

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ефанов Алексей Валерьевич

Должность: Директор НТИ (филиал) СКФУ

Дата подписания: 13.06.2025 16:33:46

Уникальный программный ключ:

49214306dd433e7a1b0f8632f645f9d53c99e3d0

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор НТИ (филиал) СКФУ

Ефанов А.В.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Экспертные системы в машиностроении

Направление подготовки	15.04.02 Технологические машины и оборудование
Направленность (профиль)/специализация	Проектирование технологического оборудования
Год начала обучения	2025
Форма обучения	очно-заочная
Реализуется в семестре	2

Разработано

Доцент кафедры ХТМиАХП

Павленко Е.Н.

Ставрополь 2025 г.

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины «Экспертные системы в машиностроении» является формирование у обучающихся способности формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследования; разрабатывать современные методы исследования технологических машин и оборудования, оценивать и представлять результаты выполненной работы; организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения.

Задачами освоения дисциплины:

- сформировать способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследования;
- сформировать способность разрабатывать современные методы исследования технологических машин и оборудования, оценивать и представлять результаты выполненной работы;
- сформировать способность организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.06 «Экспертные системы в машиностроении» относится к дисциплинам обязательной части учебного плана.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	ИД-1 формулирует цель проекта, определяет совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение и определяет ожидаемые результаты решения задач	Пороговый уровень понимает основные методы основных направлений в области искусственного интеллекта Повышенный уровень знаком с методами формулирования целей и задач формулирования задач исследования
	ИД-2 разрабатывает план действий для решения задач проекта, выбирая оптимальный способ решения на всех этапах его жизненного цикла	Пороговый уровень применяет методы экспертных систем в структуре системы мониторинга технологического процесса Повышенный уровень выбирает и создает критерии оценки результатов исследования
	ИД-3 обеспечивает выполнение проекта в соответствии с установленными целями, сроками и затратами, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Пороговый уровень овладел навыками построения и аппарата экспертных систем Повышенный уровень применяет математические основы построения экспертных систем
ОПК-3 Способен организовывать работу коллективов	ИД-1 знаком с методами организации работы коллективов исполнителей; принятия	Пороговый уровень знаком с основами современных методов исследования

исполнителей; принимать исполнительские решения в условиях спектра мнений; определять порядок выполнения работ, организовывать в подразделении работы по совершенствованию, модернизации и унификации выпускаемых изделий и их элементов, разработке проектов стандартов и сертификатов, обеспечивать адаптацию современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов	исполнительских решений в условиях спектра мнений	технологических машин Повышенный уровень знаком с методами организации работы коллективов исполнителей; принятия исполнительских решений в условиях спектра мнений в машиностроении
	ИД-2 определяет порядок выполнения работ, организовывает в подразделении работы по совершенствованию, модернизации и унификации выпускаемых изделий и их элементов	Пороговый уровень оценивает и представляет результаты выполненной работы Повышенный уровень определяет порядок выполнения работ, организовывает в подразделении работы по совершенствованию, модернизации и унификации выпускаемых изделий мнений в машиностроении
	ИД-3 разрабатывает проекты стандартов и сертификатов, обеспечивает адаптацию современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов	Пороговый уровень разрабатывает современные методы исследования технологических машин и оборудования Повышенный уровень разрабатывает проекты стандартов и сертификатов, обеспечивает адаптацию современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов мнений в машиностроении

4. Объем учебной дисциплины (модуля) и формы контроля *

Объем занятий: всего: 4 з.е. 144 акад.ч.	ОФО, в акад. часах	ЗФО, в акад. часах	ОЗФО, в акад. часах
Контактная работа:			48
Лекции/из них практическая подготовка			32
Лабораторных работ/из них практическая подготовка			
Практических занятий/из них практическая подготовка			16/6
Самостоятельная работа			60
Формы контроля			36
Экзамен			2 семестр
Зачет			
Зачет с оценкой			
Расчетно-графические работы			
Курсовые работа			
Контрольные работы			

* Дисциплина (модуль) предусматривает применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (если иное не установлено образовательным стандартом)

1	<p>Обзор основных направлений в области искусственного интеллекта Понятие «искусственный интеллект». Представление знаний и разработка систем, основанных на знаниях. Программное обеспечение систем искусственного интеллекта. Разработка естественно-языковых интерфейсов и машинный перевод. Обучение и самообучение. Распознавание образов. Нечеткие модели и мягкие вычисления.</p>	ИД-1 УК-2 ИД-2 УК-2 ИД-3 УК-2 ИД-1 ОПК-3 ИД-2 ОПК-3 ИД-3 ОПК-3								2	2/2		6	собеседование
2	<p>Развитие экспертных систем как направления искусственного интеллекта Поколения экспертных систем. Классификация экспертных систем по областям и отраслям применения. Основные задачи, решаемые экспертными системами в производстве.</p>	ИД-1 УК-2 ИД-2 УК-2 ИД-3 УК-2 ИД-1 ОПК-3 ИД-2 ОПК-3 ИД-3 ОПК-3								2	2/2		6	собеседование

3	<p>Экспертная система в структуре системы мониторинга технологического процесса</p> <p>Необходимость мониторинга технологического процесса. Алгоритм реализации мониторинга технологического процесса. Экспертная система как составляющая системы мониторинга технологического процесса.</p>	<p>ИД-1 УК-2 ИД-2 УК-2 ИД-3 УК-2 ИД-1 ОПК-3 ИД-2 ОПК-3 ИД-3 ОПК-3</p>								4	2/2		6	собеседование
4	<p>Построение и аппарат экспертных систем в машиностроении</p> <p>Основные подходы к разработке экспертных систем. Типовая структура экспертных систем. Понятие декларативной и процедурной компоненты. Модели представления знаний в экспертных системах.</p>	<p>ИД-1 УК-2 ИД-2 УК-2 ИД-3 УК-2 ИД-1 ОПК-3 ИД-2 ОПК-3 ИД-3 ОПК-3</p>								4	2		8	собеседование
5	<p>Этапы разработки экспертных систем в машиностроении</p> <p>Этапы разработки экспертных систем (классический подход).</p>	<p>ИД-1 УК-2 ИД-2 УК-2 ИД-3 УК-2 ИД-1 ОПК-3 ИД-2 ОПК-3 ИД-3 ОПК-3</p>								4	2		8	собеседование

6	Методика разработки экспертных систем для технологического объекта Этапы разработки экспертных систем с учетом особенностей технологического объекта	ИД-1 УК-2 ИД-2 УК-2 ИД-3 УК-2 ИД-1 ОПК-3 ИД-2 ОПК-3 ИД-3 ОПК-3								4	2		8	собеседование
7	Математические основы построения экспертных систем в машиностроении Получение экспертных знаний. Математическая обработка экспертных знаний. Метод непосредственной оценки. Метод парных сравнений. Метод определения обобщенных ранжировок.	ИД-1 УК-2 ИД-2 УК-2 ИД-3 УК-2 ИД-1 ОПК-3 ИД-2 ОПК-3 ИД-3 ОПК-3								4	2		8	собеседование
8	Основные инструментальные средства разработки экспертных систем в машиностроении Оболочки экспертных систем. Языки программирования высокого уровня. Вычислительные среды. Языки логического программирования. Языки функционального программирования.	ИД-1 УК-2 ИД-2 УК-2 ИД-3 УК-2 ИД-1 ОПК-3 ИД-2 ОПК-3 ИД-3 ОПК-3								4	2		8	собеседование

9	<p>Построение базы знаний экспертной системы для технологического объекта Анализ проблемной области для построения экспертной системы для технологического объекта на примере автоматического станочного модуля. Анализ основных подсистем технологического объекта. Формализация базы знаний экспертной системы: разработка декларативной и процедурной компоненты с учетом специфики объекта исследования.</p>	ИД-1 УК-2 ИД-2 УК-2 ИД-3 УК-2 ИД-1 ОПК-3 ИД-2 ОПК-3 ИД-3 ОПК-3									4		8	собеседование
	ИТОГО за семестр										32	16/6	60	
	Экзамен												36	
	ИТОГО										32	16/6	96	

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине (модулю) базируется на перечне осваиваемых компетенций с указанием индикаторов. ФОС обеспечивает объективный контроль достижения запланированных результатов обучения. ФОС включает в себя:

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций (включаются в методические указания по тем видам работ, которые предусмотрены учебным планом и предусматривают оценку сформированности компетенций);

- типовые оценочные средства, необходимые для оценки знаний, умений и уровня сформированности компетенций.

ФОС является приложением к данной программе дисциплины (модуля).

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание следующие положения.

Дисциплина (модуль) построена по тематическому принципу, каждая тема представляет собой логически завершённый раздел.

Лекционный материал посвящён рассмотрению ключевых, базовых положений дисциплины (модуля) и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную работу студентов.

Практические занятия проводятся с целью закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения при решении практических задач в соответствующей предметной области.

Самостоятельная работа студентов направлена на самостоятельное изучение дополнительного материала, подготовку к практическим занятиям, а также выполнения всех видов самостоятельной работы.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо выполнить все виды самостоятельной работы, используя рекомендуемые источники информации.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

8.1.1. Перечень основной литературы:

1. Малышева, Е. Н. Экспертные системы: учебное пособие / Е. Н. Малышева. - Кемерово: КемГИК, 2010. - 86 с. <https://e.lanbook.com/reader/book/49648/#1>

2. Остроух А. В. Интеллектуальные информационные системы и технологии: монография / А. В. Остроух, А. Б. Николаев. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 308 с. <https://e.lanbook.com/reader/book/115518/#2>

3. Хултен, Д. Разработка интеллектуальных систем: руководство / Д. Хултен; перевод с английского В. С. Яценкова. - Москва: ДМК Пресс, 2019. - 284 с. <https://e.lanbook.com/reader/book/131705/#39>

8.1.2. Перечень дополнительной литературы:

1. Сидоркина, И.Г. Системы искусственного интеллекта: учебное пособие / Сидоркина И.Г. - Москва: КноРус, 2021. - 245 с. URL: <https://book.ru/book/940476>.

2. Советов, Б. Я. Информационные технологии: теоретические основы: учебное пособие / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 444 с. <https://e.lanbook.com/book/167404>

3. Остроух, А. В. Системы искусственного интеллекта: монография / А. В. Остроух, Н. Е. Суркова. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 228 с. <https://e.lanbook.com/book/176662>.

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПРИ ПОДГОТОВКЕ К ЗАНЯТИЯМ, ПРОВОДИМЫМ В ИНТЕРАКТИВНОЙ ФОРМЕ ОБУЧЕНИЯ по направлениям подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, 18.03.01 Химическая технология 15.03.02 Технологические машины и оборудование, 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств (магистратура), 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии / сост.: М.В. Должикова, А.А. Евдокимов, Е.Н. Павленко, А.И. Колдаев, А.В. Пашковский, Т.С. Чередниченко. – Невинномысск: НТИ (филиал) СКФУ, 2023. – 45 с

2. Методические указания по выполнению практических работ по дисциплине "Экспертные системы в машиностроении" для студентов очно-заочной формы обучения, направления подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование. Павленко Е.Н. г. Невинномысск, 2022. – 45 с.

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

- 1 <http://window.edu.ru/> – единое окно доступа к образовательным ресурсам
- 2 <http://biblioclub.ru/> — ЭБС «Университетская библиотека онлайн».
- 3 <http://catalog.ncstu.ru/> — электронный каталог ассоциации электронных библиотек учебных заведений и организаций СКФО
- 4 <http://www.iprbookshop.ru> — ЭБС.
- 5 <https://openedu.ru> – Открытое образование
- 6 <https://www.aitd.ru> – Журнал «Искусственный интеллект и принятие решений»

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При чтении лекций используется компьютерная техника, демонстрации презентационных мультимедийных материалов. На семинарских и практических занятиях студенты представляют презентации, подготовленные ими в часы самостоятельной работы.

Информационные справочные системы:

Информационно-справочные и информационно-правовые системы, используемые при изучении дисциплины:

1	http://window.edu.ru/ — единое окно доступа к образовательным ресурсам.
2	http://biblioclub.ru/ — ЭБС «Университетская библиотека онлайн».
3	http://www.iprbookshop.ru — ЭБС.
4	http://www.intuit.ru - Интернет-университет технологий

Программное обеспечение:

1	Альт Рабочая станция 10
2	Альт Рабочая станция К
3	Альт «Сервер»
4	Пакет офисных программ - Р7-Офис

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия	Учебная аудитория № 415 для проведения учебных занятий «Учебная аудитория». Доска меловая – 1 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., кафедра – 1 шт, ученический стол-парта– 17 шт., демонстрационное оборудование: интерактивная плазменная панель.
Практические занятия	Учебная аудитория № 211 для проведения учебных занятий «Учебная аудитория». Доска меловая – 1 шт., стол преподавателя - 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., стол компьютерный – 12 шт., АРМ с выходом в Интернет – 13 шт., стол ученический (3х местный) – 5 шт., стул офисный – 15 шт., стул ученический – 12 шт., шкафы книжные для документов – 5 шт., стеллажи – 3 шт., демонстрационное оборудование: проектор, экран.
Самостоятельная работа	Аудитория № 126 «Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования» Набор инструментов для профилактического обслуживания учебного оборудования, комплектующие для компьютерной и офисной техники Аудитория № 319 «Помещение для самостоятельной работы обучающихся» Доска меловая – 1 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., стол ученический (3х-местный) – 4 шт., стул офисный – 22 шт., стол компьютерный – 9 шт., АРМ с выходом в Интернет – 6 шт., стул компьютерный – 9 шт., шкаф встроенный – 2 шт., шкаф-стеллаж – 1 шт., демонстрационное оборудование: проектор переносной, экран, ноутбук.

11. Особенности освоения дисциплины (модуля) лицами с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а также в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

- 1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
 - присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
 - письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,
 - специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),
 - индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,

- при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента задания могут выполняться в устной форме.

12. Особенности реализации дисциплины с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения

Согласно части 1 статьи 16 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» под *электронным обучением* понимается организация образовательной деятельности с применением содержащейся в базах данных и используемой при реализации образовательных программ информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи указанной информации, взаимодействие обучающихся и педагогических работников. Под *дистанционными образовательными технологиями* понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

Реализация дисциплины может быть осуществлена с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично. Компоненты УМК дисциплины (рабочая программа дисциплины, оценочные и методические материалы, формы аттестации), реализуемой с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения, содержат указание на их использование.

При организации образовательной деятельности с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения могут предусматриваться асинхронный и синхронный способы осуществления взаимодействия участников образовательных отношений посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

При применении дистанционных образовательных технологий и электронного обучения в расписании по дисциплине указываются: способы осуществления взаимодействия участников образовательных отношений посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (ВКС-видеоконференцсвязь, ЭТ – электронное тестирование); ссылки на электронную информационно-образовательную среду СКФУ, на образовательные платформы и ресурсы иных организаций, к которым предоставляется открытый доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет»; для синхронного обучения - время проведения онлайн-занятий и преподаватели; для асинхронного обучения - авторы онлайн-курсов.

При организации промежуточной аттестации с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения используются Методические рекомендации по применению технических средств, обеспечивающих объективность

результатов при проведении промежуточной и государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры с применением дистанционных образовательных технологий (Письмо Минобрнауки России от 07.12.2020 г. № МН-19/1573-АН "О направлении методических рекомендаций").

Реализация дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий осуществляется с использованием электронной информационно-образовательной среды СКФУ, к которой обеспечен доступ обучающихся через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет», или с использованием ресурсов иных организаций, в том числе платформ, предоставляющих сервисы для проведения видеоконференций, онлайн-встреч и дистанционного обучения (Bigbluebutton, Microsoft Teams, а также с использованием возможностей социальных сетей для осуществления коммуникации обучающихся и преподавателей).

Учебно-методическое обеспечение дисциплины, реализуемой с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, включает представленные в электронном виде рабочую программу, учебно-методические пособия или курс лекций, методические указания к выполнению различных видов учебной деятельности обучающихся, предусмотренных дисциплиной, и прочие учебно-методические материалы, размещенные в информационно-образовательной среде СКФУ.