



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования

«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор ИЭЭ

  
Ившин И.В.

« 28 » октября 2020 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Искусственный интеллект и машинное обучение

Направление подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) Интеллектуальные энергетические системы

Квалификация магистр

г. Казань, 2020

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника (уровень магистратуры) (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 147)

Программу разработал:

Программу разработали:

Профессор, дтн

(должность, ученая степень)



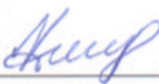
(дата, подпись)

Лаптева Т.В.

(Фамилия И.О.)

Доцент, к.ф-м.н

(должность, ученая степень)



(дата, подпись)

Шустова К.П.

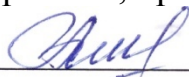
(Фамилия И.О.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика Электрические станции им В.К. Шибанова, протокол 27 от 27.10.2020 г. Заведующий кафедрой С.М. Маргулис.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры Электрические станции им В.К. Шибанова, протокол 27 от 27.10.2020 г. Заведующий кафедрой С.М. Маргулис.

Программа одобрена на заседании методического совета института Электроэнергетики и электроники, протокол № 3 от 28.10.2020.

Зам. директора ИЭЭ



Ахметова Р.В.

Программа принята решением Ученого совета института Электроэнергетики и электроники протокол № 4 от 28.10.2020.

## 1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины:

«Искусственный интеллект и машинное обучение»

является формирование у обучающихся современных теоретических знаний и практических навыков в областях

- а) адаптация существующих программных средств для анализа, моделирования и прогнозирования электроэнергетических режимов интеллектуальных энергосистем на основе современных технологий машинного обучения;
- б) использование технологий машинного обучения для анализа функционирования систем релейной защиты и автоматики интеллектуальных энергетических систем.

Задачами дисциплины являются:

- знать и различать особенности основных современных моделей и методов представления знаний, методов решения плохо формализуемых задач с применением знаний, используемых в машинном обучении;
- корректно выбирать и настраивать современные методы для представления знаний, решения плохо формализуемых задач, обосновывать их выбор при использовании специализированных программных средств для анализа, моделирования и прогнозирования электроэнергетических режимов интеллектуальной энергосистемы;
- использовать современные подходы машинного обучения при анализе функционирования систем релейной защиты и автоматики интеллектуальных энергетических систем.

Компетенции, формируемые у обучающихся, запланированные результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
Профессиональные компетенции (ПК)		
ПК-1 Готов к ведению заданного электроэнергетического режима интеллектуальной энергосистемы	ПК - 1.4 Анализирует функционирование систем релейной защиты и автоматики интеллектуальных энергетических систем	<b>знать:</b> <i>-Нормы участия генерирующего оборудования в регулировании частоты и потоков активной мощности(з1)</i> <b>уметь:</b> <i>Систематизировать и анализировать полученные данные о текущем электроэнергетическом режиме интеллектуальной энергосистеме(у1)</i> <b>владеть:</b> <i>Способностью обосновать выбор соответствующего автоматического аппарата машинного обучения и искусственного интеллекта в случаях, связанных с интеллектуальной энергетической системой (В1)</i>
ПК-2 Способен принимать участие в анализе, систематизации и	ПК – 2.1 Применяет специализированные программные средства для анализа,	<b>знать:</b> Модели, позволяющие прогнозировать свойства и поведение объектов интеллектуальных энергетических систем(32)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
мониторинге оперативной информации интеллектуальной энергосистемы	моделирования и прогнозирования электроэнергетических режимов интеллектуальной энергосистемы	<p><b>Уметь(У2):</b></p> <p><i>-Оценивать эффективность управляющих воздействий при изменении эксплуатационного состояния или технологического режима работы линий электропередачи, оборудования, устройств</i></p> <p><i>-Прогнозировать электроэнергетический режим интеллектуальной энергосистемы при изменении технологического режима работы и эксплуатационного состояния линий электропередачи, оборудования и устройств</i></p> <p><i>-Систематизировать и анализировать полученные данные об авариях и нештатных ситуациях</i></p> <p><i>-Применять программные средства, обеспечивающие решение задач оперативно-диспетчерского управления</i></p> <p><b>владеть:</b> Программными средствами для моделирования и прогнозирования электроэнергетических режимов интеллектуальной энергосистемы (В2)</p>

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Искусственный интеллект и машинное обучение относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника.

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
УК-1	Математические методы моделирования и прогнозирования	
ПК-1		Система управления в электроэнергетике Цифровые технологии для защиты и коммуникации
ПК-1	Анализ энергетических систем	

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:**

- методологию проектирования информационных систем;
- современные технологии разработки программного обеспечения;

**уметь:**

- анализировать и выбирать технологии проектирования информационных систем;
- выбирать стандарты в области создания информационных систем;
- анализировать и обосновывать методики тестирования, испытаний информационных систем;
- оценивать числовые параметры бизнес-процессов \_\_\_\_\_.

**Владеть:**

- методами моделирования и прогнозирования;
- современными интегрированными средами разработки приложений.

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет **3** зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 108 часов, из которых 29 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа **8** час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) **16** час., групповые и индивидуальные консультации 2 час., прием экзамена (КПА), зачета с оценкой - **1** час., самостоятельная работа обучающегося **44** час, контроль самостоятельной работы (**КСР**) - **2** час. Практическая подготовка по виду профессиональной деятельности составляет 2,9 часов.

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр
			3
<b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	3	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:		29	29
Лекции (Лек)		<b>8</b>	8
Практические (семинарские) занятия (Пр)		<b>16</b>	16
Лабораторные работы (Лаб)			
Групповые консультации		2	2
Индивидуальные консультации		2	2
Сдача экзамена / зачета с оценкой (КПА)		<b>1</b>	1
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС), в том числе:		<b>44</b>	44
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: <i>Экзамена, зачета с оценкой, зачета без оценки</i>		<b>35</b>	35

ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (За – зачет, ЗО – зачет с оценкой, Э – экзамен)		Э	Э
---	--	---	---

### 3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Семестр	Распределение трудоемкости (в часах) по видам учебной работы, включая СРС								Формируемые результаты обучения (знания, умения, навыки)	Литература	Формы текущего контроля успеваемости	Формы промежуточной аттестации	Максимальное количество баллов по балльно - рейтинговой системе
		Занятия лекционного типа	Занятия практического / семинарского типа	Лабораторные работы	Групповые консультации	Самостоятельная работа студента, в т.ч. подготовка к промежуточной аттестации	Сдача зачета / экзамена	Итого						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Раздел 1 . Введение основных понятий: искусственный интеллект., искусственные интеллектуальные системы, машинное обучение.	3	2	6			16				ПК-2.1 (31); ПК-1.4 (32)	Л1.1 Л1.2 Л2.1	программа		20
Раздел 2. Использование нечеткой логики в интеллектуальных системах	3	2	6			18				ПК-2.1; ПК-1.4 ;	Л1.1 Л1.2 Л2.1	программа		20
Раздел 3. Искусственные нейронные сети.	3	4	4			10				ПК-2.1; ПК-1.4 ;	Л1.1 Л1.2 Л2.1	программа		20
Промежуточная аттестация					4		35	1				опрос	Экз	40
<b>ИТОГО</b>		8	16		4	44	35	1	108					100

### 3.3. Тематический план лекционных занятий

№ п/п	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
-------	-------------------------	--------------------

1	Основные понятия искусственного интеллекта и интеллектуальных систем. Данные и знания. Модели представления знаний в современных интеллектуальных системах поддержки принятия решений.	2
2	Основы теории нечеткой логики. Формирование нечетких переменных и нечетких правил базы знаний. Вывод на нечетких знаниях. Алгоритмы вывода на нечетких знаниях. Экспертные системы в анализе, моделировании и прогнозировании.	2
3	Нейронные сети: основные понятия, применение нейронных сетей в задачах машинного обучения.	4
<b>Всего</b>		<b>8</b>

*При отсутствии в учебном плане данного вида работы после заголовка пункта должна следовать запись «Данный вид работы не предусмотрен учебным планом».*

### 3.4. Тематический план практических занятий

№ п/п	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	Использование нечеткой логики в интеллектуальных системах. Разработка системы оповещения о работе реактора	6
2	Использование нечеткой логики в интеллектуальных системах. Разработка приложения – виртуального «прибора» для управления работой зерносушилки	6
3	Искусственные нейронные сети. Перцептрон Розенблатта. Сеть Кохонена . Правило Хебба.	4
<b>Всего</b>		<b>16</b>

*При отсутствии в учебном плане данного вида работы после заголовка пункта должна следовать запись «Данный вид работы не предусмотрен учебным планом».*

### 3.5. Тематический план лабораторных работ

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

### 3.6. Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Вид СРС	Содержание СРС	Трудоемкость, час.
1	Программирование интеллектуальной системы для контроля режима работы реактора	Использование нечеткой логики в интеллектуальных системах. Разработка системы оповещения о работе реактора	16
2	Программирование интеллектуального автомата для контроля режима работы зерносушилки	Использование нечеткой логики в интеллектуальных системах. Оценка кредитоспособности предприятий-заёмщиков	18
3	Решение задач	Обучение распознаванию букв Задача кластеризации данных об успеваемости студентов Обучить бинарный нейрон распознаванию изображений	10
<b>Всего</b>			<b>44</b>

#### 4. Образовательные технологии

При проведении учебных занятий используются традиционные образовательные технологии (лекции в сочетании с практическими занятиями и самостоятельное изучение определённых разделов) и современные образовательные технологии, направленные на обеспечение развития у обучающихся навыков программирования интеллектуальных систем

1 На лекциях:

– компьютерные презентации лекционного материалов виде фото и видеоматериалов;

2. На практических занятиях:

- решение задач ;

-выполнение практических работ.

3.Используются материалы дистанционного курса "Современные способы производства электроэнергии" на образовательной площадке LMSMOODLE. Ссылка на курс в Moodle <https://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=3078>

#### 5. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, включает: *индивидуальный и групповой опрос (устный), защиты практических работ, выполненных индивидуально или группой обучающихся.*

Итоговой оценкой результатов освоения дисциплины является оценка, выставленная во время промежуточной аттестации обучающегося (*экзамен*) с учетом результатов текущего контроля успеваемости. На экзамен выносятся *теоретические и практические задания*, проработанные в течение семестра на учебных занятиях и в процессе самостоятельной работы обучающихся. Экзаменационные билеты содержат 2 теоретических заданий и 2 задания практического характера.

Обобщенные критерии и шкала оценивания уровня сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции) по итогам освоения дисциплины:

Планируемые результаты обучения	Обобщенные критерии и шкала оценивания результатов обучения			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
Полнота знаний	<i>Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки</i>	<i>Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок</i>	<i>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых</i>	<i>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок</i>



			<i>ошибок</i>	
Наличие умений	<i>При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки</i>	<i>Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме</i>	<i>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами</i>	<i>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме</i>
Наличие навыков (владение опытом)	<i>При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки</i>	<i>Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами</i>	<i>Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами</i>	<i>Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов</i>
Характеристика сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	<i>Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач</i>	<i>Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач</i>	<i>Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач</i>	<i>Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач</i>
Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

## Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			не зачтено
ПК-1	ПК-1.4	знать:				
		Нормы участия генерирующего оборудования в регулировании частоты и перетоков активной мощности	В полном объеме знает функционирование систем релейной защиты и автоматики интеллектуальных энергетических систем	Достаточно полно знает функционирование систем релейной защиты и автоматики интеллектуальных энергетических систем	Плохо знает функционирование систем релейной защиты и автоматики интеллектуальных энергетических систем	Не знает функционирование систем релейной защиты и автоматики интеллектуальных энергетических систем
		уметь:				
		Систематизировать и анализировать полученные данные о текущем электроэнергетическом режиме интеллектуальной энергосистеме	Умеет Систематизировать и анализировать полученные данные	Умеет Систематизировать и анализировать полученные данные	Умеет Систематизировать и анализировать полученные данные	Не умеет систематизировать и анализировать полученные данные
ПК-1	ПК-1.4	владеть:				
		Способностью обосновать выбор соответствующего математического аппарата машинного обучения и искусственного интеллекта в случаях, связанных с интеллектуальной энергетической системой	Обосновывает выбор математического аппарата в полном объеме	Обосновывает выбор математического аппарата в полном объеме	В основном обосновывает выбор математического аппарата	Не обосновывает выбор метода в полном объеме
ПК-2	ПК-2.1	знать:				
		Модели, позволяющие прогнозировать свойства и поведение объектов интеллектуальных	Знает модели в полном объеме, позволяющие прогнозировать свойства и поведение объектов	Достаточно полно знает модели, позволяющие прогнозировать свойства и поведение	Плохо знает модели, позволяющие прогнозировать свойства и поведение объектов	Не знает модели, позволяющие прогнозировать свойства и поведение

		х энергетических систем	интеллектуальных энергетических систем	объектов интеллектуальных энергетических систем	интеллектуальных энергетических систем	объектов интеллектуальных энергетических систем
		уметь:				
		- оценивать эффективность управляющих воздействий при изменении эксплуатационного состояния или технологического режима работы линий электропередачи, оборудования, устройств.	В полном объеме умеет: - оценивать эффективность управляющих воздействий при изменении эксплуатационного состояния или технологического режима работы линий электропередачи, оборудования, устройств.	Достаточно полно умеет: - оценивать эффективность управляющих воздействий при изменении эксплуатационного состояния или технологического режима работы линий электропередачи, оборудования, устройств.	Плохо умеет: - оценивать эффективность управляющих воздействий.	Не умеет: - оценивать эффективность управляющих воздействий.
		-прогнозировать электроэнергетический режим интеллектуальной энергосистемы при изменении технологического режима работы и эксплуатационного состояния линий электропередачи, оборудования и устройств	-прогнозировать электроэнергетический режим интеллектуальной энергосистемы при изменении технологического режима работы и эксплуатационного состояния линий электропередачи, оборудования и устройств	-прогнозировать электроэнергетический режим интеллектуальной энергосистемы при изменении технологического режима работы и эксплуатационного состояния линий электропередачи, оборудования и устройств	- прогнозировать электроэнергетический режим	-прогнозировать электроэнергетический режим
		-систематизировать и анализировать полученные данные об авариях и нестандартных ситуациях	-систематизировать и анализировать полученные данные об авариях и нестандартных ситуациях	-систематизировать и анализировать полученные данные об авариях и нестандартных ситуациях	-систематизировать и анализировать полученные данные	-систематизировать и анализировать полученные данные

		-применять программные средства, обеспечивающие решение задач оперативно-диспетчерского управления	-применять программные средства, обеспечивающие решение задач оперативно-диспетчерского управления	-применять программные средства, обеспечивающие решение задач оперативно-диспетчерского управления	-применять программные средства, обеспечивающие решение задач оперативно-диспетчерского управления	-применять программные средства, обеспечивающие решение задач оперативно-диспетчерского управления
владеть:						
		Программными средствами для моделирования и прогнозирования электроэнергетических режимов интеллектуальной энергосистемы	- Владеет программными средствами для моделирования и прогнозирования электроэнергетических режимов интеллектуальной энергосистемы	- Владеет программными средствами для моделирования и прогнозирования электроэнергетических режимов интеллектуальной энергосистемы	- Владеет программными средствами для моделирования и прогнозирования электроэнергетических режимов интеллектуальной энергосистемы	-Не владеет программными средствами для моделирования и прогнозирования электроэнергетических режимов интеллектуальной энергосистемы

Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины. *Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.*

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

#### Основная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	Шустова Е. П.	Системы поддержки принятия решений в Mathematica. Практикум	Учебное пособие	Казань: Казан. ун-т	2020	<a href="https://kpfu.ru/publication?p_id=234536">https://kpfu.ru/publication?p_id=234536</a>	10
2	Шустова Е. П.	Математика (Дискретная математика. Элементы теории нечётких	Учебное пособие	Казань: Казан. ун-т	2020	<a href="https://kpfu.ru/publication?p_id=236266">https://kpfu.ru/publication?p_id=236266</a>	10

		множеств)Пр актикум					
--	--	------------------------	--	--	--	--	--

### Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	<u>Манусов В. З.</u> , <u>Хасанзод а Н.</u> , <u>Матренин П. В.</u>	<u>Применение методов искусственного интеллекта в задачах управления режимами электрических сетей Smart Grid: монография</u>	монография	Новосибирский государственный технический университет	2019	<a href="https://e.lanbook.com/reader/book/152225/#176">https://e.lanbook.com/reader/book/152225/#176</a>	1

## 6.2. Информационное обеспечение

### 6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Электронно-библиотечная система «Лань»	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
2	Электронно-библиотечная система «ibooks.ru»	<a href="https://ibooks.ru/">https://ibooks.ru/</a>
3	Электронно-библиотечная система «book.ru»	<a href="https://www.book.ru/">https://www.book.ru/</a>
4	<u>Энциклопедии, словари, справочники</u>	<a href="http://www.rubricon.com">http://www.rubricon.com</a>
5	Портал "Открытое образование"	<a href="http://npod.ru">http://npod.ru</a>
6	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	<a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>
7	Челябинский ЦНТИ — филиал ФГБУ «РЭА» Минэнерго России Как искусственный интеллект применяют в российской энергетике	<a href="http://www.csti.ru/news/detail.php?ELEMENT_ID=113">http://www.csti.ru/news/detail.php?ELEMENT_ID=113</a>

### 6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Официальный интернет-портал правовой информации	<a href="http://pravo.gov.ru">http://pravo.gov.ru</a>	
2	Справочная правовая система «Консультант Плюс»	<a href="http://consultant.ru">http://consultant.ru</a>	
3	Справочно-правовая система по законодательству РФ	<a href="http://garant.ru">http://garant.ru</a>	

### 6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим доступа
1	Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	
2	Российская государственная библиотека	<a href="http://www.rsl.ru">http://www.rsl.ru</a>	
3	Международная реферативная база данных научных изданий zbMATH	<a href="http://www.zbmath.org">http://www.zbmath.org</a>	
4	Международная реферативная база данных научных изданий Springerlink	<a href="http://link.springer.com">http://link.springer.com</a>	
5	Образовательный портал	<a href="http://www.ucheba.com">http://www.ucheba.com</a>	

### 6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Способ распространения (лицензионное/свободно)	Реквизиты подтверждающих документов
1	Wolfram Mathematica	WOLFRAM CLOUD, лицензионное	<a href="https://www.wolfram.com/mathematica/online/">https://www.wolfram.com/mathematica/online/</a>
5	Python	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно	ПО
6	PyCharm	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно	Среда разработки
...			

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и помещений для СРС	Оснащенность специальных помещений и помещений для СРС
1	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа 600а	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия

			<i>(указывается при наличии по данной дисциплине)</i>
2	Практические занятия	Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600а	<i>Специализированная учебная мебель, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран) и др., лицензионное программное обеспечение</i>
3	Самостоятельная работа обучающегося	Читальный зал библиотеки	<i>Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, мультимедийный проектор, экран, программное обеспечение</i>

## **8. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета [www//kgeu.ru](http://www//kgeu.ru). Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

*Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:*

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

*Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:*

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную

*консультацию по электронной почте по мере необходимости.*

*Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:*

*- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;*

*- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;*

*- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;*

*- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;*

*- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;*

*- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).*

*Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.*



## Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины на 20\_\_\_\_  
/20\_\_\_\_ учебный год

В программу вносятся следующие изменения:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

*Указываются номера страниц, на которых внесены изменения,  
и кратко дается характеристика этих изменений*

Программа одобрена на заседании кафедры –разработчика «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_  
20\_\_г., протокол № \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Подпись, дата

И.О. Фамилия

Программа одобрена методическим советом института \_\_\_\_\_  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_г., протокол № \_\_\_\_\_

Зам. директора по УМР \_\_\_\_\_ / Р.В. Ахметова /

Подпись, дата

Согласовано:

Руководитель ОПОП \_\_\_\_\_ / Ю.Н. Зацаринная /