

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

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
Факультет энергетики и управления
_____ Гудим А.С.
«__» _____ 20__ г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Моделирование электронных схем»

Направление подготовки	11.03.04 Электроника и нанoeлектроника
Направленность (профиль) образовательной программы	Промышленная электроника

Обеспечивающее подразделение
Кафедра « Промышленная электроника»

Комсомольск-на-Амуре 2022

Разработчик рабочей программы:

_____ Шибeko P.B.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой

Кафедра «Промышленная электроника»

_____ Любушкина Н.Н.

1 Общие положения

Рабочая программа и фонд оценочных средств дисциплины «Моделирование электронных схем» составлены в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Минобрнауки Российской Федерации 927 от 19 сентября 2017 г., и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Промышленная электроника» по направлению подготовки «11.03.04 Электроника и наноэлектроника».

Практическая подготовка реализуется на основе:

Профессиональный стандарт 29.007 «СПЕЦИАЛИСТ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ МИКРО- И НАНОРАЗМЕРНЫХ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ».

Обобщенная трудовая функция: А Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы.

НУ-2 Использовать средства автоматизации схемотехнического проектирования, НУ-7 Использовать встроенные средства программирования и отладки системы автоматизированного проектирования.

Профессиональный стандарт 29.007 «СПЕЦИАЛИСТ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ МИКРО- И НАНОРАЗМЕРНЫХ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ».

Обобщенная трудовая функция: А Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы.

НУ-2 Использовать средства автоматизации схемотехнического проектирования, НУ-7 Использовать встроенные средства программирования и отладки системы автоматизированного проектирования.

Задачи дисциплины	Подготовить бакалавра с глубокими знаниями в области схемотехнического проектирования, основанного на использовании САПР, привить навыки в разработке моделей электронных компонентов и устройств.
Основные разделы / темы дисциплины	Моделирование электронных схем. Модели полупроводниковых приборов. Логическое моделирование. Обзор пакетов прикладных программ электронного проектирования. Система автоматизированного проектирования MAX+PLUS II.

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

Процесс изучения дисциплины «Моделирование электронных схем» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой:

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Профессиональные		
ПК-1 Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функцио-	ПК-1.1 Знает принципы конструирования отдельных аналоговых блоков электронных приборов ПК-1.2 Умеет проводить оценочные расчеты характеристик элек-	Знать: принципы конструирования электронных блоков Уметь: использовать средства автоматизации схемотехнического проектирования

нального назначения	<p>тронных приборов</p> <p>ПК-1.3 Владеет навыками подготовки принципиальных и монтажных электрических схем</p>	Владеть: встроенными средствами программирования и отладки системы автоматизированного проектирования
---------------------	---	---

3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Моделирование электронных схем» изучается на 4 курсе, 7 семестре.

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к базовой части.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения, навыки и / или опыт практической деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин / практик: «Электрические машины», «Микросхемотехника аналоговых и цифровых устройств», «Методы анализа и расчет электронных схем», «Импульсные устройства», «Б1.В.ДВ.03.01 Основы преобразовательной техники», «Б1.В.ДВ.03.02 Силовая электроника».

Знания, умения и навыки, сформированные при изучении дисциплины «Моделирование электронных схем», будут востребованы при изучении последующих дисциплин: «Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика)», «Производственная практика (преддипломная практика)».

Дисциплина «Моделирование электронных схем» частично реализуется в форме практической подготовки.

Дисциплина «Моделирование электронных схем» в рамках воспитательной работы направлена на формирование умения аргументировать, самостоятельно мыслить, развивает творчество, профессиональные умения.

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 «Моделирование электронных схем» изучается на 4 курсе в 7 семестре.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 49 ч., промежуточная аттестация в форме экзамена 35 ч., самостоятельная работа обучающихся 60 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 занятия			
Раздел 1 Моделирование электронных схем						
Тема 1.1 Виды анализа и расчета электронных схем. Модели элементов и схем.	1					1

Тема 1.2 Классификация моделей. Базовый набор элементов моделей.	1					1
Источники э.д.с., источники тока, пассивные элементы.						
Тема 1.3 Пассивные компоненты и их модели с учетом частотных свойств. Схемное моделирование.	2*					
Модели реальных компонентов. Модель трансформатора.						1
Раздел 2 Модели полупроводниковых приборов						
Тема 2.1 Модель полупроводникового диода. Модель биполярного транзистора	2					
Понятие глобальной модели, понятие локальной модели. Модель линейных приращений. Классификация схемных моделей. Дискретные схемные модели для конденсаторов и индуктивностей.						1
Разработка функциональной схемы элементарного процессора.						
Тема 2.2 Модель полевого транзистора. Макромодель операционного усилителя.	2					
Модификация структурной схемы процессора в соответствии с техническим заданием на курсовую работу.						2
Определение параметров модели биполярного транзистора. Мало-сигнальная динамическая модель биполярного транзистора.						1
Раздел 3 Логическое моделирование						
Тема 3.1 Методы логического моделирования.	2*					
Синтез последовательностных цифровых структур на основе базовых элементов: триггер, регистр.						
Синхронное логическое модели-						1

рование. Асинхронное логическое моделирование. Событийное моделирование. Многозначное моделирование.						
Тема 3.2 Реализация программ логического моделирования.	2					
Компилирующие и интерпретирующие системы.						1
Разработка принципиальной схемы регистра общего назначения						3
Построение схемы и моделирование работы триггера и регистра.			5			
Тема 3.3 Влияние задержек в элементах и соединениях на работу комбинационных функциональных узлов.	2					
Синтез комбинационных цифровых структур на основе базовых элементов: арифметико-логическое устройство, формирователь дополнительного кода, мультиплексор данных.						
Статические и динамические риски сбоя.						3
Разработка принципиальной схемы арифметико-логического устройства и формирователя дополнительного кода.						8
Построение схемы и моделирование работы арифметико-логического устройства и формирователя дополнительного кода.			5			
Раздел 4 Обзор пакетов прикладных программ электронного моделирования						
Тема 4.1 Схемотехническое моделирование аналого-цифровых устройств.	1					
Программа PSpice. Система моделирования CircuitMaker 2000. Программа Electronics Workbench.						1
Тема 4.2 Проектирование цифровых логических схем.	1					

Программа Proteus, программа PeakFPGA, программа FPGA Studio.						1
Синхронизация работы процессора. Синтез схемы дешифратора команд						
Построение схемы и моделирование работы дешифратора команд.			2			
Разработка принципиальной схемы дешифратора команд.						10
Тема 4.3 Проектирование СВЧ-устройств.	1					
Программа Microwave Office 2003, пакет RF Design System Suite.						1
Тема 4.4 Поведенческое (имитационное) моделирование на уровне структурных схем.	1					
Программа MatLab (Simulink), пакет Visual System Simulator.						1
Синтез схемы арифметико-логического устройства для расширенного набора команд.						1
Разработка принципиальной схемы арифметико-логического устройства для расширенного набора команд.						2
Построение схемы и моделирование работы арифметико-логического устройства для расширенного набора команд.			2			
Тема 4.5 Проектирование печатных плат.	1					
Программа SPECTRA, пакет PCAD 2002.						1
Раздел 5 Система автоматизированного проектирования MAX+PLUS II						
Тема 5.1 Общие сведения о системе MAX+PLUS II.	1					1
Синтез схем коммутаторов данных.						

Разработка принципиальных схем коммутаторов данных.						3
Построение схем и моделирование работы коммутаторов данных.			6*			
Тема 5.2 Редакторы системы MAX+PLUS II.	2					
графический редактор (Graphic Editor), символьный редактор (Symbol Editor), текстовый редактор (Text Editor), сигнальный редактор (Waveform Editor).						10
Тема 5.3 Приложения системы MAX+PLUS II.	2*					
приложение <i>Netlist Extractor</i> , приложение <i>Database Builder</i> , приложение <i>Logic Synthesizer</i> , приложение <i>Partitioner</i> , приложение <i>SNF Extractor</i> .						2
Синтез схемы процессора.						
Разработка принципиальной схемы процессора.						6
Построение схемы и моделирование работы процессора.			6			
Тема 5.4 Компиляция проекта в системе MAX+PLUS II.	2					
ИТОГО по дисциплине	24		24		35	60

* реализуется в форме практической подготовки

4.2 Структура и содержание дисциплины для заочной формы обучения

Дисциплина «Моделирование электронных схем» изучается на 4 курсе в 7 и 8 семестрах.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 12 ч., промежуточная аттестация в форме экзамена 8 ч., самостоятельная работа обучающихся 124 ч.

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

		занятия	занятия			
Раздел 1 Моделирование электронных схем						
Тема 1.1 Виды анализа и расчета электронных схем. Модели элементов и схем.	1*					3
Тема 1.2 Классификация моделей. Базовый набор элементов моделей.						2
Источники э.д.с., источники тока, пассивные элементы.						2
Тема 1.3 Пассивные компоненты и их модели с учетом частотных свойств. Схемное моделирование.						2
Модели реальных компонентов. Модель трансформатора.						2
Раздел 2 Модели полупроводниковых приборов						
Тема 2.1 Модель полупроводникового диода. Модель биполярного транзистора	1					2
Понятие глобальной модели, понятие локальной модели. Модель линейных приращений. Классификация схемных моделей. Дискретные схемные модели для конденсаторов и индуктивностей.						3
Разработка функциональной схемы элементарного процессора.						2
Тема 2.2 Модель полевого транзистора. Макромодель операционного усилителя.	1					2
Модификация структурной схемы процессора в соответствии с техническим заданием на курсовую работу.						2

Определение параметров модели биполярного транзистора. Малосигнальная динамическая модель биполярного транзистора.						3
Раздел 3 Логическое моделирование						
Тема 3.1 Методы логического моделирования.	1*					2
Синтез последовательностных цифровых структур на основе базовых элементов: триггер, регистр.						2
Синхронное логическое моделирование. Асинхронное логическое моделирование. Событийное моделирование. Многозначное моделирование.						2
Тема 3.2 Реализация программ логического моделирования.						2
Компилирующие и интерпретирующие системы.						2
Разработка принципиальной схемы регистра общего назначения						3
Построение схемы и моделирование работы триггера и регистра.						2
Тема 3.3 Влияние задержек в элементах и соединениях на работу комбинационных функциональных узлов.						2
Синтез комбинационных цифровых структур на основе базовых элементов: арифметико-логическое устройство, формирователь дополнительного кода, мультиплексор данных.						2
Статические и динамические риски сбоя.						3

Разработка принципиальной схемы арифметико-логического устройства и формирователя дополнительного кода.						2
Построение схемы и моделирование работы арифметико-логического устройства и формирователя дополнительного кода.						2
Раздел 4 Обзор пакетов прикладных программ электронного моделирования						
Тема 4.1 Схемотехническое моделирование аналого-цифровых устройств.	1					4
Программа PSpice. Система моделирования CircuitMaker 2000. Программа Electronics Workbench.			4 2*			4
Тема 4.2 Проектирование цифровых логических схем.						2
Программа Proteus, программа PeakFPGA, программа FPGA Studio.						3
Синхронизация работы процессора. Синтез схемы дешифратора команд						2
Построение схемы и моделирование работы дешифратора команд.						2
Разработка принципиальной схемы дешифратора команд.						2
Тема 4.3 Проектирование СВЧ-устройств.						3
Программа Microwave Office 2003, пакет RF Design System Suite.						2
Тема 4.4 Поведенческое (имитационное) моделирование на уровне структур-						2

ных схем.						
Программа MatLab (Simulink), пакет Visual System Simulator.						2
Синтез схемы арифметико-логического устройства для расширенного набора команд.		4				3
Разработка принципиальной схемы арифметико-логического устройства для расширенного набора команд.						2
Построение схемы и моделирование работы арифметико-логического устройства для расширенного набора команд.						2
Тема 4.5 Проектирование печатных плат.	1					2
Программа SPECTRA, пакет PCAD 2002.						2
Раздел 5 Система автоматизированного проектирования MAX+PLUS II						
Тема 5.1 Общие сведения о системе MAX+PLUS II.						3
Синтез схем коммутаторов данных.						4
Разработка принципиальных схем коммутаторов данных.						2
Построение схем и моделирование работы коммутаторов данных.						2
Тема 5.2 Редакторы системы MAX+PLUS II.						3
графический редактор (Graphic Editor), символьный редактор (Symbol Editor), текстовый редактор (Text Editor), сигнальный редактор (Waveform						2

Editor).						
Тема 5.3 Приложения системы MAX+PLUS II.						2
приложение <i>Netlist Extractor</i> , приложение <i>Database Builder</i> , приложение <i>Logic Synthesizer</i> , приложение <i>Partitioner</i> , приложение <i>SNF Extractor</i> .						3
Синтез схемы процессора.						2
Разработка принципиальной схемы процессора.						2
Построение схемы и моделирование работы процессора.						3
Тема 5.4 Компиляция проекта в системе MAX+PLUS II.						3
ИТОГО по дисциплине	6		32		8	124

4 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.

5 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

5.1 Основная и дополнительная литература

Перечень рекомендуемой основной и дополнительной литературы представлен на сайте университета www.knastu.ru / *Наш университет* / *Образование* / 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника / *Рабочий учебный план* / *Реестр литературы*.

5.2 Методические указания для студентов по освоению дисциплины

1. Компьютерные лабораторные работы по курсу Компьютерное моделирование и исследование радиотехнических устройств. Часть 1 [Электронный ресурс] / – Электрон. текстовые данные. – М. : Московский технический университет связи и информатики, 2013. – 39 с. – 2227-8397. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/63333.html?> (дата обращения 23 ноября 2022) – Режим доступа: по подписке.

2. Компьютерный практикум по курсу Компьютерное моделирование и исследование радиотехнических устройств. Часть 2 [Электронный ресурс] / – Электрон. текстовые данные. – М. : Московский технический университет связи и информатики, 2014. – 32 с. – 2227-8397. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/63334.html?> (дата обращения 23 ноября 2022) – Режим доступа: по подписке.

3. Трухин М.П. Основы компьютерного проектирования и моделирования радиоэлектронных средств [Электронный ресурс] : лабораторный практикум / М.П. Трухин. – Электрон. текстовые данные. – Екатеринбург: Уральский федеральный университет, 2015. – 136 с. – 978-5-7996-1556-7. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/66563.html?> (дата обращения 23 ноября 2022) – Режим доступа: по подписке.

5.3 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 / *Наш университет / Образование / 11.03.04 Электроника и наноэлектроника / 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>

5.4 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) 11.00.00 Электроника, радиотехника и системы связи: <https://knastu.ru/page/539>.

6 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.

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 образователь-

ные 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 наиважнейшему 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.

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 / *Наш университет* / *Образование* / *11.03.04 Электроника и наноэлектроника* / *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

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование	Назначение оборудования
211/3	Лаборатория компьютерного проектирования и моделирования	персональные компьютеры	Универсальное средство расчетов и оформления работ

При реализации дисциплины «Моделирование электронных схем» на базе профильной организации используется материально-техническое обеспечение, указанное в договорах о практической подготовке или договорах о сетевом взаимодействии.

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).

Практические занятия

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

Лабораторные занятия

Для лабораторных занятий используется аудитория, оснащенная оборудованием, указанным выше.

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 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.