



**Институт Энергетики и машиностроения
Кафедра Машиностроения**

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

**8D07111-Цифровизация машиностроительного производства
шифр и наименование образовательной программы**

Код и классификация области образования:

8D07 Инженерные, обрабатывающие и строительные отрасли

Код и классификация направлений подготовки:

8D071 Инженерия и инженерное дело

Группа образовательных программ:

D103 Механика и металлообработка

Уровень по НРК: 8

Уровень по ОРК: 8

Срок обучения: 3 года

Объем кредитов: 180

Алматы 2022

Образовательная программа 8D07111-Цифровизация
шифр и наименование образовательной программы
машиностроительного производства







утверждена на заседании Учёного совета КазННТУ им. К.И.Сатпаева.

Протокол № 13 от « 28 » 04 2022 г.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании Учебно-методического совета КазННТУ им. К.И.Сатпаева.

Протокол № 7 от « 26 » 04 2022 г.

Образовательная программа 8D07111-Аддитивное производство
шифр и наименование образовательной программы
разработан академическим комитетом по направлению «8D071 Инженерия и инженерное дело»

Ф.И.О.	Учёная степень/ учёное звание	Должность	Место работы	Подпись
Председатель академического комитета:				
Нугман Е.З.	Доктор PhD	Зав.кафедрой «Машиностроение»	НАО КазННТУ им.К.И.Сатпаева, Институт энергетики и машиностроения	
Профессорско-преподавательский состав:				
Керимжанова М.Ф.	Канд.техн.наук, доцент	Профессор	Кафедра «Машиностроение»	
Исаметова М.Е.	Канд.техн.наук,	Ассоц. профессор	Кафедра «Машиностроение»	
Смаилова Г.А.	Канд.техн.наук,	Ассоц. профессор	Кафедра «Машиностроение»	
Работодатели:				
Азимбеков М. К.		Директор	ТОО «Жакен Калша»	
Обучающиеся				
Ибраим Э.С.		Докторант 2 курса	Кафедра «Машиностроение»	

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Список сокращений и обозначений	4
1	Описание образовательной программы	5
2	Цель и задачи образовательной программы	7
3	Требования к оценке результатов обучения образовательной программы	8
4	Паспорт образовательной программы	8
4.1	Общие сведения	8
4.2	Взаимосвязь достижимости формируемых результатов обучения по образовательной программе и учебных дисциплин	11
5	Учебный план образовательной программы	14

Список сокращений и обозначений

ECTS	Европейская система переноса и накопления кредитов
БД	Базовые дисциплины
ВУЗ	Высшее учебное заведение
ГОСО	Государственный общеобязательный стандарт образования
КазННТУ	Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева
МОП	Модульная образовательная программа
НАО	Некоммерческое акционерное общество
НИРД	Научно-исследовательская работа докторанта
ОП	Образовательная программа
ПД	Профилирующие дисциплины
РУП	Рабочий учебный план
СРД	Самостоятельная работа докторанта
УМС	Учебно-методический совет
УС	Ученый Совет

1 Описание образовательной программы

Докторант по направлению подготовки «Цифровизация машиностроительного производства» должен быть подготовлен к решению профессиональных задач в соответствии с профильной направленностью докторской программы и видами профессиональной деятельности:

проектно-конструкторская деятельность:

- анализ состояния научно-технической проблемы и определение целей и задач проектирования приборных систем на основе изучения мирового опыта;
- принятие решений по результатам расчетов по проектам и результатам технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектируемых машиностроительных систем;

производственно-технологическая деятельность:

- разработка методик проведения теоретических и экспериментальных исследований по анализу, синтезу и оптимизации характеристик материалов, используемых в машиностроении;
- решение экономических и организационных задач технологической подготовки производства машинных систем и выбор систем обеспечения экологической безопасности производства;

научно-исследовательская деятельность:

- построение математических моделей для анализа и оптимизации объектов исследования, выбор численного метода их моделирования или разработка нового алгоритма решения задачи;

- разработка и оптимизация натуральных экспериментальных исследований машинных систем с учётом критериев их надёжности;

- подготовка научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований;

- применение результатов научно-исследовательской деятельности и использование прав на объекты интеллектуальной собственности;

организационно-управленческая деятельность:

- нахождение оптимальных решений при создании наукоёмкой продукции с учетом требований качества, стоимости, сроков исполнения, конкурентоспособности, безопасности жизнедеятельности, а также экологической безопасности;

- поддержка единого информационного пространства планирования и управления предприятием на всех этапах жизненного цикла производимой продукции;

- разработка планов и программ организации инновационной деятельности на предприятии.

- глубокие знания и понимание фундаментальных явлений в своей области науки.

научно-педагогическая деятельность:

- участие в разработке программ учебных дисциплин и курсов на основе изучения педагогической, научной, технической и научно-методической

литературы, а также результатов собственной профессиональной деятельности;

- участие в постановке и модернизации отдельных лабораторных работ и практикумов по дисциплинам профессионального профиля;
- проведение учебных занятий с обучающимися, участие в организации и руководстве их практической и научно-исследовательской работы;
- применение и разработка новых образовательных технологий, включая системы компьютерного и дистанционного обучения.

На основании полученных теоретических и практических знаний докторант технических наук по образовательной программе 8D07111 – «Цифровизация машиностроительного производства» формирует профессиональные компетенции и должен:

иметь представление:

- об основных этапах развития и смене технологических укладов в науке и технике;
- 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;

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;

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;
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;
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.

2 Цель и задачи образовательной программы

Цель ОП: Подготовка конкурентоспособных, квалифицированных кадров с высокими духовно-нравственными качествами, готовых к решению научно-проектных, исследовательских, научно-педагогических проблем в условиях цифровизации машиностроительного комплекса.

Задачи ОП:

- подготовка научно-педагогического специалиста к деятельности по постоянному самосовершенствованию и саморазвитию, овладению новыми знаниями, умениями и навыками по инновационным направлениям развития цифровизации машиностроительного производства;

- подготовка докторантов к успешной карьере в области цифровизации машиностроительного производства, частных, общественных и государственных организациях, учебных заведениях, посредством преподавания дисциплин, которые обеспечат профилирующие знания, инструментарий, умений и навыки, необходимые в конкурентной среде;

- подготовка научно-педагогического кадра, на основе разнообразия и динамичности каталога элективных дисциплин учебного плана, с преобладанием практических навыков в компетенциях, способного осуществлять профессиональные функции в рамках одного и более видов деятельности на основе конечных результатов обучения, учитывающих специфику этих видов деятельности, требования рынка к организационно управленческим, профессиональным компетенциям;

- подготовка научно-педагогического кадра как конкурентоспособного специалиста в области цифровизации машиностроительного производства, отвечающей международным стандартам и позволяющей Казахстану интегрировать в мировое образовательное пространство.

3 Требования к оценке результатов обучения образовательной программы

В результате усвоения модулей ОП у обучающихся формируются знания, умения и навыки, необходимые для осуществления всех видов профессиональной деятельности в области машиностроения, вырабатываются навыки обучения, чтобы осуществлять дальнейшее обучение с большой степенью самостоятельности, то есть происходит формирование профессиональных, коммуникационных и ключевых компетенций, отвечающих требованиям работодателей.

Квалификация, присваиваемая выпускнику доктор философии PhD по ОП 8D07111 – «Цифровизация машиностроительного производства»

4 Паспорт образовательной программы

4.1 Общие сведения

№	Название поля	Примечание
1	Код и классификация области образования	8D07 Инженерные, обрабатывающие и строительные отрасли
2	Код и классификация направлений подготовки	8D071 Инженерия и инженерное дело
3	Группа образовательных программ	D103 Механика и металлообработка
4	Наименование образовательной	8D07111- Цифровизация

	программы	машиностроительного производства
5	Краткое описание образовательной программы	Профессиональная деятельность докторанта направлена на разработку стратегии и цели проектирования, анализ технической информации, моделирование объектов и процессов с применением программных пакетов автоматизированного проектирования, проведения исследований в области аддитивного производства. Докторанты получают знания эффективных методов решения задач техники, экономики и управления; приобретут умения и навыки математического, физического и компьютерного моделирования аддитивных технологических процессов, проведения исследований с поиском оптимальных решений при создании конкурентоспособной продукции.
6	Цель ОП	Подготовка конкурентоспособных, квалифицированных кадров с высокими духовно-нравственными качествами, готовых к решению научно-проектных, исследовательских, научно-педагогических проблем в условиях цифровизации машиностроительного комплекса
7	Вид ОП	новая
8	Уровень по НРК	8
9	Уровень по ОРК	8
10	Отличительные особенности ОП	нет
11	Перечень компетенций образовательной программы:	<ul style="list-style-type: none"> - Способность анализировать физико-химические явления, происходящие в аддитивном производстве, особенности применяемых методов аддитивных технологий в области машиностроения; - Способность применять методы моделирования и экспериментального исследования для разработки и совершенствования аддитивного производства; - Способность проектировать оптимальные методы повышения производительности, точности, качества и надежности автоматизированного технологического оборудования и оснастки; - Способность участвовать в международных и отечественных научно-исследовательских проектах и работах по применению аддитивных технологий в производстве заготовок и деталей машин; - Способность построения математических моделей с применением современных прикладных программных средств при решении практических задач организации выбора технологий, средств технологического оснащения, диагностики и программных испытаний технологических процессов;

		- Готовность к научно-преподавательской деятельности в области профессиональных дисциплин аддитивного производства.
12	Результаты обучения образовательной программы:	<p>PO1 Проводить анализ научно-технических и научно-популярных текстов, результатов научных и экспериментальных исследований с подготовкой научно-технических отчетов, обзоров и разработок по актуальным проблемам цифрового машиностроительного производства</p> <p>PO2 Участвовать в постановке научных и научно-образовательных задач, проведении теоретических и экспериментальных исследований на основе принципов организации научных исследований и выбора методов исследования в условиях цифровизации машиностроительного производства</p> <p>PO3 Применять в научных исследованиях и профессиональной деятельности инновационные бизнес-модели, бизнес-процессы, компьютерные технологии при подготовке, проектировании и производстве цифровых фабрик</p> <p>PO4 Решать проектные, конструкторско-технологические и организационно-управленческие задачи машиностроительного производства на основе современных методов оптимизации с применением целевого программного обеспечения</p> <p>PO5 Проводить анализ научно-экспериментальных исследований на основе системного подхода к проектированию, производству и организации машиностроительного производства, методов прогнозирования, оптимизации и принятия решений в условиях неопределенности</p> <p>PO6 Применять при проведении научно-технических и экспериментальных исследований методы художественного конструирования, технической эстетики промышленного оборудования, современные технологии промышленного дизайна</p> <p>PO7 Принимать решения в сфере руководства жизненным циклом машиностроительной продукции на базе моделирования промышленного производства, прогрессивных программных пакетов автоматизированного проектирования, принципов энерго- и ресурсосбережения</p> <p>PO8 Синтезировать новые знания и технологии на базе анализа систем виртуальной и дополненной реальности, методов компьютерного моделирования в области цифровизации машиностроительного производства</p>
13	Форма обучения	дневная
14	Срок обучения	3 года
15	Объем кредитов	180
16	Языки обучения	русский
17	Присуждаемая академическая степень	Доктор философии PhD
18	Разработчик(и) и авторы:	ОП разработана академическим комитетом по направлению «8D071-Инженерия и инженерное дело»

4.2 Взаимосвязь достижимости формируемых результатов обучения по образовательной программе и учебных дисциплин

№	Наименование дисциплины	Краткое описание дисциплины	Кол-во кредитов	Формируемые результаты обучения (коды)							
				PO1	PO2	PO3	PO4	PO5	PO6	PO7	PO8
Цикл базовых дисциплин Вузовский компонент											
1	Академическое письмо	Курс направлен на развитие навыков академического письма и стратегии письменной речи у докторантов в области инженерных и естественных наук. Курс фокусируется на основы и общие принципы академического письма для; написания эффективных предложений и абзацев; использования времен в научной литературе, а также стили и пунктуации; написания абстракта, введения, вывода, обсуждения, заключения, используемые литературы и ресурсы; цитирования в тексте; предотвращения плагиата, и составления презентации на конференции.	5	v							
2	Методы научных исследований	Курс способствует формированию знаний о научных исследованиях, методах и методологии научных исследований, методах сбора и обработки научных данных, принципах организации научных исследований, методологических особенностях современной науки, путях развития науки и научных исследований, роли технических наук, информатики и инженерных исследований в современной науке. В дисциплине рассматриваются структура технических наук, применение общенаучных, философских и специальных методов научных исследований в теории и на практике.	5		v						
Цикл базовых дисциплин Компонент по выбору											
		Курс направлен на формирование теоретических знаний и практических навыков в области технологий виртуальной (VR) и дополненной (AR)	5							v	

3	Виртуальное Производство	реальности. В дисциплине изучаются история развития технологии; сферы применения Yet Another Reality (Еще Одна Реальность); тенденции развития рынка, презентация аналитических материалов по рынку AR/VR. Гаджеты, разновидности и особенности; анализ существующих устройств для демонстрации реальностей; платформы и софт; особенности проектов с технологиями дополненной и виртуальной реальности.								
4	Передовая цифровая фабрика	Курс направлен на формирование системы знаний в области новых бизнес-моделей, бизнес-процессов и технологий в высокотехнологичных отраслях промышленности. В дисциплине изучаются история, причины и последствия промышленных революций, мировые инициативы и программы, направленные на развитие Индустрии 4,0.; современные информационные технологии, цифровые платформы разработок и управления производством, а также «цифровые двойники изделия процесса производства» (Digital Twins). Компьютерный инжиниринг, возможности цифрового проектирования, построение цифровой фабрики.	5				v			
Цикл профилирующих дисциплин										
Компонент по выбору										
5	Передовой анализ решений	В курсе обучающиеся приобретают знания и умения в проведении системного анализа в исследовательских работах; проектировании технологических процессов и оборудования, при управлении производством. В дисциплине изучаются сущность системного анализа, свойства систем, методы поиска решений. Рассматриваются основные принципы и тенденции при конструировании машин, системный подход при эксплуатации машин и оборудования, системный подход к управлению производством; методы прогнозирования развития систем; методы оптимизации технических решений; принятии решений в условиях неопределенности; системы менеджмента качества	5				v			
	Передовой дизайн	В курсе приобретаются знания в области дизайна, истории его развития и изучение современного	5					v		

6	промышленных экспериментов	дизайна как основы создания объекта прикладного или промышленного назначения. В дисциплине изучаются техническая эстетика и промышленный дизайн, история техники и искусств; основные направления дизайна; графический дизайн, транспортный дизайн; американский промышленный дизайн. Рассматриваются конструирование в промышленном дизайне, основы художественного конструирования в технике, качество и техническая эстетика производственных машин. Компьютерные технологии и современный промышленный дизайн.								
7	Передовая оптимизация	Курс направлен на формирование у обучающихся способности и готовности решать проектные конструкторско-технологические задачи в машиностроении с использованием передовых методов оптимизации. Изучаются основные понятия теории оптимизации, процесс оптимизационного проектирования в САПР; Методы нелинейной оптимизации, средства анализа свойств моделей в САПР; оптимизация параметров технологического процесса методами оптимизации. Применение для практический решений программное обеспечение Creo Parametric, SolidWorks и др.	5					v		
8	Передовые системы производства	Курс направлен на формирование знаний о состоянии, проблемах и перспективах эффективной организации технологических процессов в отраслях материальной сферы. В дисциплине изучаются современные производственные технологии: металлургические, машиностроительные, транспортные, информационные. Рассматриваются типы технологий и их влияние на жизненный цикл; автоматизация технологического процесса в машиностроении; основы технологии и построения бережливого производственного процесса; методология теории ограничений.	5							v

5. Учебный план образовательной программы



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ имени К.И.САТБАЕВА



УЧЕБНЫЙ ПЛАН
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ для набора на 2022-2023 уч. г.
Образовательная программа 8D97111 - "Цифровизация машиностроительного производства"
Группа образовательных программ Д103 - "Механика и металлообработка"

Форма обучения: очная Срок обучения: 3 года Академическая степень: доктор философии (PhD)

Код дисциплины	Наименование дисциплины	Центр	Общий объем в кредитах	Всего часов	Аудиторный объем лекций/семинаров	СРС (в том числе СРС/И) в часах	Форма контроля	Распределение полных часов занятий по курсам и семестрам							
								1 курс		2 курс		3 курс		4 курс	
								1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр	5 семестр	6 семестр		
ЦИКЛ БАЗОВЫХ ДИСЦИПЛИН (БД)															
М-1. Модуль технической подготовки (вузовский компонент)															
MEP332	Методы научного исследования	БД/ИСК	5	150	20/1	105	Э	5							
LANG005	Академическое письмо	БД/ИСК	5	150	0/0/3	105	Э	5							
компонент по выбору															
MSM307	Виртуальное производство	БД/КВ	5	150	20/1	105	Э	5							
MSM306	Переходы цифровой фабрики	БД/КВ	5	150	20/1	105	Э	5							
ЦИКЛ ПРОФИЛИРУЮЩИХ ДИСЦИПЛИН (ПД)															
М-2. Модуль цифровой инженерии (компонент по выбору)															
IND319	Переходы автоматизации	ПД/КВ	5	150	20/1	105	Э	5							
IND311	Переходные системы производства	ПД/КВ	5	150	20/1	105	Э	5							
IND317	Переходы логистики промышленных предприятий	ПД/КВ	5	150	20/1	105	Э	5							
IND321	Переходы вычислительных систем	ПД/КВ	5	150	20/1	105	Э	5							
М-3. Практико-ориентированный модуль															
AAP359	Педагогические практики	БД/ИСК	10						10						
AAP355	Исследовательские практики	ПД/ИСК	10							10					
М-4. Научно-исследовательский модуль															
AAP336	Научно-исследовательская работа докторанта, включая проведение стажировки и выполнение докторской диссертации	НИРД (БК)	5					5							
AAP347	Научно-исследовательская работа докторанта, включая проведение стажировки и выполнение докторской диссертации	НИРД (БК)	40						20	20					
AAP356	Научно-исследовательская работа докторанта, включая проведение стажировки и выполнение докторской диссертации	НИРД (БК)	80								30	30			
AAP348	Научно-исследовательская работа докторанта, включая проведение стажировки и выполнение докторской диссертации	НИРД (БК)	18										18		
М-5. Модуль итоговой аттестации															
ESA303	Защита и защита докторской диссертации	ИА	12										12		
Итого по УНИВЕРСИТЕТУ:								30	30	30	30	30	10		

Код	Наименование дисциплины	Кредиты		
		вузовский компонент (БК)	компонент по выбору (КВ)	Всего
БД	Цикл базовых дисциплин	20	5	25
ПД	Цикл профилирующих дисциплин	10	10	20
И	Исследования по историческому обучению	8	15	23
НИРД				123
ИА	Итоговая аттестация	12		12
Итого:		12	30	180

Решение Ученого совета КазНТУ им. К.Сатпаева. Протокол №13 от "28" 04 2023г.

Решение Учебно-методического совета КазНТУ им. К.Сатпаева. Протокол №7 от "28" 04 2023г.

Решение Ученого совета института - ИМ. Протокол № 5 от "28" 04 2023г.

Проректор по академическим вопросам: Жалтыков Б.А.
 Директор института ИМ: Елсесов К.К.
 Заведующий кафедрой МССИМ: Вельгонов М.Е.
 Представитель Совета по ОП от работодателей: Досебаев П.М.