

**НАО «Казахский национальный исследовательский технический университет им К.Сатпаева»**

**Институт металлургии и промышленной инженерии**

**Кафедра «Технологические машины, транспорт и логистика»**

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА**

**«ЦИФРОВАЯ ИНЖЕНЕРИЯ МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ»**

**доктор философии PhD по образовательной программе " 8D07110 Цифровая инженерия машин и оборудования"**

2-е издание

в соответствии с ГОСО высшего образования 2018 года

**Алматы 2020**

Разработано:	Рассмотрено: заседание УС Института	Утверждено: УМС КазННТУ	Страница 1 из 22
--------------	--	-------------------------	------------------

**Программа составлена и подписана сторонами:**

От КазНИТУ им. К.И. Сатпаева

1. Заведующий кафедрой ТМ,ТиЛ

2. Директор ИМиПИ

3. Председатель УМГ кафедры ТМ,ТиЛ



Елемесов К.К.

Елемесов К.К.

Крупник Л.А.

**От работодателей:**

1. Член совета института  
зам. директора-проректор по методической  
работе филиала КЯУ ТОО «ИВТ»

2. Генеральный директор ТОО «Бурмаш»

3. Коммерческий директор АО «АЗТМ»



Ескулов С.С.

Кудайкулова Г.А.

Канатбаев М.А.

Утверждено на заседании учебно-методического совета Казахского национального исследовательского технического университета имени К.И. Сатпаева.

**Квалификация:**

Уровень 8 Национальной рамки квалификаций: Высшее образование, практический опыт, и /или послевузовское образование, практический опыт.

**Профессиональная компетенция:** высокая компетентность в области машиностроения и цифровой инженерии; - способность проявлять творческий подход в решении производственных и научных задач; критический анализ профессиональной и научной информации; иметь навыки аналитической и экспериментальной научной деятельности; способен работать над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности; умение проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых научных и проектных решений и оценки их патентоспособности.

## Краткое описание программы

1 Целью образовательной программы «Цифровая инженерия машин и оборудования» заключается в подготовке кадров для системы высшего, послевузовского образования и научно-исследовательского сектора, обладающих углубленной научной и педагогической подготовкой.

### 2 Виды трудовой деятельности

Выпускники данной ОП могут вести следующие виды профессиональной деятельности:

- педагогическую;
- научно-исследовательскую;
- организационно-управленческую;
- производственно-технологическую.

### 3 Объекты профессиональной деятельности

Объектами профессиональной деятельности ОП являются:

- учреждения высшего и послевузовского образования;
- научно-исследовательские и проектно-конструкторские организации;
- предприятия горно-металлургической и нефтегазовой промышленности;
- предприятия по изготовлению и выпуску технологического оборудования и организации по сервисному обслуживанию технологических машин.

## ПАСПОРТ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

### 1 Объем и содержание программы

Образовательная программа подготовки доктора философии (PhD) имеет научно-педагогическую направленность и предполагает фундаментальную образовательную, методологическую и исследовательскую подготовку и углубленное изучение дисциплин по соответствующим направлениям наук для системы высшего и послевузовского образования и научной сферы.

Образовательная программа подготовки доктора по профилю предполагает фундаментальную образовательную, методологическую и исследовательскую подготовку и углубленное изучение дисциплин по соответствующим направлениям науки для отраслей национальной экономики, социальной сферы: образования, медицины, права, искусства, экономики, бизнес-администрирования и в области национальной безопасности и военного дела.

Разработано:	Рассмотрено: заседание УС Института	Утверждено: УМС КазНИТУ	Страница 3 из 22
--------------	--	-------------------------	------------------



Образовательные программы докторантуры в части профессиональной подготовки разрабатываются на основе изучения опыта зарубежных вузов и научных центров, реализующих аккредитованные программы подготовки докторов PhD или докторов по профилю.

Содержание образовательной программы профильной докторантуры устанавливается ВУЗом самостоятельно.

Основным критерием завершенности образовательного процесса по подготовке докторов философии (PhD) (доктора по профилю) является освоение докторантом не менее 180 академических кредитов, включая все виды учебной и научной деятельности.

Срок обучения в докторантуре определяется объемом освоенных академических кредитов. При освоении установленного объема академических кредитов и достижении ожидаемых результатов обучения для получения степени доктора философии (PhD) или по профилю образовательная программа докторантуры считается полностью освоенной.

Подготовка кадров в докторантуре осуществляется на базе образовательных программ магистратуры по двум направлениям:

- 1) научно-педагогическому со сроком обучения не менее трех лет;
- 2) профильному со сроком обучения не менее трех лет.

### **Содержание профессиональной деятельности:**

#### *педагогическая деятельность:*

- выполнение педагогической работы в образовательных учреждениях различного уровня по дисциплинам направления;
- разработка лабораторных и исследовательских комплексов;
- методическая поддержка учебного процесса;

#### *научно-исследовательская деятельность:*

- сбор, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;
- разработка и исследование теоретических и экспериментальных моделей объектов профессиональной деятельности в различных областях;
- разработка и исследование методик анализа, синтеза, оптимизации и прогнозирования качества процессов функционирования объектов;
- моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований;
- постановка и проведение экспериментов по заданной методике и анализ результатов;
- анализ результатов проведения экспериментов, подготовка и составление обзоров, отчетов и научных публикаций;

#### *организационно-управленческая деятельность:*



- организация взаимодействия коллективов разработчика и заказчика, принятие управленческих решений в условиях различных мнений;

- нахождение компромисса между различными требованиями (стоимости, качества, сроков исполнения) как при долгосрочном, так и при краткосрочном планировании, нахождение оптимальных решений;

*производственно-технологическая деятельность:*

- авторское сопровождение процессов проектирования, внедрения и сопровождения технологического оборудования на производстве;

- исследование качественных показателей функционирования технологических машин и формирование технологий их совершенствования.

### **Задачи образовательной программы:**

- углубить у докторантов системные знания, позволяющие давать критическую оценку проблем, изучаемых и обсуждаемых в рамках современного производства;

- развить навыки анализа конструкций технологических машин и оборудования на основе использования современных цифровых технологии;

- углубить умения работать с современной зарубежной и отечественной научной литературой и давать собственную оценку событиям в создании машин и оборудования;

- расширить свободное владение английским языком, необходимое для написания научных статей, чтения иностранной научной литературы, продолжения обучения в зарубежных учебных заведениях, участия в международных конференциях и в переговорах с иностранными партнерами;

- развить способность вносить вклад в развитие новейших направлений в цифровизации технологических машин и оборудования за счет оригинального научного исследования.

## **2 Требования для поступающих**

В докторантуру принимаются лица, имеющие степень "магистр" и стаж работы не менее 1 (одного) года или завершившие обучение в резидентуре.

Зачисление в число докторантов осуществляется приемными комиссиями ВУЗов и научных организаций по итогам вступительного экзамена по группам образовательных программ докторантуры и сертификата, подтверждающего владение иностранным языком в соответствии с общеевропейскими компетенциями (стандартами) владения иностранным языком.

При зачислении в вузы докторанты самостоятельно выбирают образовательную программу из соответствующей группы образовательных программ.



Зачисление лиц на целевую подготовку докторов философии (PhD) по государственному образовательному заказу осуществляется на конкурсной основе.

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

Формирование контингента докторантов, 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» докторант должен иметь все пререквизиты, необходимые для освоения соответствующей профессиональной учебной программы докторантуры. Перечень необходимых пререквизитов определяется высшим учебным заведением самостоятельно.

При отсутствии необходимых пререквизитов докторанту разрешается их освоить на платной основе. В данном случае обучение в докторантуре начинается после полного освоения докторантом пререквизитов.

### **3 Требования для завершения обучения и получение диплома**

Лицам, освоившим образовательную программу докторантуры и защитившим докторскую диссертацию, при положительном решении диссертационных советов ВУЗ с особым статусом или Комитета по контролю в сфере образования и науки Министерства образования и науки Республики Казахстан по результатам проведенной экспертизы, присуждается степень доктора философии (PhD) или доктора по профилю и выдается диплом государственного образца с приложением (транскрипт).

Лица, получившие степень доктора PhD, для углубления научных знаний, решения научных и прикладных задач по специализированной теме выполняет постдокторскую программу или проводить научные исследования под руководством ведущего ученого выбранной ВУЗом.

### 3.1 Требования к ключевым компетенциям выпускников докторантуры:

*1) иметь представление:*

- об основных этапах развития и смене парадигм в эволюции науки;
- о предметной, мировоззренческой и методологической специфике естественных (социальных, гуманитарных, экономических) наук;
- о научных школах соответствующей отрасли знаний, их теоретических и практических разработках;
- о научных концепциях мировой и казахстанской науки в соответствующей области;
- о механизме внедрения научных разработок в практическую деятельность;
- о нормах взаимодействия в научном сообществе;
- о педагогической и научной этике ученого-исследователя;

*2) знать и понимать:*

- современные тенденции, направления и закономерности развития отечественной науки в условиях глобализации и интернационализации;
- методологию научного познания;
- достижения мировой и казахстанской науки в соответствующей области;
- (осознавать и принимать) социальную ответственность науки и образования;
- в совершенстве иностранный язык для осуществления научной коммуникации и международного сотрудничества;

*3) уметь:*

- организовывать, планировать и реализовывать процесс научных исследований;
- анализировать, оценивать и сравнивать различные теоретические концепции в области исследования и делать выводы;
- анализировать и обрабатывать информацию из различных источников;
- проводить самостоятельное научное исследование, характеризующееся академической целостностью, на основе современных теорий и методов анализа;
- генерировать собственные новые научные идеи, сообщать свои знания и идеи научному сообществу, расширяя границы научного познания;
- выбирать и эффективно использовать современную методологию исследования;
- планировать и прогнозировать свое дальнейшее профессиональное развитие;

4) *иметь навыки:*

- критического анализа, оценки и сравнения различных научных теорий и идей;
- аналитической и экспериментальной научной деятельности;
- планирования и прогнозирования результатов исследования;
- ораторского искусства и публичного выступления на международных научных форумах, конференциях и семинарах;
- научного письма и научной коммуникации;
- планирования, координирования и реализации процессов научных исследований;
- системного понимания области изучения и демонстрировать качество и результативность выбранных научных методов;
- участия в научных мероприятиях, фундаментальных научных отечественных и международных проектах;
- лидерского управления и руководства коллективом;
- ответственного и творческого отношения к научной и научно-педагогической деятельности;
- проведения патентного поиска и опыта передачи научной информации с использованием современных информационных и инновационных технологий;
- защиты интеллектуальных прав собственности на научные открытия и разработки;
- свободного общения на иностранном языке;

5) *быть компетентным:*

- в области научной и научно-педагогической деятельности в условиях быстрого обновления и роста информационных потоков;
- в проведении теоретических и экспериментальных научных исследований;
- в постановке и решении теоретических и прикладных задач в научном исследовании;
- в проведении профессионального и всестороннего анализа проблем в соответствующей области;
- в вопросах межличностного общения и управления человеческими ресурсами;
- в вопросах вузовской подготовки специалистов;
- в проведении экспертизы научных проектов и исследований;
- в обеспечении постоянного профессионального роста.



### 3.2 Требования к НИРД обучающегося по программе доктора философии (PhD):

- 1) соответствие основной проблематике образовательной программы докторантуры, по которой защищается докторская диссертация;
- 2) актуальна и содержит научную новизну и практическую значимость;
- 3) основывается на современных теоретических, методических и технологических достижениях науки и практики;
- 4) базируется на современных методах обработки и интерпретации данных с применением компьютерных технологий;
- 5) выполняется с использованием современных методов научных исследований;
- 6) содержит научно-исследовательские (методические, практические) разделы по основным защищаемым положениям.

### 3.3 Требования к организации практик:

Практика проводится с целью формирования практических навыков научной, научно-педагогической и профессиональной деятельности.

Образовательная программа докторантуры включает:

- 1) педагогическую и исследовательскую практику – для обучающихся по программе доктора философии;
- 2) производственную практику – для обучающихся по программе профильной докторантуры.

В период педагогической практики докторанты при необходимости привлекаются к проведению занятий в бакалавриате и магистратуре.

Исследовательская практика докторанта проводится с целью изучения новейших теоретических, методологических и технологических достижений отечественной и зарубежной науки, а также закрепления практических навыков, применения современных методов научных исследований, обработки и интерпретации экспериментальных данных в диссертационном исследовании.

Производственная практика докторанта проводится с целью закрепления теоретических знаний, полученных в процессе обучения, и повышения профессионального уровня.

Содержание исследовательской и производственной практик определяется темой докторской диссертации.

## 4 Рабочий учебный план образовательной программы

### 4.1. Срок обучения 3 года

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН  
КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



### МОДУЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

Образовательная программа 8D07110 - "Цифровая инженерия машин и оборудования"

Форма обучения: *дневная*      Срок обучения: *3 г.*      Ученая степень: *доктор философии (PhD)*

Цикл дисц.	Код дисц.	Наименование дисциплин	Семестр	Академ. кред.	лек.	лаб.	практика	СРО	Вид контроля	Каф
<b>Модуль профильной подготовки (45 кредитов)</b>										
<b>Базовые дисциплины (БД)</b>										
<b>Вузовский компонент</b>										
БД 1.1.1	LNG304	Академическое письмо	1	6	2	0	1	3	Экзамен	АЯ
БД 1.2.1	MET321	Методы научных исследований	1	6	2	0	1	3	Экзамен	МПТиТ СМ
<b>Компонент по выбору</b>										
БД1.3.1	TEC302	Инновационные методы обработки результатов экспериментов	1	6	2	0	1	3	Экзамен	ТМТиЛ
БД1.3.2	TEC303	Методика поиска и анализа научно-технической информации								
<b>Практико-ориентированный модуль</b>										
	AAP350	Педагогическая практика	2	10					Отчет	ТМТиЛ
<b>Профилирующие дисциплины (ПД)</b>										
<b>Компонент по выбору</b>										
<b>Модуль инновационных технологий и оборудования</b>										
ПД1.1.1	TEC304	Инновационная техника и технологии в науке и производстве	1	6	2	0	1	3	Экзамен	ТМТиЛ
ПД1.1.2	TEC305	Методы и средства диагностики технического состояния машин и механизмов								
ПД1.2.1	TEC307	Цифровизация эксплуатационно-сервисных процессов	1	6	2	0	1	3	Экзамен	ТМТиЛ
ПД1.2.2	TEC309	Цифровые технологии в науке и образовании								
<b>Практико-ориентированный модуль</b>										
	AAP349	Исследовательская практика	3	10					Отчет	ТМТиЛ
<b>Научно-исследовательский модуль</b>										
ДВО	AAP345	Научно-исследовательская работа докторанта, включая прохождения стажировки и выполнение докторской диссертации	2	24					Отчет	
ДВО	AAP345	Научно-исследовательская работа докторанта, включая прохождения стажировки и выполнение докторской диссертации	3	24					Отчет	
ДВО	AAP346	Научно-исследовательская работа докторанта, включая прохождения стажировки и выполнение докторской диссертации	4	25					Отчет	
ДВО	AAP346	Научно-исследовательская работа докторанта, включая прохождения	5	25					Отчет	

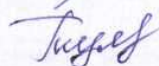
		стажировки и выполнение докторской диссертации							
ДВО	ААР346	Научно-исследовательская работа докторанта, включая прохождения стажировки и выполнение докторской диссертации	6	25				Отчет	
<b>Модуль итоговой аттестации</b>									
ИА	ЕСА303	Оформление и защита докторской диссертации	6	12				Защита диссертаций	
Всего кредитов				185					

Проректор по научно-образовательной деятельности



Д.К.Наурызбаева

Председатель КАП



К.Б. Тулегенова

Директор института МиПИ

К.К. Елемесов

Заведующий кафедрой ТМТиЛ



К.К. Елемесов



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

Дескрипторы третьего уровня в рамках Всеобъемлющей рамки квалификаций Европейского пространства высшего образования (РК-ЕПВО) отражают результаты обучения, характеризующие способности обучающегося:

1) демонстрировать системное понимание области изучения, овладение навыками и методами исследования, используемыми в области цифровой инженерии машин и оборудования;

2) демонстрировать способность мыслить, проектировать, внедрять и адаптировать существенный процесс исследований с научным подходом;

3) вносить вклад собственными оригинальными исследованиями в расширение границ научной области, которые заслуживает публикации на национальном или международном уровне;

4) критически анализировать, оценивать и синтезировать новые и сложные идеи;

5) сообщать свои знания и достижения коллегам, научному сообществу и широкой общественности;

6) содействовать продвижению в академическом и профессиональном контексте технологического, социального или культурного развития общества, основанному на знаниях.

## **6** **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.

## 7 Краткое описание курсов

### **Методология научных исследований**

КОД – GRH318

КРЕДИТ – 6 (2/0/1/3)

Целью изучения дисциплины является формирование у докторантов знаний о подходах к решению фундаментальных и прикладных задач, инновациях и инновационных процессах и развитие способностей по методологии формирования научных теорий. На основании анализа, систематизации и обобщения результатов научных исследований в области геологоразведки посредством применения комплекса геологических и геофизических методов развить у докторантов умение применять свои знания в процессе фундаментальных геологических исследований; решения прикладных геологических исследований; разработке прогнозных карт; маркетинге и внедрении разработок в геологоразведочные организации.

#### **КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ**

В процессе изучения дисциплины докторанты будут владеть знаниями в области науки, ее специфике и структуре, рассмотрят социальные функции науки и предмет и задачи научного исследования. Особое внимание будет уделено основным особенностям развития науки, понятию о научных революциях. В курсе будут рассмотрены методы эмпирического исследования. Наблюдение. Эксперимент. Измерения. Качественное моделирование. Методы теоретического исследования. Абстрагирование и идеализация. Формализация. Научные факты. Обобщение. Системный анализ. Количественное моделирование. Методы прикладных исследований. Общелогические методы исследования. Анализ. Синтез. Аналогия. Частные и специальные методы научного исследования. Инновационные методы. Методы анализа и организации внедрения инноваций. Процесс внедрения инноваций. По окончании курса докторанты должны овладеть знаниями и практическими навыками по применению теоретических и практических знаний в процессе проведения самостоятельного научного исследования, перерабатывать фундаментальную и текущую научную информацию по выбранному направлению, самостоятельно делать обобщения и научные выводы.

### **Академическое письмо**

КОД – LNG304

КРЕДИТ – 6 (2/0/1/3)

Целью курса является развитие навыков и компетенций в сфере научно-исследовательских работ и формирования умений в написании квалификационных исследований. Изучение дисциплины основано на развитии и совершенствовании умений в области письменного научно-методического общения, обеспечивающего высокий уровень подготовки докторантов, необходимый для эффективного

Разработано:	Рассмотрено: заседание УС Института	Утверждено: УМС КазНИТУ	Страница 13 из 22
--------------	--	-------------------------	-------------------



общения в научно-академической среде. Задачами дисциплины являются ознакомление докторантов с базовыми требованиями к письму на научном языке; формирование навыков выражения аргументированных идей и мнений в письменном виде, используя профессиональную лексику и терминологию; развитие навыков редактирования текста; обучение приемам правильного и логичного построения структуры научного исследования; подготовка к написанию статей, научных работ и аннотаций; изучение приемов по свободному и аргументированному изложению мысли по научной профессиональной проблеме.

### **Методика поиска и анализа научно-технической информации**

КОД – ТЕС303

КРЕДИТ – 6 (2/0/1/3)

#### **ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА**

При изучении курса обучающиеся будут ознакомлены с методиками поиска, систематизации, обработки и анализа больших массивов научно-технической информации с применением современных прикладных программ, и информационных систем; методиками обработки и анализа архивных материалов на бумажных носителях и их оцифровка для последующего применения информационных систем. Усвоение ими знаний и умений рационального поиска, отбора, учета, анализа, обработки и использования информации разными методами и способами в самых различных источниках.

Основными задачами дисциплины являются:

- привить культуру оформления исследовательских работ на основе стандарта
- научить применять библиографические, реферативные, полнотекстовые базы данных на всех этапах НИР: поиске, заказе, изучении, анализе, уточнении информации о специальной литературе и оформлении результатов НИР;
- обучить правилам библиографического описания электронных документов в целом и их составных частей в библиографических ссылках и списках использованной литературы на основе ГОСТов.

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

- возможность применения иностранных языков для изучения статей из архивов научных журналов, опубликованных в зарубежных электронных ресурсах
- теоретические основы научного исследования; нормативные документы, стандарты, в т.ч. на оформление отчета о НИР и библиографического описания источников литературы;
- проблемы в области технологии производства продукции, эксплуатации оборудования, организации производства;
- пользоваться различными источниками научно-технической информации;
- формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской, и требующие углубленных профессиональных знаний;

Разработано:	Рассмотрено: заседание УС Института	Утверждено: УМС КазНИТУ	Страница 14 из 22
--------------	--	-------------------------	-------------------



– делать выводы и формулировать рекомендации для практического использования результатов исследования.

## **Инновационные методы обработки результатов экспериментов**

КОД – ТЕС302

КРЕДИТ – 6 (2/0/1/3)

### **ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА**

Целью освоения дисциплины «Инновационные методы обработки результатов экспериментов» является строгое лаконичное изложение основ современной теории инженерно-физического эксперимента, ориентированное на практическое ее использование, как в исследовательских лабораториях, так и при подготовке докторских диссертаций. Основной целью ставится практическое овладение математическими методами обработки экспериментальных данных.

Задачами дисциплины являются:

- ознакомление с направлениями и особенностями исследований в области цифровизации машин и оборудования;
- ознакомление с основными этапами проведения исследований;
- изучение методов организации и проведения экспериментальных исследований;
- изучение методов обработки и представления результатов экспериментов;
- изучение методов цифровизации и автоматизации экспериментальных исследований.

### **КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ**

В программу курса входит изучение методик планирования экспериментов, установления их количества для получения достоверных результатов. Приобретаются навыки в использовании метода крутого восхождения Бокса Уилсона. Изучаются возможности программ для статической обработки результатов лабораторных и производственных экспериментов. Осваиваются методы построения графиков и эмпирических формул с получением характеристик достоверности, тесноты связи, коэффициента вариации и других показателей.

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

В результате освоения учебной дисциплины, обучающиеся должны демонстрировать следующие результаты образования:

*Знать:*

- современные методы исследований процессов и явлений в профессиональной области деятельности;
- современные методы математической обработки результатов экспериментов;
- современные нормативные документы и требования к представлению и оформлению результатов экспериментов.

*Уметь:*

- выполнять обработку результатов исследований современными математическими методами;
- использовать представление о методологических основах научного познания и творчества, роли научной информации в развитии науки;
- выполнять литературный обзор научно-технической литературы по заданной тематике, в том числе с привлечением информационных технологий, критически анализировать и синтезировать информацию;
- интерпретировать и представлять результаты научных исследований;
- оформлять результаты научных исследований в виде научно-технических отчетов в соответствии с ГОСТ, составлять рефераты, готовить научные публикации.

*Владеть:*

- способностью использовать представление о методологических основах познания в развитии науки;
- навыками самостоятельно анализировать научную сущность проблем научных исследований, способностью решать задачи, возникающие в ходе научноисследовательской деятельности;
- готовностью использовать передовые достижения науки и передовые технологии в научно-исследовательских работах;
- способностью планировать и ставить цели и формировать задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы;
- готовностью представлять результаты исследования в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на научных обсуждениях.

**Инновационная техника и технологий в науке и производстве**

КОД – ТЕС304

КРЕДИТ – 6 (2/0/1/3)

**ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА**

- формирование знаний о видах, особенностях, современных проблемах развития применяемых промышленных технологий и инноваций в деятельности предприятий, развитие необходимых навыков их применения.
- умению выбирать необходимые методы исследования, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы, исходя из задач конкретного исследования;
- выбирать необходимые методы исследования, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы, исходя из задач конкретного исследования

**КРАТКО ОПИСАНИЕ**

В программу курса входят вопросы, связанные с новыми методами прогнозирования конструкций техники с привязкой к перспективным технологиям. Осваиваются инновационные методы оценки качества оборудования, методики

Разработано:	Рассмотрено: заседание УС Института	Утверждено: УМС КазНИТУ	Страница 16 из 22
--------------	--	-------------------------	-------------------

выбора эксплуатационных параметров. Особое внимание уделяется цифровизации этих процессов, перспективной технике контроля параметров и методам принятия решений. Изучает мировой опыт направления совершенствования техники и технологий.

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

- принципы, формы и методы организации производственного и технологического процессов;
- инновационные технологии и оборудование.
- способность разработать план и программу организации инновационной деятельности научно-производственного подразделения, осуществлять технико-экономическое обоснование инновационных проектов и программ

#### **Методы и средства диагностики технического состояния машин и механизмов**

КОД – ТЕС305

КРЕДИТ – 6(2/0/1/3)

#### **ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения дисциплины является формирование у докторантов знаний и умений применения цифровых методик прогнозирования технического состояния и надежности объектов, изучения основ теории диагностирования, изучение основных понятий, приемов и инновационных методов диагностики технического состояния деталей, механизмов и изделий.

Задачи дисциплины определяются требованиями квалификационной характеристики специальности и направлены научить магистрантов применять цифровые компьютерные технологии и формы организации диагностики в техническом обслуживании и ремонте технологических машин и оборудования, а также использовать в практической деятельности данные оценки технического состояния технологических машин и оборудования, полученные с применением цифровой диагностической аппаратуры и по косвенным признакам.

#### **КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ**

В программу курса входят изучение вопросов применения технической диагностики для поддержания машин в работоспособном состоянии; методы прогнозирования их ресурса по результатам технической диагностики с применением современных инструментальных средств и программ расчета, изучение современных инструментальных методов и средств диагностики, цифровизации контроля параметров, установлении технического состояния и мониторинга машин и механизмов.

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

В результате изучения курса магистры должны:

*Знать:*

- основные положения теории измерений

- классификацию видов, методов и технических цифровых средств диагностирования;
- основы обеспечения единства измерения;
- способы определения исходных данных для диагностирования;
- особенности диагностирования конкретных видов машин и оборудования в соответствии со специальностью;
- содержание и последовательность работ при снятии показаний, обработке результатов измерений и получении заключения о диагностируемом оборудовании;
- критерии работоспособности технологического оборудования;
- основные руководящие нормативно-технические материалы, применяемые при цифровом диагностировании различных машин и оборудования;
- правила выполнения функциональных схем диагностируемого объекта;
- способы обработки результатов измерений и обоснованию принимаемых решений;
- тенденции развития технической диагностики;
- виды, роль и значение подтверждения соответствия технического состояния машин и оборудования;
- основные цифровые схемы и виды диагностирования;
- основные положения и принципы управления качеством цифрового диагностирования технического состояния машин;
- методы выявления и устранения ошибок при цифровом диагностировании;
- методы управления качеством цифрового диагностирования;

*Уметь:*

- обоснованно применять методы цифровой технической диагностики;
- выбирать средства измерений для конкретных условий применения;
- проводить простейшую обработку результатов многократных измерений;
- рассчитывать основные характеристики цифровых диагностических параметров;
- рассчитывать простейшие размерные цепи;
- использовать нормативные документы в своей деятельности;
- составлять и оформлять научно-техническую и служебную документацию.
- осуществлять сбор данных нормативных документов для выполнения работ по цифровому диагностированию машин и оборудования;
- планировать этапы проведения цифровой диагностики;
- анализировать результаты количественного оценивания диагностических параметров;
- применять процессный подход в практической деятельности, сочетать теорию и практику;
- анализировать использование принципов системы менеджмента качества;

*Владеть:*

Разработано:	Рассмотрено: заседание УС Института	Утверждено: УМС КазНИТУ	Страница 18 из 22
--------------	--	-------------------------	-------------------



- методами и технологиями цифровой диагностики оборудования;
- навыками работы со средствами цифрового диагностирования.

### **Цифровизация эксплуатационно-сервисных процессов**

КОД – ТЕС307

КРЕДИТ – 6 (2/0/1/3)

#### **ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА**

Целью изучения дисциплины является ознакомление докторантов с основами цифровизации технологических процессов в эксплуатационно-сервисном производстве машин и оборудования.

Задачи дисциплин:

- ознакомление с методами повышения эффективности технологических процессов и производств с применением цифровых технологий;
- изучение технологий с применением цифровых датчиков и микропроцессорной техники дистанционного контроля и управления параметрами технологических машин;
- моделирования производственных ситуаций и оптимизации материальных и трудовых ресурсов в управлении ремонтно-сервисным хозяйством.

#### **КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ**

В результате изучения курса докторанты должны:

*Знать:*

- цифровые средства измерений работоспособности технологического оборудования, их область применения, устройство и конструктивные особенности;
- основные технологические параметры устройств и функциональных блоков технологического оборудования и методы их измерения; – технические и метрологические характеристики устройств и функциональных блоков систем автоматизации;
- методы диагностики и восстановления работоспособности технологического оборудования, отдельных механизмов и узлов;

*Уметь:*

- осуществлять технический контроль соответствия параметров устройств и функциональных блоков систем цифровизации и автоматизации установленным нормативам;
- выбирать методы диагностики и средства измерений для выявления причин неисправностей и отказов;
- на основе показателей технических средств диагностики оценивать работоспособность устройств и функциональных блоков систем цифровизации и автоматизации;
- рассчитывать показатели надежности устройств и функциональных блоков систем автоматизации;

Разработано:	Рассмотрено: заседание УС Института	Утверждено: УМС КазНИТУ	Страница 19 из 22
--------------	--	-------------------------	-------------------

– выявлять причины неисправностей и отказов устройств и функциональных блоков технологического оборудования с помощью визуального контроля

### **Цифровые технологии в науке и образовании**

КОД – ТЕС309

КРЕДИТ – 6 (2/0/1/3)

#### **ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА**

Формирование навыков работы с основными информационными технологиями в образовательной и исследовательской деятельности, выявление приоритетных направлений развития образовательного процесса на основе анализа возможностей цифровых технологий, исходя из гипотезы о необходимости научно обоснованного их внедрения в работу организаций высшего и профессионального образования, опираясь на разработанный в отечественной науке культурологический подход.

#### **КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА**

В программу курса входят изучение вопросов применения цифровых технологии в науке и образовании - в поиске, обработке и анализе больших массивов научно-технической информации с применением специальных компьютерных программ; в применении цифровых технологий и программных средств при моделировании и исследовании технологических объектов; при моделировании и создании новых образцов техники; в педагогической практике при представлении учебных материалов и оценке остаточных знаний.

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

- способность использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ с применением информационных технологий.

### **Защита докторской диссертации**

КОД – ЕСА303

КРЕДИТ –12

Целью выполнения докторской диссертации является оценка научно-теоретического и исследовательско-аналитического уровня докторанта, сформированных профессиональных и управленческих компетенций, готовности к самостоятельному выполнению профессиональных задач и соответствие его подготовки требованиям профессионального стандарта и образовательной программы докторантуры.

#### **КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ**

Докторская диссертация – научная работа докторанта, представляющая собой самостоятельное исследование, в которой разработаны теоретические положения, совокупность которых можно квалифицировать как новое научное достижение, или решена научная проблема, либо изложены научно обоснованные технические,

экономические или технологические решения, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие экономики страны.

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

Защита докторской диссертации является заключительным этапом подготовки докторанта. Докторская диссертация должна соответствовать следующим требованиям:

– тема диссертации должна быть связана с приоритетными направлениями развития науки и/или государственным программами либо программами фундаментальных или прикладных исследований;

– содержание диссертации, поставленные цели и задачи, полученные научные результаты должны строго соответствовать теме диссертации;

– диссертация выполняется с соблюдением принципов самостоятельности, внутреннего единства, научной новизны, достоверности и практической ценности.

## Содержание

1 Объем и содержания программы	3
2 Требования для поступающих	5
3 Требования для завершения обучения и получение диплома	6
3.1 Требования к ключевым компетенциям выпускников докторантуры	7
3.2 Требования к НИРД обучающегося по программе доктора философии	8
3.3 Требования к организации практик	8
4 Рабочий учебный план образовательной программы	10
5 Дескрипторы уровня и объема знаний, умений, навыков и компетенций	12
6 Приложение к диплому по стандарту ECTS	12
7 Краткое описание курсов	13