

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан ФЭУ Гудим А.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Специальные программные среды систем электропривода»**

Направление подготовки	<i>13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»</i>
Направленность (профиль) образовательной программы	<i>«Электропривод и автоматика»</i>

Обеспечивающее подразделение
<i>Кафедра «ЭПАПУ»</i>

Комсомольск-на-Амуре 2024

Разработчик рабочей программы:

зав. кафедрой, канд. техн. наук, доцент  
(должность, степень, ученое звание)

Черный С.П.  
(ФИО)

## 1 Общие положения

Рабочая программа дисциплины «Специальные программные среды систем электропривода» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 147, и основной профессиональной образовательной программы подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» по направлению подготовки «Электропривод и автоматика».

Задачи дисциплины	<ul style="list-style-type: none"><li>- изучить методы построения и анализа современных локальных автоматизированных систем управления технологическими процессами с использованием промышленных логических контроллеров;</li><li>- выполнять исследовательские и расчетные работы по созданию и применению современных локальных автоматизированных систем управления технологическими процессами с использованием промышленных логических контроллеров;</li><li>- выполнение исследовательских и расчетных работ в области построения и использования динамических моделей для диагностирования систем автоматического управления с применением современных программных средств.</li></ul>
Основные разделы / темы дисциплины	<ul style="list-style-type: none"><li>- Современные автоматизированные системы управления технологическими процессами.</li><li>- Семейство PLC SIMATIC S7-300. Модули CPU семейства SIMATIC S7-300.</li><li>- Современный электрический привод.</li></ul>

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

Процесс изучения дисциплины «Специальные программные среды систем электропривода» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой:

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<b>Профессиональные</b>		
ПК-1 Способность к расчету и моделированию различных блоков систем электроприводов	ПК-1.1 Знает основные методы анализа и программные средства моделирования систем электропривода	Основные методы анализа существующих систем электропривода
	ПК-1.2 Умеет применять специализированные средства моделирования для анализа и синтеза систем электропривода	Основные программные средства моделирования систем электропривода
	ПК-1.3 Владеет приемами моделирования узлов и систем электропривода с	Приемы моделирования узлов и систем электропривода с помощью специализированных

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
	помощью специализированных средств	средств

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

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

Место дисциплины (этап формирования компетенции) отражено в схеме формирования компетенций, представленной в документе *Оценочные материалы*, размещенном на сайте университета [www.knastu.ru](http://www.knastu.ru) / *Наш университет* / *Образование* / *13.04.02 / Оценочные материалы*).

Дисциплина «Специальные программные среды систем электропривода» частично реализуется в форме практической подготовки. Практическая подготовка организуется путем проведения / выполнения лабораторных работ.

Практическая подготовка реализуется на: Профессиональный стандарт 40.180 «Специалист по проектированию систем электропривода». С Техническое руководство процессами разработки и реализации проекта системы электропривода.

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

#### 4.1 Структура и содержание дисциплины для очной формы обучения

Дисциплина «Специальные программные среды систем электропривода» изучается на 1 курсе(ах) в 2 семестре(ах).

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 42 ч., промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой, самостоятельная работа обучающихся, 102 ч.

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
Лекция. Введение в ЦСУ. Дискретные системы. Понятие релейной, импульсной и цифровой системы. Период (интервал) дискретизации, обратная величина–частота дискретизации. Квантование по уровню, времени и комбинированное. Графики с квантованием.	1					
Лекция. Основная полоса частот.	2					

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
Теорема Котельникова. Типовая структурная схема ЦСУ. Цифровое устройство в контуре управления и обратной связи. Квантователь, АЦП, ЭВМ, ЦАП, фиксатор (экстраполятор).						
Лекция. Преобразование аналоговых величин. Принцип АЦП и влияние частоты дискретизации на качество сигнала и возможность его восстановления.	1					6
Лекция. Введение в TIA Portal – единый инструмент проектирования и конфигурирования АСУ ТП на базе компонентов SIEMENS	1					8
Конфигурация учебного стенда S7-1500 FESTO EduTrainer. Органы управления и индикации панели имитации сигналов. Подготовка к работе ПЛК S7-1500. Компиляция и загрузка аппаратной конфигурации в CPU.			8*			
Лекция. SIMATIC S7: Модель памяти, распределение памяти, адресация. Области отображения процесса PPI/PIQ. Области T, M, S. Переменные (теги PLC) и типы данных в SIMATIC S7. Типы программных блоков SIMATIC S7. Циклическое выполнение программы. Возможности структурирования программы	1					6
Лекция. Аналоговые сигналы. Адресация, разрядность, типы сигналов (I, U, Rt), диапазон измеряемых сигналов, код АЦП. Наблюдение сигналов.	2					6
Лекция. Особенности языка SCL. Основные команды языка SCL: арифметические, сравнения, циклов. Создание программы в редакторе. Загрузка блоков в CPU.	1					6
Функции трассировки и анализа TRACE. Конфигурирование трассировки, загрузка трассировки в ПЛК и ее активация. Наблюдение и сохранение трассировки в STEP7.			6*			
Преобразование аналоговых величин. Реализация разомкнутой системы			6*			

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
управления в составе генератора синусоидального сигнала с изменяемым периодом и типовых звеньев на ПЛК S7-1500.						
Лекция. Замена дифференциальных уравнений разностными. Вывод разностного уравнения апериодического звена первого порядка.	1					6
Создание блока апериодического звена первого порядка на языке SCL. Цифровой блок апериодического звена первого порядка в MATLAB. Сравнение работы блоков.						6
Лекция. Цифровая фильтрация сигналов. Цифровое интегрирование и дифференцирование. Правосторонние и левосторонние разности. Вывод разностных уравнений интегрирования и дифференцирования. Дифференциальное уравнение ФНЧ второго порядка. . Вывод разностного уравнения ФНЧ второго порядка.	1					8
Лекция. Цифровой блок ПИД-регулятора. Алгоритм расчета. Предотвращение интегрального насыщения. Фильтрация дифференциальной составляющей.	1					6
Создание цифрового блока ПИД-регулятора на языке SCL. Создание цифрового блока ПИД-регулятора в MATLAB. Сравнение работы блоков.			8*			6
Блок ПИД-регулятора из библиотеки PID-Contrast TIA-портала. Вставка блока, режимы работы. Режим предварительной и точной настройки параметров блока.						8
Реализация замкнутой системы управления технологическим параметром на базе учебного стенда S7-1500.						6
Лекция. Интерфейсы оператора. Эволюция интерфейсов оператора. Современные подходы к разработке человеко-машинного интерфейса. Типы устройств HMI в TIA Portal. Адаптация S7-программы. Вставка HMI устройства. Подключение к устрой-	1					6

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
ству НМИ.						
Лекция. Современный цифровой электропривод. Особенности реализации современных ЧРП. Электромагнитная совместимость в приводной технике. Состав, основные блоки/элементы привода: входной фильтр и дроссель, преобразователь, промежуточные блоки (тормозные резисторы, конденсаторы), инвертор, выходной фильтр и дроссель. Датчики скорости/положения. Возможности автономной работы привода: дискретные и аналоговые входы/выходы в блоке управления. Назначение. Точность поддержания скорости. Математическая модель двигателя, используемая в приводе: назначение. Управление по моменту и по скорости.	1					6
Исследование работы ЧРП Микромастер 440 с АД. Ввод в эксплуатацию ЧРП Микромастер используя ПО STARTER. Прямое управление приводом.						12
<i>Зачет с оценкой</i>	-	-	-	-		-
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>14</b>		<b>28</b>			<b>102</b>

\* реализуется в форме практической подготовки

#### 4.2 Структура и содержание дисциплины для заочной формы обучения

Дисциплина «Специальные программные среды систем электропривода» изучается на 1 курсе(ах) в 2 семестре(ах).

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 10 ч., промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой, самостоятельная работа обучающихся 130 ч.

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)				
	Контактная работа преподавателя с обучающимися		ИКР	Пром. аттест.	СРС

	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
Лекция. Введение в ЦСУ. Дискретные системы. Понятие релейной, импульсной и цифровой системы. Период (интервал) дискретизации, обратная величина–частота дискретизации. Квантование по уровню, времени и комбинированное. Графики с квантованием.	2					
Лекция. Основная полоса частот. Теорема Котельникова. Типовая структурная схема ЦСУ. Цифровое устройство в контуре управления и обратной связи. Квантователь, АЦП, ЭВМ, ЦАП, фиксатор (экстраполятор).	2					
Лекция. Преобразование аналоговых величин. Принцип АЦП и влияние частоты дискретизации на качество сигнала и возможность его восстановления.						2
Лекция. Введение в TIA Portal–единый инструмент проектирования и конфигурирования АСУ ТП на базе компонентов SIEMENS						12
Конфигурация учебного стенда S7-1500 FESTO EduTrainer. Органы управления и индикации панели имитации сигналов. Подготовка к работе ПЛК S7-1500. Компиляция и загрузка аппаратной конфигурации в CPU.			2*			
Лекция. SIMATIC S7: Модель памяти, распределение памяти, адресация. Области отображения процесса РП/PIQ. Области Т, М, С. Переменные (теги PLC) и типы данных в SIMATIC S7. Типы программных блоков SIMATIC S7. Циклическое выполнение программы. Возможности структурирования программы						2
Лекция. Аналоговые сигналы. Адресация, разрядность, типы сигналов (I, U, Rt), диапазон измеряемых сигналов, код АЦП. Наблюдение сигналов.						8
Лекция. Особенности языка SCL. Основные команды языка SCL: арифметические, сравнения, циклов. Создание программы в редакторе. Загрузка блоков в CPU.						1
Функции трассировки и анализа TRACE. Конфигурирование трассировки, загрузка трассировки в ПЛК и			2*			



Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
ее активация. Наблюдение и сохранение трассировки в STEP7.						
Преобразование аналоговых величин. Реализация разомкнутой системы управления в составе генератора синусоидального сигнала с изменяемым периодом и типовых звеньев на ПЛК S7-1500.			2*			
Лекция. Замена дифференциальных уравнений разностными. Вывод разностного уравнения апериодического звена первого порядка.						8
Создание блока апериодического звена первого порядка на языке SCL. Цифровой блок апериодического звена первого порядка в MATLAB. Сравнение работы блоков.						18
Лекция. Цифровая фильтрация сигналов. Цифровое интегрирование и дифференцирование. Правосторонние и левосторонние разности. Вывод разностных уравнений интегрирования и дифференцирования. Дифференциальное уравнение ФНЧ второго порядка. Вывод разностного уравнения ФНЧ второго порядка.						18
Лекция. Цифровой блок ПИД-регулятора. Алгоритм расчета. Предотвращение интегрального насыщения. Фильтрация дифференциальной составляющей.	1					2
Создание цифрового блока ПИД-регулятора на языке SCL. Создание цифрового блока ПИД-регулятора в MATLAB. Сравнение работы блоков.						2
Блок ПИД-регулятора из библиотеки PID-Contrast TIA-портала. Вставка блока, режимы работы. Режим предварительной и точной настройки параметров блока.						16
Реализация замкнутой системы управления технологическим параметром на базе учебного стенда S7-1500.						2
Лекция. Интерфейсы оператора. Эволюция интерфейсов оператора. Современные подходы к разработке че-						16

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
ловеко-машинного интерфейса. Типы устройств НМИ в TIA Portal. Адаптация S7-программы. Вставка НМИ устройства. Подключение к устройству НМИ.						
Лекция. Современный цифровой электропривод. Особенности реализации современных ЧРП. Электромагнитная совместимость в приводной технике. Состав, основные блоки/элементы привода: входной фильтр и дроссель, преобразователь, промежуточные блоки (тормозные резисторы, конденсаторы), инвертор, выходной фильтр и дроссель. Датчики скорости/положения. Возможности автономной работы привода: дискретные и аналоговые входы/выходы в блоке управления. Назначение. Точность поддержания скорости. Математическая модель двигателя, используемая в приводе: назначение. Управление по моменту и по скорости.						14
Исследование работы ЧРП Микромастер 440 с АД. Ввод в эксплуатацию ЧРП Микромастер используя ПО STARTER. Прямое управление приводом.						6
<i>Зачет с оценкой</i>	-	-	-	-	4	-
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>4</b>		<b>6</b>		<b>4</b>	<b>130</b>

\* реализуется в форме практической подготовки

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

Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обсуждаются и утверждаются на заседании кафедры. Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) хранится на кафедре-разработчике в бумажном или электронном виде, также фонды оценочных средств доступны студентам в личном кабинете – раздел учебно-методическое обеспечение.

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

(модуля)

## **6.1 Основная и дополнительная литература**

Перечень рекомендуемой основной и дополнительной литературы представлен на сайте университета [www.knastu.ru](http://www.knastu.ru) / *Наш университет / Образование / 13.04.02 / Рабочий учебный план / Реестр литературы.*

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

1. Васильченко С.А., Гидравлические и пнев-матические элементы систем автоматики // Васильченко С.А., Черный С.П., Сухоруков С.И., Учебное пособие - Комсо-мольск-на-Амуре: ФГБОУ ВО «КНАГУ», 2018. - 112с.
2. Суздорф, В. И. , Гудим, А.С.Проблемы энергоэффективности в электротехнике и энергоэнергетике: учеб.пособие / В. И. Суздорф., А.С.Гудим– Комсомольск-на-Амуре : ГОУВПО «КНАГТУ», 2012. – 112 с.
3. Янченко А.В. Обработка данных и планирование активного эксперимента / А.В. Янченко. – Комсомольск-на-Амуре: ГОУВПО «КНАГТУ», 2005.–74 с.

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

Каждому обучающемуся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, с которыми у университета заключен договор.

Перечень рекомендуемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем представлен на сайте университета [www.knastu.ru](http://www.knastu.ru) / *Наш университет / Образование / 13.04.02 / Рабочий учебный план / Реестр ЭБС.*

Актуальная информация по заключенным на текущий учебный год договорам приведена на странице Научно-технической библиотеки (НТБ) на сайте университета

<https://knastu.ru/page/3244>

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

На странице НТБ можно воспользоваться интернет-ресурсами открытого доступа по укрупненной группе направлений и специальностей (УГНС) 13.00.00 Электро- и теплоэнергетика: <https://knastu.ru/page/539>

## **7 Организационно-педагогические условия**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом иписанием 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.

### **7.1 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.

## **7.2 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.

## **7.3 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.

## **7.4 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.

## **7.5 Методические рекомендации 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.

1. Васильченко С.А., Гидравлические и пневматические элементы систем автоматизации // Васильченко С.А., Черный С.П., Сухоруков С.И., Учебное пособие - Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВО «КнАГУ», 2018. - 112с.

2. Суздорф, В. И. , Гудим, А.С. Проблемы энергоэффективности в электротехнике и энергоэнергетике: учеб. пособие / В. И. Суздорф., А.С.Гудим – Комсомольск-на-Амуре : ГОУВПО «КнАГТУ», 2012. – 112 с.

3. Янченко А.В. Обработка данных и планирование активного эксперимента / А.В. Янченко. – Комсомольск-на-Амуре: ГОУВПО «КнАГТУ», 2005.–74 с.

## **8 Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

### **8.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса**

## по дисциплине

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства. Состав программного обеспечения, необходимого для освоения дисциплины, приведен на сайте университета [www.knastu.ru](http://www.knastu.ru) / *Наш университет / Образование / Направление подготовки / Рабочий учебный план / Реестр ПО.*

Актуальные на текущий учебный год реквизиты / условия использования программного обеспечения приведены на странице ИТ-управления на сайте университета:

<https://knastu.ru/page/1928>

### 8.2 Учебно-лабораторное оборудование

Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование
Лаборатория робототехники	Учебный стенд S7-1500 FESTO EduTrainer

### 8.3 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), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации).

#### Лабораторные занятия.

Для лабораторных занятий используется аудитория, оснащенная оборудованием, указанным в табл. п. 8.2.

#### Самостоятельная работа.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде КНАГУ:

- зал электронной информации НТБ КНАГУ;
- компьютерные классы факультета.

## 9 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 оказа-

ния 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.