакалавр
Год начала подготовки (по учебному плану)	2019
Форма обучения	заочная
Технология обучения	традиционная

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
4	7	4

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
Зачет с оценкой	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 факультета «ЭТФ»

  
А.С. Гудим  
« 23 » 04 2019 г.

Начальник учебно-методического  
управления

  
Е.Е. Поздеева  
« 29 » 04 2019 г.

## 1 ВВЕДЕНИЕ

Рабочая программа дисциплины «Научные подходы в исследовании электроприводов» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 03.09.2015 № 955, и основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Практическая подготовка реализуется на основе:

Профессиональный стандарт 40.180 «СПЕЦИАЛИСТ В ОБЛАСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОПРИВОДА».

Обобщенная трудовая функция: А Оформление технической документации на различных стадиях разработки проекта системы электропривода.

Задачи дисциплины	Формирование у студентов навыков исследования электроприводов для решения задач анализа и синтеза систем управления электроприводами.
Основные разделы / темы дисциплины	Идентификация электропривода. Синтез системы регулирования электропривода. Синтез адаптивной системы электропривода.

## 2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

Дисциплина «Научные подходы в исследовании электроприводов» нацелена на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 1):

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
1	2	3
Общепрофессиональные		
ОПК-1. Способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и се-	ОПК-1.1. Знает методы решения задач, реализует алгоритмы с использованием программных средств	Знать правила выполнения отчета проектного исследования электроприводов с использованием компьютерных технологий.
	ОПК-1.2. Умеет применять средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации	Уметь применять систему автоматизированного проектирования для проведения проектного исследования электроприводов с использованием компьютерных технологий.

1	2	3
тевых технологий	ОПК-1.3. Владеет методами применения средств информационных технологий для поиска, обработки, анализа и представления информации	Владеть навыками составления документации на основе обработки и анализа данных после проведения проектного исследования электроприводов

### **3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Научные подходы в исследовании электроприводов» изучается на 4 курсе в 7 семестре.

Дисциплина является обязательной дисциплиной входит, в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к вариативной части.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения, навыки и (или) опыт практической деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин / практик: Информационные технологии; Инженерная компьютерная графика; Средства автоматизированных вычислений; Управление качеством в технических системах; Учебная практика (ознакомительная практика); Программирование в электротехнических системах; Основы промышленной автоматизации и робототехники; Производственная практика (технологическая практика), 6 семестр.

Знания, умения и навыки, сформированные при изучении дисциплины «Научные подходы в исследовании электроприводов», будут востребованы при изучении последующих дисциплин: Производственная практика (преддипломная практика).

Дисциплина «Научные подходы в исследовании электроприводов» частично реализуется в форме практической подготовки. Практическая подготовка организуется путем проведения лекций и практических занятий.

Дисциплина «Научные подходы в исследовании электроприводов» в рамках воспитательной работы направлена на формирование умения аргументировать, самостоятельно мыслить, развивает творчество, профессиональные умения.

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 4 зачетных

единицы, 144 академических часа.

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
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	144
<b>Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего</b>	10
В том числе:	
<b>занятия лекционного типа</b> (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	6
в том числе в форме практической подготовки:	1
<b>занятия семинарского типа</b> (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	4
в том числе в форме практической подготовки:	0.5
<b>Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа</b> , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	130
Промежуточная аттестация обучающихся – Зачет с оценкой	4

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

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			СРС
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
<b>Раздел 1 Идентификация электропривода</b>				

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	
Определение параметров электропривода по кривой разгона	1			
Идентификация методом Симою	0.5			
Динамическая идентификация на основе разностных уравнений	0.5			
Идентификация методом МНК	1			
Исследование электропривода по кривой разгона		1*		
Исследование электропривода методом Симою		0.5*		
Исследование электропривода методом динамической идентификации		1*		
Исследование электропривода методом МНК		0.5*		
Подготовка и выполнение РГР				30
Изучение теоретических разделов дисциплины				14
<b>Раздел 2 Синтез системы регулирования электропривода</b>				
Математическое описание линейных систем	1			
Линеаризация нелинейных систем уравнений	0.5			
Исследование модели для настройки электроприводов	0.5			
Исследование модели для настройки систем с подчиненным регулированием		0.5*		
Подготовка и выполнение РГР				24
Изучение теоретических разделов дисциплины				16
<b>Раздел 3 Синтез адаптивной системы электропривода</b>				
Адаптивный электропривод с эталонной моделью	0.5			
Адаптивный электропривод с идентификатором	0.5			
Исследование адаптивных регуляторов		0.5*		
Подготовка и выполнение РГР				16
Изучение теоретических разделов дисциплины				30

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	
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	6	4		130

\* реализуется в форме практической подготовки

## 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	45
Подготовка к занятиям семинарского типа	30
Выполнение отчета и подготовка к защите РГР	55
Итого:	130

## 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 1-3	ОПК-1	Тест	Правильность выполнения задания
Разделы 1-3	ОПК-1	Практические задания	Полнота и правильность выполнения задания
Разделы 1-3	ОПК-1	Расчетно-графическая работа	Полнота и правильность выполнения задания

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания зна-

ний, 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
<b>7 семестр</b> <b><i>Промежуточная аттестация в форме «Зачета с оценкой»</i></b>			
Тест	в течение семестра	20 баллов	20 баллов – 91-100 % правильных ответов – высокий уровень знаний; 15 баллов – 71-90 % правильных ответов – достаточно высокий уровень знаний; 10 баллов – 61-70 % правильных ответов – средний уровень знаний; 5 баллов – 51-60 % правильных ответов – низкий уровень знаний; 0 баллов – 0-50 % правильных ответов – очень низкий уровень знаний.
Практическое задание 1	в течение семестра	10 баллов	10 баллов – студент показал отличные навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 8 балла – студент показал хорошие навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 6 балла – студент показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 0 баллов – студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.
Практическое задание 2	в течение семестра	10 балла	
Практическое задание 3	в течение семестра	10 балла	
Практическое задание 4	в течение семестра	10 балла	
Практическое задание 5	в течение семестра	10 балла	
Выполнение РГР	в течение семестра	30 балла	30 баллов – студент показал отличные навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 20 баллов – студент показал хорошие навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рам-



Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
			<p>как усвоенного учебного материала. 10 баллов – студент показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 0 баллов – студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.</p>
ИТОГО:	-	100 баллов	-
<p><b>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине:</b>  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>			

## ЗАДАНИЯ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

### ТЕСТ

**1. При построении математической модели не используется информация**

- а). о входных переменных
- б). о возмущающих воздействиях
- в). об управляющих воздействиях
- г). о выходных переменных

**2. Близость математической модели к исследуемому объекту определяются.**

- а). близостью структуры модели к структуре объекта
- б). близостью коэффициентов модели к коэффициентам объекта
- в). близостью прогнозируемого по модели выходного сигнала к выходному сигналу объекта

**3. Структурное исследование включает**

- а). построение математической модели
- б). выбор структуры математической модели
- в). получение оценок параметров модели
- г). обзор моделей по литературным данным

**4. Априорная информация это:**

- а). результаты обзора литературы
- б). результаты пробного эксперимента
- в). информация, полученная от технологов
- г). результаты основного эксперимента
- д). результаты поверочного эксперимента

**5. Апостериорная информация это:**

- а). результаты обзора литературы
- б). результаты пробного эксперимента
- в). информация, полученная от технологов
- г). результаты основного эксперимента
- д). результаты поверочного эксперимента

**6. Критерий метода наименьших квадратов является**

- а). функцией
- б). оператором
- в). функционалом
- г). интегральным преобразованием
- д). суммой квадратов отклонений расчетного значения выходного фактора от экспериментального

**7. Адаптивные метод идентификации включает:**

- а). определение параметров модели на основании результатов всего эксперимента
- б). определение параметров модели по начальной стадии эксперимента
- в). уточнение параметров модели по поверочному эксперименту
- г). уточнение параметров модели в процессе эксперимента

**8. Регрессионный анализ достаточен для исследования**

- а). функциональной зависимости переменных
- б). зависимости случайной величины от неслучайной
- в). зависимости случайной величины от случайной

**9. Регрессионный анализ включает**

- а). метод наименьших квадратов для оценки параметров модели
- б). дисперсионный анализ для оценки значимости и надежности оценок коэффициентов
- в). корреляционный анализ для оценки тесноты связи

**10. Показателями адекватности математической модели являются**

- а). коэффициент множественной корреляции
- б). отношение обусловленной регрессией суммы квадратов отклонений к полной

в). остаточная сумма квадратов отклонений, деленная на число степеней свободы

г). критерий Фишера

**11. Для экспериментального получения переходной характеристики элемента необходимо:**

а). подать на вход элемента случайный процесс типа белый шум

б). подать на вход элемента сигналы с разной частотой

в). подать на вход элемента единичный ступенчатый сигнал

г). подать на вход элемента единичный импульсный сигнал

**12. По реакции объекта на импульсное входное воздействие**

а). строится статическая модель объекта управления

б). строится динамическая модель объекта управления

в). находится частотная характеристика системы

г). находится переходная функция системы

**13. Для экспериментального получения математической модели элемента на основании уравнения Винера-Хопфа необходимо:**

а). подать на вход элемента единичный ступенчатый сигнал

б). подать на вход элемента случайный процесс типа белый шум

в). подать на вход элемента случайный процесс

г). подать на вход элемента единичный импульсный сигнал.

## ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ

*Практическое задание 1.* Исследование электропривода по кривому разгону. Моделирование кривой разгона. Определение параметров электропривода по кривому разгону. Проверка адекватности модели.

*Практическое задание 2.* Исследование электропривода методом Симою. Моделирование процедуры вычисления моментов Симою. Вычисление площадей и коэффициентов модели по значениям моментов. Проверка адекватности модели.

*Практическое задание 3.* Исследование электропривода методом динамической идентификации. Составление разностных уравнений по заданному математическому описанию модели. Определение матриц оценок идентифицируемых параметров Моделирование процедуры вычисления оценок идентифицируемых параметров. Оценка параметров модели и объекта.

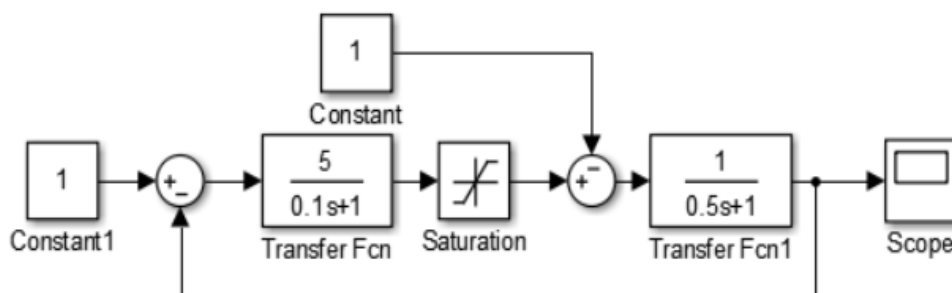
*Практическое занятие 4.* Исследование электропривода методом МНК. Дискретизация передаточной функции модели. Определение уравнения оценок выходного сигнала. Составление массива данных наблюдение.

Моделирование процедуры вычисления оценок параметров модели. Оценка параметров модели и объекта.

**Практическое занятие 5.** Исследование модели для настройки систем с подчиненным регулированием. Линеаризация заданного нелинейного дифференциального уравнения объекта. Определение порядка модели по методу Симою. Составление наблюдателя объекта с коэффициентами, определенными по методу идентификации (Симою, динамической идентификации, МНК). Моделирование системы подчиненного регулирования с наблюдателем

## РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА

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 больше среднегеометрического корня модели.

5. Построить структурную схему САР, где используется модель, определенной по методу Симою.

6. Получить переходную функцию САР по управлению и возмущению.

РГР ориентировано на формирование и развитие у обучающихся умений и навыков расчета математических величин, методов представления использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных.

В ходе выполнения РГР студенты закрепляют теоретические знания, полученные при изучении дисциплины, глубже знакомятся с методами иден-

тификации систем электроприводов и синтеза для них регуляторов. Студенты учатся принимать обоснованные решения путем сравнения вариантов, логических суждений, рассмотрения основных теоретических положений; умение кратко и точно излагать ход расчета.

При выполнении РГР студенты глубже изучают основную и специальную литературу, учатся работать с Internet ресурсами.

### **Содержание РГР**

РГР состоит из пояснительной записки. Пояснительная записка должна содержать: введение, основную часть (моделирование и экспериментальное исследование), заключение и список использованных источников.

Пояснительную записку представляют к защите в сброшюрованном виде. Примерный объем пояснительной записки 15 – 20 с.

Выполненная пояснительная записка должна удовлетворять нормативным документам университета, с которыми можно ознакомиться в отделе стандартизации или на сайте университета. Отступления от указанных требований могут служить основанием для возврата РГР на исправление.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **8.1 Основная литература**

1) Ольшанский, В. В. Идентификация и диагностика систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. В. Ольшанский, С. В. Мартемьянов. – Электрон. текстовые данные. – Ростов-на-Дону: Институт водного транспорта имени Г. Я. Седова – филиал «Государственный морской университет имени адмирала Ф. Ф. Ушакова», 2016. – 106 с. – 2227-8397.: <http://www.iprbookshop.ru/57341.html> (дата обращения: 27.10.2021). – Режим доступа: по подписке.

2) Петько, В. И. Методы идентификации нелинейных динамических объектов [Электронный ресурс] / В. И. Петько. – Электрон. текстовые данные. – Минск: Белорусская наука, 2016. – 140 с. – 978-985-08-1985-7.: <http://www.iprbookshop.ru/61106.html> (дата обращения: 27.10.2021). – Режим доступа: по подписке.

3) Рубан, А. И. Адаптивные системы управления с идентификацией [Электронный ресурс] / А. И. Рубан - Красноярск.: СФУ, 2015. - 140 с.: ISBN 978-5-7638-3194-8.: <http://znanium.com/catalog/product/550540> (дата обращения: 27.10.2021). – Режим доступа: по подписке.

### **8.2 Дополнительная литература**

1) Митрофанов, С. В. Использование системы MathCAD при решении задач электротехники и электромеханики [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению РГЗ по дисциплине «Прикладные задачи программирования» / С. В. Митрофанов, А. С. Падеев. – Электрон. текстовые-данные. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2005. – 39 с. // IPRbooks: электронно-библиотечная система.: <http://www.iprbookshop.ru/51516.html> (дата обращения: 27.10.2021). – Режим доступа: по подписке.

2) Жуков, Б. М. Исследование систем управления: Учебник [Электронный ресурс] / Б. М. Жуков, Е. Н. Ткачева – М.: Дашков и К, 2018. – 208 с.: 60x84 1/16. ISBN 978-5-394-01309-6.: <http://znanium.com/catalog/product/337801> (дата обращения: 27.10.2021). – Режим доступа: по подписке.

### **8.3 Методические указания для студентов по освоению дисциплины**

1. Горькавый, А.И. Математические основы элементов, систем и процессов управления: учеб. пособие / А.И. Горькавый, М.А. Горькавый – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КНАГТУ», 2016. – 68 с.

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

1) ZNANIUM.COM: электронно-библиотечная система: сайт. – URL: <http://www.znanium.com> (дата обращения: 27.10.2021).

2) IPRbooks: электронно-библиотечная система: сайт. - URL: <http://www.iprbookshop.ru> (дата обращения: 27.10.2021).

3) consultant.ru: информационно-справочная система «Консультант плюс»: сайт. – Москва, 2021 – . – URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 27.10.2021). – Режим доступа: для зарегистрир. Пользователей.

### **8.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

1) Методы и алгоритмы идентификации систем <https://pandia.ru/text/77/515/32336.php> (дата обращения: 27.10.2021). – Режим доступа: по подписке.

2) Идентификация и диагностика систем <https://studfiles.net/preview/712325> (дата обращения: 27.10.2021). – Режим доступа: по подписке.

3) Динамическая идентификация объектов управления <https://habr.com/ru/post/345198> (дата обращения: 26.06.2021). – Режим доступа: по подписке.

## **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: <a href="https://www.openoffice.org/license.html">https://www.openoffice.org/license.html</a>
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
Mathcad	Договор № 106-АЭ120 от 27.11.2012

## **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.

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

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

#### **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, 214/3	Лаборатория ЭВМ и вычислительных промышленных сетей	Персональные компьютеры

### **10.2 Технические и электронные средства обучения**

#### **Лекционные занятия.**

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук)).

#### **Практические занятия.**

Аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

#### **Самостоятельная работа.**

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационнообразовательной среде КнАГУ:

- читальный зал НТБ КнАГУ;
- компьютерные классы (ауд. \_202\_ корпус № \_3\_).

## **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 производятся 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.

## Лист регистрации изменений к РПД

№ п/п	Номер протокола заседания кафедры, дата утверждения изменения	Количество страниц из- менения	Подпись автора РПД
На 2022/2023 учебный год			
1	Изменение количества аудиторных часов и СРС. Основание: Рабочий учебный план на 2022/2023 учебный год	Стр. 5-7	
2	График выполнения самостоятельной работы студентов при 16-недельном семестре	Стр. 7	
3	Воспитательная работа обучающихся. Основание: Федеральный закон от 31.07.2020 N 304-ФЗ "О внесении изменений в Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" по вопросам воспитания обучающихся"	Стр. 4	
4	Практическая подготовка обучающихся. Основание: Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 г. № 885/390 "О практической подготовке обучающихся"	Стр. 11, 12	
5	Актуализация литературы	Стр. 12-13	
6	Актуализация перечня ресурсов Интернет, необходимых для освоения дисциплины	Стр. 12-13	