

НАО «Казахский национальный исследовательский технический университет им К.И. Сатпаева»  
Институт Информационных и Телекоммуникационных Технологий  
Кафедра Программной Инженерии

**Рабочая учебная программа  
CURRICULUM PROGRAM**

**«Software Engineering»  
Магистр технических наук**

на базе следующих специальностей утратившего силу Классификатора специальностей: «6М070400»

1-е издание  
в соответствии с ГОСО высшего образования 2018 года

Алматы 2019

Разработано:	Рассмотрено: заседание УС Института	Утверждено: УМС КазННТУ	Страница 1 из 39
--------------	--	-------------------------	------------------

Программа составлена и подписана сторонами:

От КазННТУ имени К.И.Сатпаева:

1. Директор Института информационных и телекоммуникационных технологий (ИИиТТ), PhD  
Т.Ф. Умаров
2. Заведующий кафедрой «Программная инженерия» (ПИ),  
Кандидат технических наук, ассистент-профессора  
Р. Юнусов
3. Председатель учебно-методической группы  
Кафедры ПИ, доктор инженерных наук, профессор  
Р.И. Мухамедиев

Утверждена на заседании Учебно-методического совета Казахского национального исследовательского технического университета имени К.И.Сатпаева, ( протокол №3 от 19.12.2018г.)

**Квалификация:**

**Уровень 7** Национальной рамки квалификаций:

**7M0610 Информационно- коммуникационные технологии**

**Профессиональные компетенции:** Разработка программного обеспечения, Распределенные вычисления и хранилища данных.

### Краткое описание программы:

Основное внимание в программе магистратуры уделено углубленному изучению технологий разработки программного обеспечения, пониманию архитектуры вычислительных систем, расширению знаний в области парадигм разработки распределенных, устойчивых сетевых приложений.

Программа направлена на подготовку качественного специалиста в соответствии с уровнем компетенции, способного самостоятельно вести научные изыскания, самостоятельно вести разработку комплексных программных решений, работать в команде, ориентироваться в современных Информационных Технологиях. Образовательная программа построена с учетом текущих тенденций в разработке программного обеспечения и в тесной взаимосвязи с производственным сектором.

Разработка образовательной программы велась на базе 3 документов, определяющих направления и специализации в области ИТ – SWEBOOK, назначением которого является объединение знаний по инженерии программного обеспечения; SE2004-учебное руководство для подготовки специалистов университетских программ в области программной инженерии; CC2005-руководящие принципы разработки учебных программ подготовки специалистов в области ИТ. Коллектив международных специалистов в области ИТ определил набор направлений обучения и набор дисциплин, обеспечивающих качественное обучение в ИТ (CC2005), а также тематический состав дисциплин и набор знаний необходимых и достаточных для специалистов в области ИТ (SWEBOOK, SE2004).

Настоящая образовательная программа «Software Engineering» разработана на базе основных нормативных документов:

- Государственный общеобязательный стандарт технического и профессионального образования, утвержден постановлением Правительства Республики Казахстан от 23 августа 2012 года № 1080 (с изменениями по состоянию на 15.08.2017г.). Сноска. Пункт 1 с изменениями, внесенными постановлениями Правительства РК от 25.04.2015 № 327 (вводится в действие с 01.09.2016); от 13.05.2016 № 292 (вводится в действие с 01.09.2017).

- Отраслевая рамка квалификации (ОРК). Отрасль: информационно-коммуникационные технологии. Утверждена протоколом №1от 20 декабря 2016 года заседания Отраслевой комиссии в сфере информации, информатизации, связи и телекоммуникации.

- Закон Республики Казахстан «Об образовании» от 27 июля 2007 г. № 319-III ЗРК;

- IEEE SWEBOOK объединение знаний по инженерии программного обеспечения;

- СС2005 руководящие принципы разработки учебных программ подготовки специалистов в области ИТ;

- SE2004 учебное руководство для подготовки специалистов университетских программ в области программной инженерии.

Программа призвана реализовать принципы демократического характера управления образованием, расширение границ академической свободы и полномочий учебных заведений, что обеспечит подготовку элитных, высоко мотивированных кадров для инновационных и наукоемких отраслей экономики.

Образовательная программа разрабатывалась на основе анализа трудовых функций инженеров-программистов, системных администраторов, специалистов по анализу данных, заявленных в профессиональных стандартах.

В разработке образовательной программы участвовали представители казахстанских компаний в области разработки программных продуктов.

Программа направлена на следующие области профессиональной деятельности:

- Разработка программно обеспечения
- Распределенные вычисления и хранилища данных

Содержание образовательной программы:

- Общеобразовательный комплекс дисциплин
- Дисциплины методологий разработки программного обеспечения
- Дисциплины разработки распределенных сетевых приложений
- Дисциплины разработки распределенных баз данных
- Дисциплины проектного управления разработки программного обеспечения

В ходе обучения предусмотрены производственные практики в передовых компаниях по ИТ направлению, находящихся в РК и обучения за рубежом в рамках академической мобильности.

## ПАСПОРТ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

### 1 Объем и содержание программы

Срок обучения в магистратуре определяется объемом освоенных академических кредитов. При освоении установленного объема академических кредитов и достижении ожидаемых результатов обучения для получения степени магистра образовательная программа магистратуры считается полностью освоенной. В научно-педагогической магистратуре не менее 120 академических кредитов за весь период обучения, включая все виды учебной и научной деятельности магистранта.

Планирование содержания образования, способа организации и проведения учебного процесса осуществляется ВУЗом и научной организацией самостоятельно на основе кредитной технологии обучения.

Магистратура по научно-педагогическому направлению реализует образовательные программы послевузовского образования по подготовке научных и научно-педагогических кадров для ВУЗов и научных организаций, обладающих углубленной научно-педагогической и исследовательской подготовкой.

Содержание образовательной программы магистратуры состоит из:

- 1) теоретического обучения, включающее изучение циклов базовых и профилирующих дисциплин;
- 2) практической подготовки магистрантов: различные виды практик, научных или профессиональных стажировок;
- 3) научно-исследовательской работы, включающую выполнение магистерской диссертации, – для научно-педагогической магистратуры
- 4) итоговой аттестации.

## Цель и задачи образовательной программы

Обеспечить практико-ориентированную подготовку специалистов инженерной и научной деятельности в сфере разработки программных продуктов, умеющих применять различные технологии, знания и навыки разработки программного обеспечения и проектной деятельности с уклоном на углубленное изучение аспектов создания распределенных систем вычислений и детальным изучением аппаратных ограничивающих факторов ЭВМ.

Подготовить специалистов инженерной и научной деятельности и производства к производственно-технологической деятельности, связанной с процессом разработки и модификации программных продуктов, ориентированных на удовлетворение ожиданий и требований пользователей, к организационно-управленческой деятельности, связанной с сопровождением программных продуктов различного класса и категорий, управлением информационными системами.

Создать условия для непрерывного профессионального самосовершенствования, развития социально-личностных компетенций (широкий культурный кругозор, активная гражданская позиция, целеустремленность, организованность, трудолюбие, коммуникабельность, способность к аргументации и принятию организационно-управленческих решений, владение современными информационными технологиями, свободное владение несколькими языками, стремление к саморазвитию и приверженность этическим ценностям и здоровому образу жизни, умение работать в коллективе, ответственность за конечный результат своей профессиональной деятельности, гражданская ответственность, толерантность), социальной мобильности и конкурентоспособности на рынке труда.

**Уровень образования:** высшее

**Уровни квалификации по НРК/ОРК:** Охватывает 8 уровней.

**Область профессиональной деятельности\*:** технические науки и технологии

**Виды трудовой деятельности:**

- проектно-конструкторская;
- производственно-технологическая;
- экспериментально-исследовательская;
- организационно-управленческая;
- эксплуатационная;
- научная.

**Объекты профессиональной деятельности:**

- Вычислительные машины, комплексы, системы и сети;

Разработано:	Рассмотрено: заседание УС Института	Утверждено: УМС КазННТУ	Страница 6 из 39
--------------	--	-------------------------	------------------



- Компьютерные системы обработки информации и управления;
- Системы автоматизированного управления;
- Программное обеспечение средств вычислительной техники;

**Особенности программы\*\*\*\*:** программа академического обмена/кредитной системы обучения/дистанционное обучение

**Форма обучения:** очная

**Сроки обучения:** 2 года

**Язык обучения** казахский, русский, английский

## 2 Требования для поступающих

Предшествующий уровень образования абитуриентов - высшее профессиональное образование (бакалавриат). Претендент должен иметь диплом, установленного образца и подтвердить уровень знания английского языка сертификатом или дипломами установленного образца.

Порядок приема граждан в магистратуру устанавливается в соответствии «Типовыми правилами приема на обучение в организации образования, реализующие образовательные программы послевузовского образования».

Формирование контингента магистрантов, осуществляется посредством размещения государственного образовательного заказа на подготовку научных и педагогических кадров, а также оплаты обучения за счет собственных средств граждан и иных источников. Гражданам Республики Казахстан государство обеспечивает предоставление права на получение на конкурсной основе в соответствии с государственным образовательным заказом бесплатного послевузовского образования, если образование этого уровня они получают впервые.

На «входе» магистрант должен иметь все пререквизиты, необходимые для освоения соответствующей образовательной программы магистратуры. Перечень необходимых пререквизитов определяется высшим учебным заведением самостоятельно.

При отсутствии необходимых пререквизитов магистранту разрешается их освоить на платной основе.



### 3 Требования для завершения обучения и получение диплома

**Присуждаемая степень/ квалификация:** Выпускнику данной образовательной программы присваивается академическая степень магистр технических наук.

Выпускник, освоивший программы магистратуры, должен обладать следующими обще профессиональными компетенциями:

- способностью самостоятельно приобретать, осмысливать, структурировать и использовать в профессиональной деятельности новые знания и умения, развивать свои инновационные способности;
- способностью самостоятельно формулировать цели исследований, устанавливать последовательность решения профессиональных задач;
- способностью применять на практике знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин, определяющих направленность (профиль) программы магистратуры;
- способностью профессионально выбирать и творчески использовать современное научное и техническое оборудование для решения научных и практических задач;
- способностью критически анализировать, представлять, защищать, обсуждать и распространять результаты своей профессиональной деятельности;
- владением навыками составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей;
- готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;
- готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности.

Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа магистратуры:

*научно-исследовательская деятельность:*

- способностью формировать диагностические решения профессиональных задач путем интеграции фундаментальных разделов наук и специализированных знаний, полученных при освоении программы магистратуры;
- способностью самостоятельно проводить научные эксперименты и исследования в профессиональной области, обобщать и анализировать экспериментальную информацию, делать выводы, формулировать заключения и рекомендации;

- способностью создавать и исследовать модели изучаемых объектов на основе использования углубленных теоретических и практических знаний в области разработки программного обеспечения;
- *научно-производственная деятельность:*
- способностью самостоятельно проводить производственные и научно-производственные полевые, лабораторные и интерпретационные работы при решении практических задач;
- способностью к профессиональной эксплуатации современного полевого и лабораторного оборудования и приборов в области освоенной программы магистратуры;
- способностью использовать современные методы обработки и интерпретации комплексной информации для решения производственных задач;
- *проектная деятельность:*
- способностью самостоятельно составлять и представлять проекты научно-исследовательских и научно-производственных работ;
- готовностью к проектированию комплексных научно-исследовательских и научно-производственных работ при решении профессиональных задач;
- *организационно-управленческая деятельность:*
- готовностью к использованию практических навыков организации и управления научно-исследовательскими и научно-производственными работами при решении профессиональных задач;
- готовностью к практическому использованию нормативных документов при планировании и организации научно-производственных работ;
- *научно-педагогическая деятельность:*
- способностью проводить семинарские, лабораторные и практические занятия;
- способностью участвовать в руководстве научно-учебной работой обучающихся в области разработки программного обеспечения.

При разработке программы магистратуры все общекультурные и общепрофессиональные компетенции, а также профессиональные компетенции, отнесенные к тем видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа магистратуры, включаются в набор требуемых результатов освоения программы магистратуры.

## 4 Рабочий учебный план образовательной программы

### 4.1. Срок обучения 2 год

Год обучения	Код	Наименование дисциплины	Компонент	Кредиты		Лк/лб/пр	Пререквизиты	Код	Наименование дисциплины	Компонент	Кредиты		Лк/лб/пр	Пререквизиты
				ECTS	РК						ECTS	РК		
<b>1</b>	<b>1 семестр</b>							<b>2 семестр</b>						
	LNG205	Иностранный язык (профессиональный)	БД ВК	5	3	0/0/3		CSE261	Theory of Complexity & Computations	БД КВ	5	3	2/0/1	
	HUM201	История и философия науки	БД ВК	4	2	1/0/1		CSE289	Object Oriented Design Patterns	БД КВ	5	3	2/0/1	
	HUM205	Педагогика высшей школы	БД ВК	4	2	1/0/1		CSE270	QA/QC and Continuous Integration	ПД ВК	5	2	2/0/1	
		Психология управления	БД ВК	4	2	1/0/1		CSE244	Технология разработки программного обеспечения для систем реального времени	ПД КВ	4	2	1/0/1	
	CSE286	Computer Architecture & Concurrency	БД КВ	5	3	2/0/1		CSE290	CAP & ACID Fundamentals	ПД КВ	4	3	1/0/1	
	CSE287	Software Engineering Project Management	ПД ВК	5	3	2/0/1			Научно-исследовательская работа магистранта	НИР М	7	2		
		Педагогическая практика	БД ВК	3	3	2/0/1								
	<b>Всего:</b>		<b>30</b>	<b>18</b>				<b>Всего:</b>		<b>30</b>	<b>15</b>			
<b>2</b>	<b>3 семестр</b>							<b>4 семестр</b>						

CSE306	Big Data Storage Systems and Computations	ПД КВ	5	3	2/0/ 1			Научно-исследовательская работа магистранта	НИР М	9	2		
CSE285	Microservices and Cloud Computing	ПД КВ	5	3	2/0/ 1			Исследовательская практика	ПД	9	2		
CSE291	High load distributed computing	ПД КВ	4	2	1/0/ 1			Оформление и защита магистерской диссертации (ОиЗМД)	ИА	12	3		
CSE225	Applied Information Theory	ПД КВ	4	2	1/0/ 1								
CSE309	Machine Learning & Deep Learning	ПД КВ	4	2	1/0/ 1								
	Научно-исследовательская работа магистранта	НИ РМ	8	2									
	<b>Всего:</b>		<b>30</b>	<b>14</b>				<b>Всего:</b>		<b>30</b>	<b>7</b>		
<b>Итого:</b>										<b>120</b>	<b>73</b>		

## 5 **Дескрипторы уровня и объема знаний, умений, навыков и компетенций**

Требования к уровню подготовки магистранта определяются на основе Дублинских дескрипторов второго уровня высшего образования (магистратура) и отражают освоенные компетенции, выраженные в достигнутых результатах обучения.

Результаты обучения формулируются как на уровне всей образовательной программы магистратуры, так и на уровне отдельных модулей или учебной дисциплины.

Дескрипторы отражают результаты обучения, характеризующие способности обучающегося:

- 1) демонстрировать развивающиеся знания и понимание в изучаемой области разработки программного обеспечения, основанные на передовых знаниях этой области, при разработке и (или) применении идей в контексте исследования;
- 2) применять на профессиональном уровне свои знания, понимание и способности для решения проблем в новой среде, в более широком междисциплинарном контексте;
- 3) осуществлять сбор и интерпретацию информации для формирования суждений с учетом социальных, этических и научных соображений;
- 4) четко и недвусмысленно сообщать информацию, идеи, выводы, проблемы и решения, как специалистам, так и неспециалистам;
- 5) навыки обучения, необходимые для самостоятельного продолжения дальнейшего обучения в изучаемой области.

## 6 Компетенции по завершению обучения

7.1 Требования к ключевым компетенциям выпускников *научно-педагогической магистратуры*, должен:

1) *иметь представление:*

- о роли науки и образования в общественной жизни;
- о современных тенденциях в развитии научного познания;
- об актуальных методологических и философских проблемах естественных (социальных, гуманитарных, экономических) наук;
- о профессиональной компетентности преподавателя высшей школы;
- о противоречиях и социально-экономических последствиях процессов глобализации;

2) *знать:*

- методологию научного познания;
- принципы и структуру организации научной деятельности;
- психологию познавательной деятельности студентов в процессе обучения;
- психологические методы и средства повышения эффективности и качества обучения;

3) *уметь:*

- использовать полученные знания для оригинального развития и применения идей в контексте научных исследований;
- критически анализировать существующие концепции, теории и подходы к анализу процессов и явлений;
- интегрировать знания, полученные в рамках разных дисциплин для решения исследовательских задач в новых незнакомых условиях;
- путем интеграции знаний выносить суждения и принимать решения на основе неполной или ограниченной информации;
- применять знания педагогики и психологии высшей школы в своей педагогической деятельности;
- применять интерактивные методы обучения;
- проводить информационно-аналитическую и информационно-библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий;
- креативно мыслить и творчески подходить к решению новых проблем и ситуаций;
- свободно владеть иностранным языком на профессиональном уровне, позволяющим проводить научные исследования и осуществлять преподавание специальных дисциплин в вузах;
- обобщать результаты научно-исследовательской и аналитической работы в виде диссертации, научной статьи, отчета, аналитической записки и др.;



4) *иметь навыки:*

- научно-исследовательской деятельности, решения стандартных научных задач;
- осуществления образовательной и педагогической деятельности по кредитной технологии обучения;
- методики преподавания профессиональных дисциплин;
- использования современных информационных технологий в образовательном процессе;
- профессионального общения и межкультурной коммуникации;
- ораторского искусства, правильного и логичного оформления своих мыслей в устной и письменной форме;
- расширения и углубления знаний, необходимых для повседневной профессиональной деятельности и продолжения образования в докторантуре.

5) *быть компетентным:*

- в области методологии научных исследований;
- в области научной и научно-педагогической деятельности в высших учебных заведениях;
- в вопросах современных образовательных технологий;
- в выполнении научных проектов и исследований в профессиональной области;
- в способах обеспечения постоянного обновления знаний, расширения профессиональных навыков и умений.

Б – Базовые знания, умения и навыки

Б1 – Архитектуры и видов вычислительных машин;

Б2 – Операционных систем;

Б3 – Языков программирования;

Б4 – Технологий программирования;

Б5 – Моделей баз данных;

Б6 – Методов организации авторизованного доступа к данным;

Б7 – Протоколов взаимодействия вычислительных систем;

Б8 – Архитектуры межпроцессорного взаимодействия;

Б9 – Методов автоматизации бизнес процессов;

Б10 – Моделей и видов анализа данных;

Б11 – Принципов и моделей искусственного интеллекта;

Б12 – Техники моделирования, композиции и декомпозиции систем;

Б13 – Принципов системности и целостности;

Б14 – Методов системного/структурного анализа;

Б15 – Жизненного цикла программного обеспечения;

Б16 – UML — как базового инструмента описания технических систем;

Б17 – SQL — как базового инструмента управления данными;

Б18 – Типовых архитектур информационных систем/программного обеспечения;

Б19 – Видов программного обеспечения;

Б20 – Методов проектирования процессов;

- Б21 – Методов проектирования интерфейсов программного обеспечения;
- Б22 – Инструментов проектирования/разработки/отладки/сопровождения программного обеспечения;
- Б23 – Базовых алгоритмов и структуры данных;
- Б24 – Стандартов, методических и нормативных материалов по разработке ПО;
- Б25 – Методов и моделей ведения научной деятельности;
- Б26 – Базовых подходов, инструментов и моделей управления проектной деятельностью;
- Б27 – Стандартов построения ИТ инфраструктуры.
- Б28 – О трендах в ИТ;
- Б29 – О применимости инструментов и технологий для решения задачи;
- Б30 – Об адекватности проектируемой модели;
- Б31 – Об эффективности используемых методов и моделей;

**П – Профессиональные компетенции:**

- П1 — Анализ предметной области, определение целей и путей их достижения;
- П2 — Определение сроков выполнения задач и формирование технического задания;
- П3 — Формализация задачи, определение приоритетности выполнения;
- П4 — Подбор оптимальных решений задач;
- П5 — Планирование этапов выполнения проекта;
- П6 — Моделирование структуры предметной области;
- П7 — Определение функциональных и эксплуатационных требований к компонентам системы;
- П8 — Использование стандартов UML для представления технической документации, схем, моделей;
- П9 — Ведение протоколов выполнения проекта;
- П10 — Формирование отчетной документации;
- П11 — Проектирование моделей баз данных;
- П12 — Разработка и проектирование программных интерфейсов;
- П13 — Построение алгоритмов вычислительных процессов;
- П14 — Написание/тестирование/отладка/сопровождение/интегрирование программных кодов и продуктов;

**О - Общекультурные, социально-этические компетенции**

- О1 — Владеть знаниями исторических, культурных и научных достижений Республики Казахстан; использовать данные исторических источников и специальной литературы; анализировать и оценивать исторические факты и события.
- О2 — Владеть широким общественно-социальным, политическим и профессиональным кругозором
- О3 — Иметь представление о предмете, функциях, основных разделах и направлениях философии; месте и роли философия в жизни общества и человека, применять знания философско-методологических принципов познания в профессиональной деятельности
- О4 — Логически мыслить, владеть методами индукции и дедукции, определять причинно-следственные связи; владеть методами декомпозиции, анализа и синтеза систем
- О5 — Владение казахским, русским, иностранным языками. Уметь работать с научно-технической литературой на казахском, русском и иностранном языках; производить поиск научно-технической информации; понимать информацию, предоставляемую нормальном темпе, с последующей передачей его содержания Вести межкультурный диалог, развивать и углублять свои знания, быть открытым для новой информации; устанавливать

профессиональные контакты и развивать профессиональное общение на иностранном языке, осуществлять деловые контакты на иностранном языке, знать терминологию, читать литературу по специальности на иностранном языке

O6 — Планировать этапы научного исследования, организовывать поиск и отбирать релевантную информацию

O7 — Структурировать и редактировать информацию, готовить техническую и научную документацию в соответствии с существующими требованиями;

O8 — Уметь аргументировано и ясно строить устную и письменную речь, разъяснять свой взгляд на проблему.

O9 — Умение критически анализировать существующие концепции, теории и подходы к анализу процессов и явлений.

O10 — Применение знаний педагогики и психологии высшей школы в своей педагогической деятельности, использование интерактивных методов обучения.

O11 — Способность обобщать результаты научно-исследовательской и аналитической работы в виде диссертации, научной статьи, отчета, аналитической записки и др.

**С – Специальные и управленческие компетенции:**

C1 — Умение ставить цели и планировать пути их достижения;

C2 — Умение ведения проектной/операционной деятельности;

C3 — Умение ведения научных изысканий;

C4 — Умение организации работы IT подразделения;

C5 — Умение организации работ по сбору, хранению и обработке информации, применяемой в сфере профессиональной деятельности.

## 7.2 Требования к научно-исследовательской работе магистранта в научно-педагогической магистратуре:

1) соответствует профилю образовательной программы магистратуры, по которой выполняется и защищается магистерская диссертация;

2) актуальна и содержит научную новизну и практическую значимость;

3) основывается на современных теоретических, методических и технологических достижениях науки и практики;

4) выполняется с использованием современных методов научных исследований;

5) содержит научно-исследовательские (методические, практические) разделы по основным защищаемым положениям;

6) базируется на передовом международном опыте в соответствующей области знания.

## 7.3 Требования к организации практик:

Образовательная программа научно-педагогической магистратуры включает два вида практик, которые проводятся параллельно с теоретическим обучением или в отдельный период:

1) педагогическую в цикле БД – в ВУЗе;

Разработано:	Рассмотрено: заседание УС Института	Утверждено: УМС КазННТУ	Страница 17 из 39
--------------	--	-------------------------	-------------------

2) исследовательскую в цикле ПД – по месту выполнения диссертации.

Педагогическая практика проводится с целью формирования практических навыков методики преподавания и обучения. При этом магистранты привлекаются к проведению занятий в бакалавриате по усмотрению ВУЗа.

Исследовательская практика магистранта проводится с целью ознакомления с новейшими теоретическими, методологическими и технологическими достижениями отечественной и зарубежной науки, современными методами научных исследований, обработки и интерпретации экспериментальных данных.

## 7 Приложение к диплому по стандарту ECTS

Приложение разработано по стандартам Европейской комиссии, Совета Европы и ЮНЕСКО/СЕПЕС. Данный документ служит только для академического признания и не является официальным подтверждением документа об образовании. Без диплома о высшем образовании не действителен. Цель заполнения Европейского приложения – предоставление достаточных данных о владельце диплома, полученной им квалификации, уровне этой квалификации, содержании программы обучения, результатах, о функциональном назначении квалификации, а также информации о национальной системе образования. В модели приложения, по которой будет выполняться перевод оценок, используется европейская система трансфертов или перезачёта кредитов (ECTS).

Европейское приложение к диплому даёт возможность продолжить образование в зарубежных университетах, а также подтвердить национальное высшее образование для зарубежных работодателей. При выезде за рубеж для профессионального признания потребуются дополнительная легализация диплома об образовании. Европейское приложение к диплому заполняется на английском языке по индивидуальному запросу и выдается бесплатно.

## 8 Описание дисциплин

### Английский язык (профессиональный)

КОД – LNG205

КРЕДИТ – 5

---

#### ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА

Благодаря этому курсу вы освоите специфическую терминологию, сможете читать специализированную литературу, получите знания необходимые для осуществления эффективных устных и письменных коммуникаций на иностранном языке в своей профессиональной деятельности.

#### КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА

В процессе обучения слушатели получают знания иностранного языка, включая владение специализированной лексикой, необходимые для осуществления эффективных устных и письменных коммуникаций на иностранном языке в своей профессиональной деятельности. Практические задания и методы развития требуемых языковых навыков в процессе обучения включают: кейс метод и ролевые игры, диалоги, обсуждения, презентации, задания на аудирование, работа в парах или в группах, выполнение различных письменных заданий, грамматические задания и объяснения.

#### ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА

В результате освоения дисциплины студент расширит профессиональной лексический словарь, владеть навыками осуществления эффективной коммуникации в профессиональной среде, способностью грамотно излагать мысли в устной и письменной речи, понимать специфическую терминологию и читать специализированную литературу.



**История и философия науки**

КОД – HUM201

КРЕДИТ – 4

---

**ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ КУРСА**

Раскрыть связь философии и науки, выделить философские проблемы науки и научного познания, основные этапы истории науки, ведущие концепции философии науки, современные проблемы развития научно-технической реальности

**КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА**

Предмет философии науки, динамика науки, специфика науки, наука и преднаука, античность и становление теоретической науки, основные этапы исторического развития науки, особенности классической науки, неклассическая и постнеклассическая наука, философия математики, физики, техники и технологий, специфика инженерных наук, этика науки, социально-нравственная ответственность ученого и инженера.

**ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА**

Знать и понимать философские вопросы науки, основные исторические этапы развития науки, ведущие концепции философии науки, уметь критически оценивать и анализировать научно-философские проблемы, понимать специфику инженерной науки, владеть навыками аналитического мышления и философской рефлексии, уметь обосновывать и отстаивать свою позицию, владеть приемами ведения дискуссии и диалога, владеть навыками коммуникативности и креативности в своей профессиональной деятельности.

**Педагогика высшей школы**

КОД – HUM205

КРЕДИТ – 4

---

**ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА**

Курс направлен на изучение психолого-педагогической сущности образовательного процесса высшей школы; формирования представлений об основных тенденциях развития высшей школы на современном этапе, рассмотрение методических основ процесса обучения в высшей школе, а также психологических механизмов влияющих на успешность обучения, взаимодействия, управления субъектов учебного процесса. Развитие психолого-педагогического мышления магистрантов.

**КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА**

В ходе изучения курса магистранты знакомятся с дидактикой высшей школы, формами и методами организации обучения в высшей школе, психологическими факторами успешного обучения, особенностями психологического воздействия, механизмами воспитательного влияния, педагогическими технологиями, характеристиками педагогического общения, механизмами управления процессом обучения. Анализируют организационные конфликты и способы их разрешения, психологические деструкции и деформации личности педагога.

**ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА**

По окончании курса магистрант должен знать особенности современной системы высшего профессионального образования, организацию педагогического исследования, характеристики субъектов образовательного процесса, дидактические основы организации процесса обучения в высшей школе, педагогические технологии, закономерности педагогического общения, особенности воспитательных воздействий на студентов, а также проблемы педагогической деятельности.

## Психология управления

КОД –

КРЕДИТ – 4

---

### ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА

Основная цель курса направлена на изучение особенностей поведения индивидуумов и групп людей в рамках организаций; определяющие психологические и социальные факторы влияния на поведение работников. Также большое внимание будет уделено вопросам внутренней и внешней мотивации людей.

Главная цель курса - применение этих знаний для повышения эффективности организации.

### КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА

Курс разработан так, чтобы обеспечить сбалансированное освещение всех ключевых элементов, составляющих дисциплину. В нем кратко будет рассмотрено происхождение и развитие теории и практики организационного поведения, а затем будут рассмотрены основные роли, навыки и функции управления с акцентом на эффективность управления, проиллюстрированные примерами из реальной жизни и тематическими исследованиями.

### ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА

По окончании курса студенты будут знать: основы индивидуального и группового поведения; основные теории мотивации; основные теории лидерства; концепции коммуникаций, управления конфликтами и стрессом в организации.

будут способны определять различные роли руководителей в организациях; смотреть на организации с точки зрения менеджеров; понимать, как эффективный менеджмент способствует эффективной организации.

## Computer Architecture & Concurrency

КОД – CSE286

КРЕДИТ – 5

ПРЕРЕКВИЗИТ –

---

### ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА

Знакомство с основными теоретическими и практическими аспектами ЭВМ. Раскрытие особенностей программного обеспечения системного уровня. Современное состояние операционных систем, ограничивающие факторы и проблемы согласованности в многозадачных системах. Задачей дисциплины является получение систематизированных знаний о составе и принципах управления ВМ, системами и сетями, о назначении составных частей операционных систем, принципах функционирования различных элементов операционных систем и их взаимодействии, порождении и отработки процессов в системе.

### КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА

Дисциплина является естественно-научной дисциплиной, знакомит обучающихся с фундаментальными основами системного программирования в ОС Linux: инструментарий, низкоуровневый ввод-вывод, многозадачность, файловая система, межпроцессное взаимодействие и обработка ошибок.

### ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА

Основные концепции системного программирования, уметь разрабатывать программы, охватывающие вопросы системного программного обеспечения.

Будут уметь:

- Программировать работу с базовыми операциями ввода вывода;
- Писать программы с использованием буферизованного ввода вывода;
- Работать с расширенным файловым вводом-выводом
- Работать с файловой системой;
- Работать с процессами и потоками;
- Работать с памятью;
- Управлять межпроцессным взаимодействием



## Software Engineering Project Management

КОД – CSE287

КРЕДИТ – 5

ПРЕРЕКВИЗИТ –

---

### ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА

Цель - освоение основных моделей проектного управления применительно к разработке

ПО

Задачи:

- Изучение базовой модели Проектной деятельности
- Изучение моделей жизненного цикла проекта
- Изучение современных подходов в разработке ПО

### КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА

Понятие «проект» объединяет разнообразные виды деятельности, характеризующиеся рядом признаков, наиболее общими из которых являются следующие:

- направленность на достижение конкретных целей, определенных результатов;
- координированное выполнение многочисленных, взаимосвязанных действий;
- ограниченная протяженность во времени, с определенным началом и концом.

Проект чаще использовали в строительной, инженерной и архитектурной сфере, сейчас данный термин используется во всех сферах человеческой жизни. С появлением понятия проект параллельно появилось и развивается понятие управление проектом.

В случае же разработки программного обеспечения – проектная деятельность стала развиваться стремительными темпами и в различных направлениях – от гибкой организации, до строгой каскадной. В данном курсе будут рассмотрены наиболее распространенные Agile подходы – гибкие модели со сжатыми сроками и быстрыми итерациями.

### ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА

По завершении курса студенты будут:

Понимать

- Понятие проектной и операционной деятельности
- Проектное управление
- Модели Agile — Scrum, XP

Знать

- Инструменты и подходы в реализации проектной деятельности

Уметь

- Применять модели проектной деятельности для реализации продуктов ПО

## Theory of complexity & Computations

КОД – CSE261

КРЕДИТ – 5

ПРЕРЕКВИЗИТ –

---

### ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА

Цель - освоение основных элементов теории сложности вычислений

Задачи:

- Анализ вычислительных задач и сложности алгоритмов
- Анализ классов сложности детерминированных алгоритмов
- Анализ классов сложности недетерминированных алгоритмов
- Анализ классов вычислительных алгоритмов по емкостной сложности

### КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА

Теория сложности вычислений является областью теоретической информатики, одной из основных задач которой является классификация и сравнение практической сложности решения задач о конечных комбинаторных объектах. Теория сложности в ряде случаев дает ответы на вопросы о вычислительной и емкостной сложности алгоритмов, их соотношении между собой. Теория сложности вычислений вводит понятия классов задач с точки зрения вычислительной сложности, эффективных алгоритмов, решающих задачи за полиномиальное время и иных с экспоненциальной зависимостью времени решения от данных, рассматривает детерминированные и недетерминированные алгоритмы и их вычислительную сложность.

В частности, рассматривая задачу определения простоты числа  $n$ , мы знаем, что она может быть разрешена за время пропорциональное  $\log(n)$ , в тоже время как определение выигрышной последовательности шагов в шахматной партии относится к задаче решаемой "методом перебора" или "грубой силы", что как минимум соответствует в геометрической прогрессии по размеру экземпляра задачи. Теория сложности пытается уточнить такие различия, предлагая формальный критерий того, что значит для математически решаемой задачи быть выполнимо разрешимой - то есть, что она может быть решена с помощью обычной машины Тьюринга в несколько этапов, которые пропорциональны полиномиальной функции от размера его ввода или не полиномиальной, например, экспоненциальной функции.

### ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА

По завершении курса студенты будут:

Понимать

- Понятия вычислительной и емкостной сложности алгоритмов
- классы сложности алгоритмов

Знать

- Соотношение классов сложности между собой и пределы применения теории сложности вычислений
- фундаментальные различия между задачами с разными классами сложности

Уметь

- Применять теорию сложности для оценки вычислительной сложности алгоритмов



## Object Oriented Design Patterns

КОД – CSE289

КРЕДИТ – 5

ПРЕРЕКВИЗИТ –

---

### ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА

Цель – знакомство с устоявшимися паттернами проектирования с использованием объектно-ориентированной методологии.

Задачи:

- Изучение паттернов проектирования
- Получение практического опыта использования паттернов проектирования

### КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА

Объектно-ориентированное программирование уже давно стало фундаментальной методологией построения программного обеспечения. Базовая концепция инкапсуляции, наследования, полиморфизма предлагает устоявшиеся шаблоны решения задачи написания программного кода. Среди таких шаблонов – Синглтон, Прокси, Адаптер, Декоратор, Стратегия, Состояние, Фабрика классов, Цепочка ответственности и многие другие. В рамках курса рассматриваются задачи, решаемые с использованием этих шаблонов, что позволяет широкой среде разработчиков быстро находить общий язык и строить сопровождаемое и самодокументированное программное обеспечение. Использование паттернов проектирования создает фундамент для построения высокотехнологичного процесса создания программного обеспечения.

### ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА

По завершении курса студенты будут:

Понимать

- Паттерны объектно-ориентированного проектирования

Знать

- Преимущества и недостатки паттернов проектирования

Уметь

- Применять паттерны проектирования для создания программного обеспечения

**Quality Assurance/Quality Control & Continuous Integration**

КОД – CSE270

КРЕДИТ – 5

ПРЕРЕКВИЗИТ –

---

**ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА**

Цель - освоение основных элементов теории сложности вычислений

Задачи:

- Анализ вычислительных задач и сложности алгоритмов
- Анализ классов сложности детеминированных алгоритмов
- Анализ классов сложности недетеминированных алгоритмов
- Анализ классов вычислительных алгоритмов по емкостной сложности

**КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА**

Надежное программное обеспечение – цель программиста и конечных потребителей. Без обладания специальными навыками и теоретическими основами по тестированию невозможен выпуск ни одного программного продукта. От правильного функционирования ПО может зависеть успех бизнеса, работа финансовых или промышленных компаний. В рамках курса обучающиеся получают знания в области оценки качества, контроля качества программного обеспечения, научатся разрабатывать тестовые примеры, выполнять тестирование по тестовым примерам, обнаруживать ошибки при выполнении тестирования и документировать их, оценивать и тестировать программный продукт с точки зрения модуля, функциональности, интегрированности.

**ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА**

По завершении курса обучающиеся будут:

Понимать

- Владеть терминологией
- Понимать процесс тестирования программного обеспечения и жизненный цикл программного продукта

Уметь

- Разрабатывать тестовые примеры (TestCase)
- Обнаруживать ошибки при выполнении тестирования и документировать их
- Оценивать и тестировать программный продукт с точки зрения функциональности

## Технологии разработки программного обеспечения для систем реального времени

КОД – CSE244

КРЕДИТ – 4

ПРЕРЕКВИЗИТ –

---

### ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА

Цель - освоение понятия систем реального времени

Задачи:

- Изучение аппаратной составляющей систем реального времени
- Изучение различий систем реального времени
- Изучение задач систем реального времени
- Изучение подходов написания программного обеспечения систем реального времени

### КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА

На текущий момент системы реального времени занимают особую нишу разработки ПО. Это связано с узкой направленностью задач, которые необходимо решать в системах реального времени и низкоуровневым программированием в большинстве случаев. На текущий момент различают системы реального времени и системы близкие к реальному времени. На базе таких систем строятся модели программного обеспечения с критическим функционированием, где задачи, которые исполняются должны выполняться строго определенный промежуток времени. Системы реального времени базируются на аппаратной части, а именно – на частотном генераторе вычислительного модуля. В таких системах квант времени исполнения определяется лишь аппаратной конфигурацией устройства, в то время как в современных операционных системах – можно определить приоритет каждого процесса, в зависимости от которого и будет определяться необходимый квант времени для текущего процесса. Системы реального времени являются критичными для реализации моделей с высокой степенью надежности и отзывчивости, такие как управление автомобилем, компьютерные игры и симуляторы.

### ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА

По завершении курса студенты будут:

Понимать

- Понятие системы реального времени
- Принципы журналирования процессов
- Принципы функционирования операционной системы

Знать

- Методы создания программного обеспечения для систем реального времени

Уметь

- Писать программное обеспечение для систем реального времени

## CAP & ACID Fundamentals

КОД – CSE290

КРЕДИТ – 4

ПРЕРЕКВИЗИТ –

---

### ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА

Цель - освоение основных проблем построения распределенных и высокопроизводительных систем хранения данных. Аббревиатура CAP(Consistency Availability Partition Tollerance) широко используется при построении архитектурных решений хранения данных различного уровня, от простейших реляционных и нереляционных хранилищ, до сложных распределенных систем с частичным и или полной поддержкой транзакционной модели. ACID — Adomicity, Consistency, Integrity и Durability — обычно относят к реляционным хранилищам данных, поэтому в рамках курса эта модель рассматривается прежде всего на примере таких баз данных. При этом раскрываются механизмы организации такой модели на базе других систем хранения данных.

Задачи:

- Изучение фундаментальных основ хранения данных
- Изучение производительности доступа к данным
- Изучение блокирующих процессов и состояния DeadLock и механизмы борьбы
- Изучение асинхронности доступа к данным

### КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА

Курс построен на базе изучения теоретических основ построения реляционных и нереляционных хранилищ данных, транзакционных моделей изоляции данных и проблем согласованности вычислительных процессов. Рассматриваются различные парадигмы хранения данных применительно к различным задачам. Ставятся вопросы производительности и построения распределенных архитектур хранения данных на базе существующих программных решений.

### ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА

По завершении курса обучающийся будет:

Понимать

- Виды хранилищ данных
- Проблемы, которые решаются при построении хранилищ данных
- Уровни изоляции данных в транзакционной модели доступа
- Механизмы распределения данных

Знать

- Различные хранилища данных — реляционные, нереляционные
- фундаментальные различия между ними

Уметь

- Использовать различные хранилища данных для построения информационных систем и программных продуктов

## Big Data Storage Systems & Computations

КОД – CSE306

КРЕДИТ – 5

ПРЕРЕКВИЗИТ –

---

### ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА

Целью дисциплины является освоение принципов и получения практических навыков организации и технологий хранения, преобразования и аналитической обработки больших данных.

Задачи курса – формирование навыков исследования применения инструментов работы с большими данными в информационных системах для решения практических задач.

### КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА

В дисциплине рассматриваются теоретические и практические аспекты использования технологий больших данных в информационных системах. В лекционном курсе рассматриваются тенденции развития инфраструктурных решений для обработки и хранения больших данных.

### ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА

должен знать:

- основные принципы использования больших данных в архитектуре предприятия;
- основные методы аналитической обработки больших данных;

должен уметь:

- использовать технологии MapReduce и построенные на базе пакеты программ при работе с большими данными.

## Microservices & Cloud Computing

КОД – CSE285

КРЕДИТ – 5

ПРЕРЕКВИЗИТ –

---

### ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА

Цель - освоение моделей построения масштабируемых систем на базе технологий микросервисов.

Задачи:

- Изучение концепции микросервисов
- Изучение концепции контейнеризации и оркестрации
- Изучение модели Actor

### КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА

Курс построен на современных требованиях и тенденциях к построению слабосвязанных масштабируемых информационных систем. Модель микросервиса регламентирует подход дробления комплексных решений, классически построенных как монолитный программный модуль на слабосвязанные элементы, взаимодействующие друг с другом путем асинхронных сообщений. Что позволяет развивать каждый из модулей независимо и акцентировать внимание на точечную производительность системы в случае необходимости. Такие системы отличаются высокой степенью отказоустойчивости, так как каждый компонент максимально автономен. Такие подходы требуют пересмотра классических решений в сторону реализации модели целостности альтернативными подходами, так как в большинстве случаев прямая связь между объектами разных модулей отсутствует. Так же модель микросервисов максимально опирается на концепцию асинхронного взаимодействия, что накладывает свои обязательства по моделированию целостности и гарантии исполнения операции в каждом отдельном случае самостоятельно.

### ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА

По завершении курса студенты будут:

Понимать

- Что такое микросервис и границы контекста
- Что такое образ контейнера и контейнер

Знать

- Платформы контейнеризации приложений
- Модель Actor

Уметь

- Применять микросервисную архитектуру для построения масштабируемых информационных систем



## High Load Distributed Computing

КОД – CSE291

КРЕДИТ – 4

ПРЕРЕКВИЗИТ –

---

### ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА

Цель — освоение моделей построения высоконагрузочных систем

Задачи:

- Анализ задач, где применяются модели высоконагрузочных систем
- Принципы работы высоконагрузочных систем и ограничения
- Анализ программных продуктов, предназначенных для решения задач построения высоконагрузочных систем

### КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА

Курс построен на базе современных проблем построения масштабируемых систем. Основная задача — это выход из систем ограничений, накладываемых аппаратными средствами, путем оптимального распределения нагрузки на каждое из звеньев вычислительных машин. Таким образом определяя архитектуру максимально отвечающую требованиям по количеству обработок запросов конечными системами. Построение высоконагрузочных систем является не тривиальной задачей, что привело к появлению большого количества программных продуктов, а так же заставило большие компании расширить линейку продуктов и функциональность существующих. Во множестве задач по построению высоконагрузочных систем применяются комбинации подходов и программных продуктов, позволяющих добиться максимальной эффективности системы. Именно такие практические подходы изучаются в рамках дисциплин и такие программные продукты, как Redis, RabbitMQ, Orleans, Ceph.

### ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА

По завершении курса обучающиеся будут:

- Знать природу проблемы высоконагрузочных систем
- Класс задач высоконагрузочных систем
- Модели построения высоконагрузочных систем
- Программные продукты для построения высоконагрузочных систем

Знать

- Программное обеспечение для построения высоконагрузочных систем

Уметь

- Применять модели и техники построения высоконагрузочных систем



## Applied Information Theory

КОД – CSE225

КРЕДИТ – 4

ПРЕРЕКВИЗИТ –

---

### ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА

Цель курса - освоение фундаментальных понятий теории информации.

Основные задачи курса:

- Раскрыть понятия энтропии и информации
- Научить применять методы количественной оценки информации
- Раскрыть теоретические и практические аспекты оптимального (эффективного) кодирования
- Раскрыть теоретические и практические аспекты кодирования помехоустойчивости.
- Показать модели сигналов, систем передачи данных, модуляции и демодуляции, дискретизации сигналов.
- Привить навыки применения теории помехоустойчивого кодирования в системах обработки данных.

### КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА

Курс посвящен теории информации, которая является теоретической основой информационных и коммуникационных технологий. Теория информации объясняет ключевые аспекты информационной коммуникации и обработки данных. В курсе рассматриваются понятия энтропии, информации, оптимальных методов кодирования, методов кодирования с помехоустойчивостью и моделей сигналов. Курс предоставляет некоторые методы для прототипирования программного обеспечения обработки сигналов и данных на основе линейной алгебры и теории информации.

### ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА

По завершении курса студенты будут:

Понимать

- что такое энтропия и информация,
- что такое эффективные методы кодирования и помехоустойчивые методы кодирования
- математические модели сигналов
- когда и почему следует использовать определенные методы обработки сигналов и данных.

Знать

- Основные понятия передачи данных, методы и алгоритмы эффективного кодирования, методы помехоустойчивого кодирования, модели сигналов, приложения теории информации.

Уметь

- разрабатывать программное обеспечение для обработки данных на основе теории информации
- применять методы теории информации для решения практических задач (помехоустойчивое кодирование, криптография, обработка данных)

## Machine Learning & Deep Learning

КОД – CSE309

КРЕДИТ – 4

ПРЕРЕКВИЗИТ –

---

### ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА

Цель курса - освоение базовой теории и практики методов машинного обучения на базе широко используемых библиотек открытого доступа. Научить применять модели машинного обучения в практических задачах разработки программного обеспечения.

Основные задачи курса:

- Рассмотреть основные модели машинного обучения и решаемые ими задачи
- Получить понимание и опыт работы нейронных сетей
- Рассмотреть современные методы классификации и кластеризации данных
- Изучение актуальных направлений исследования моделей глубокого обучения

### КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА

Курс посвящен моделям глубокого обучения. Являясь областью в рамках машинного обучения, модели глубокого обучения иллюстрируют количественно-качественный переход. Новые модели и их свойства требуют отдельного изучения и практики настройки метапараметров таких моделей.

### ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА

По завершении курса студенты будут:

Понимать

- Особенности моделей глубокого обучения
- Актуальные направления исследований в области AI

Знать

- Задачи и области применения моделей глубокого обучения

Уметь

- Использовать модели машинного обучения

**Образовательная программа научной и педагогической магистратуры включает два вида практик:**

- педагогическую;
- исследовательскую.

Педагогическая практика проводится с целью формирования практических навыков и методики преподавания.

Педагогическая практика может проводиться в период теоретического обучения без отрыва от учебного процесса.

Исследовательская практика магистранта проводится с целью ознакомления с новейшими теоретическими, методологическими и технологическими достижениями отечественной и зарубежной науки, с современными методами научных исследований, обработки и интерпретации экспериментальных данных.

### **Научно-исследовательская работа магистранта**

Научно-исследовательская работа в научной и педагогической магистратуре должна:

- соответствовать основной проблематике специальности, по которой защищается магистерская диссертация;
- быть актуальной, содержать научную новизну и практическую значимость;
- основываться на современных теоретических, методических и технологических достижениях науки и практики;
- выполняться с использованием современных методов научных исследований;
- содержать научно-исследовательские (методические, практические) разделы по основным защищаемым положениям;
- базироваться на передовом международном опыте в соответствующей области знания.
- выполняться с применением передовых информационных технологий;
- содержать экспериментально-исследовательские (методические, практические) разделы по основным защищаемым положениям.

## Оформление и защита магистерской диссертации

Целью выполнения магистерской диссертации является: демонстрация уровня научной/исследовательской квалификации магистранта, умения самостоятельно вести научный поиск, проверка способности к решению конкретных научных и практических задач, знания наиболее общих методов и приемов их решения.

### КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ

Магистерская диссертация – выпускная квалификационная научная работа, представляющая собой обобщение результатов самостоятельного исследования магистрантом одной из актуальных проблем конкретной специальности соответствующей отрасли науки, имеющая внутреннее единство и отражающая ход и результаты разработки выбранной темы.

Магистерская диссертация – итог научно-исследовательской /экспериментально-исследовательской работы магистранта, проводившейся в течение всего периода обучения магистранта.

Защита магистерской диссертации является заключительным этапом подготовки магистра. Магистерская диссертация должна соответствовать следующим требованиям:

- в работе должны проводиться исследования или решаться актуальные проблемы в области разработки программного обеспечения;
- работа должна основываться в определении важных научных проблем и их решении;
- решения должны быть научно-обоснованными и достоверными, иметь внутреннее единство;
- диссертационная работа должна быть написана единолично;

## Содержание

- 1 Объем и содержания программы
- 2 Требования для поступающих
- 3 Требования для завершения обучения и получение диплома
- 4 Рабочий учебный план образовательной программы
- 5 Дескрипторы уровня и объема знаний, умений, навыков и компетенций
- 6 Компетенции по завершению обучения
- 7 Приложение к диплому по стандарту ECTS
- 8 Описание дисциплин

