Институт Энергетики и машиностроения
Кафедра Машиностроения

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

7М07136-Аддитивное производство
шифр и наименование образовательной программы

Код и классификация области образования:
7М07 Инженерные, обрабатывающие и строительные отрасли
Код и классификация направлений подготовки:
7М071 Инженерия и инженерное дело
Группа образовательных программ:
М103 Механика и металлообработка
Уровень по НРК: 7
Уровень по ОРК: 7
Срок обучения: 2 года
Объем кредитов: 120

Алматы 2023

Образовательная программа 7М07136-Аддитивное производство
шифр и наименование образовательной программы
утверждена на заседании Учёного совета КазНИТУ им. К.И.Сатпаева.

Протокол № 3 от « 27 » октября 2022 г.

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

Протокол № 2 от « 21 » октября 2022 г.

Образовательная программа 7М07136-Аддитивное производство _____
шифр и наименование образовательной программы
разработан академическим комитетом по направлению «7М071 - 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 КазНИТУ им.К.И.Сатпаева, Институт энергетики и машиностроения	
Профессорско-преподавательский состав:				
Керимжанова М.Ф.	Канд.техн.наук, доцент	Профессор	Кафедра «Машиностроение»	
Удербаева А.Е.	Доктор PhD	Ассоц. профессор	Кафедра «Машиностроение»	
Работодатели:				
Азимбеков М. К.		Директор	ТОО «Жакен Калша»	
Обучающиеся				
Төлен Әмір		Магистрант 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	7
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	22

Список сокращений и обозначений

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

1 Описание образовательной программы

Индивидуальность и уникальность ОП 7М07136 - «Аддитивное производство» в ее направленности на современные отрасли машиностроения, соответствующей стандартам Индустрии 4.0. Расширении интеграции науки и производства, создании условий для коммерциализации продуктов интеллектуальной собственности и технологий, повышении конкурентоспособности кадров и проведении фундаментальных и прикладных научных исследований на более высоком качественном уровне.

ОП 7М07136 - «Аддитивное производство» ориентированы на результат обучения, формирующий профессиональные компетенции в соответствии с требованиями рынка труда.

Магистр по направлению подготовки «Аддитивное производство» должен быть подготовлен к решению профессиональных задач в соответствии с профильной направленностью магистерской программы и видам профессиональной деятельности:

научно-исследовательская деятельность:

- осуществление анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области разработки и исследования цифровизации машиностроительного производства; изучение новых методов теории управления, технологий искусственного интеллекта и других научных направлений, составляющих теоретическую базу цифровизация машиностроительного производства, составление и публикация обзоров и рефератов;
- проведение теоретических и экспериментальных исследований в области разработки новых образцов и совершенствования существующих цифровизации машиностроительного производства, их модулей и подсистем, поиск новых аддитивных технологии;
- проведение патентных исследований, сопровождающих разработку новых цифровизации машиностроительного производства, с целью защиты объектов интеллектуальной собственности, полученных результатов исследований и разработок;
- проведение разработки экспериментальных образцов цифровизации машиностроительного производства, их модулей и подсистем с целью проверки и обоснования основных теоретических и технических решений, подлежащих включению в техническое задание на выполнение опытно-конструкторских работ;
- организация и проведение экспериментов на действующих цифровизации машиностроительного производствах, их подсистемах и отдельных модулях с целью определения их эффективности и определения путей совершенствования, обработка результатов экспериментальных исследований с применением современных информационных технологий;
- подготовка отчетов, научных публикаций и докладов на научных конференциях и семинарах, участие во внедрении результатов исследований и разработок в практику;

проектно-конструкторская деятельность:

- подготовка технико-экономического обоснования проектов новых цифровизации машиностроительного производства, их отдельных подсистем и модулей;

- расчет и проведение исследований цифровизации машиностроительного производства, управляющих, информационно-сенсорных и исполнительных подсистем с использованием методов математического моделирования, проведение макетирования и испытаний действующих систем, обработка экспериментальных данных с применением современных информационных технологий;

- разработка специального программного обеспечения для решения задач проектирования цифровизации машиностроительного производства, разработка технического задания и непосредственное участие в конструировании аддитивных машин и оборудовании;

организационно-управленческая деятельность:

- разработка организационно-технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет) и установленной отчетности по утвержденным формам;

- организация работы малых групп исполнителей, участвующих в исследовательских, проектно-конструкторских работах и в проведении экспериментальных исследований;

- контроль за выполнением мероприятий по профилактике производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращению экологических нарушений в процессе исследования и эксплуатации цифровизации машиностроительного производства;

монтажно-наладочная деятельность:

- участие в поверке, наладке, регулировке, оценке состояния оборудования и настройке цифровизации машиностроительного производства различного назначения, включая как технические средства, так и программные управляющие комплексы;

- участие в сопряжении программно-аппаратных комплексов с техническими объектами в составе цифровизации машиностроительного производства, в проведении испытаний и сдаче в эксплуатацию опытных образцов таких систем;

сервисно-эксплуатационная деятельность:

- участие в поверке, наладке, регулировке и оценке состояния цифровизации машиностроительного производства различного назначения, а также их отдельных подсистем, в настройке управляющих аппаратно-программных комплексов;

- профилактический контроль технического состояния и функциональная диагностика цифровизации машиностроительного производства различного назначения, а также их отдельных подсистем;

- составление инструкций по эксплуатации цифровизации машиностроительного производства и их аппаратно-программных средств, разработка программ регламентных испытаний;

- составление заявок на оборудование и комплектующие, подготовка технической документации на ремонт оборудования;

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 работой;
- применение и разработка новых образовательных технологий, включая системы компьютерного и дистанционного обучения.

2 Цель и задачи образовательной программы

Цель ОП:

Подготовка высококвалифицированных и конкурентоспособных научно-педагогических кадров для производственно-технологической, научно-исследовательской и проектной деятельности в области аддитивного машиностроительного производства

Задачи ОП:

- формирование знаний основ аддитивных технологий в области машиностроения;
- приобретение теоретических и практических знаний по организации, проведению научно-экспериментальных, исследовательских работ в области разработки инновационных аддитивных технологий в машиностроении;
- формирование знаний и умений в проведении анализа научно-технической информации, новых методов теории управления, научных направлений аддитивного машиностроения;
- формирование знаний и практических навыков выполнения научно-педагогической деятельности, применения компьютерных и дистанционных форм обучения.

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 магистр технических наук по ОП 7М07136 - «Аддитивное производство».

4 Паспорт образовательной программы

4.1 Общие сведения

№	Название поля	Примечание
1	Код и классификация области образования	7М07 Инженерные, обрабатывающие и строительные отрасли
2	Код и классификация направлений подготовки	7М071 Инженерия и инженерное дело
3	Группа образовательных программ	М103 Механика и металлообработка
4	Наименование образовательной программы	Аддитивное производство
5	Краткое описание образовательной программы	Профессиональная деятельность выпускников образовательной программы направлена на освоение, разработку и внедрение в машиностроительное производство аддитивных технологий. В образовательной программе магистранты получат профессиональные знания передовых технологических процессов аддитивного производства, методики проектирования и производства аддитивных машин и оборудования, знания основ исследовательской деятельности, проектирования виртуального производства, научно-педагогической деятельности. Обучающиеся приобретут навыки компьютерного проектирования основных этапов жизненного цикла изделий, разработки бизнес-процессов, методики создания и управления единым информационным пространством предприятия.
6	Цель ОП	Подготовка высококвалифицированных и конкурентоспособных научно-педагогических кадров для производственно-технологической, научно-исследовательской и проектной деятельности в области аддитивного машиностроительного производства
7	Вид ОП	Новая
8	Уровень по НРК	7
9	Уровень по ОРК	7
10	Отличительные особенности ОП	нет
11	Перечень компетенций образовательной программы:	- Способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности; - Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития. - Способность к критическому анализу и оценке

		современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач; - Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки; - Готовность участвовать в работе отечественных и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач; - Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках;
12	Результаты обучения образовательной программы:	РО1 Развивает и совершенствует интеллектуальный и общекультурный уровень, расширяет и углубляет научное мировоззрение, использует в практической деятельности новые знания и умения РО2 Применяет и соблюдает права и обязанности гражданина, этические и правовые нормы в обществе и коллективе РО3 Демонстрирует способность выполнять поиск новой научно-технической информации, на основе интеграции знаний применительно к профессиональной области, пользования иностранным языком для делового общения РО4 Демонстрирует навыки и умения в организации научно-исследовательских работ, в управлении коллективом, в оценке качества результатов профессиональной деятельности, в решении проблемных ситуаций РО5 Показывает готовность к научно-исследовательской и проектной работе в области цифрового машиностроительного производства, в смежных областях, связанных с выбором и разработкой новых методов исследования РО6 Владеет принципами инновационного менеджмента, бизнес-деятельности, управления качеством и рисками в цифровом машиностроении РО7 Демонстрирует знания в области всеобщего управления качеством, принципов современных систем качества, информационно-коммуникационных технологий в сфере управления образовательным процессом РО8 Демонстрирует способность анализа, оценки и синтеза современных инновационных технологий, методов проектирования и моделирования процессов цифрового производства РО9 Применяет передовые методы, материалы и технологии автоматизации цифрового производства, планирования и прогнозирования развития машиностроительного производства. РО10 Демонстрирует готовность к применению компьютерных и информационных технологий для решения практических и научных проблем в области автоматизации жизненного цикла изделий, обеспечения экологической безопасности цифрового производства.
13	Форма обучения	дневная
14	Срок обучения	2 года

15	Объем кредитов	120
16	Языки обучения	Русский
17	Присуждаемая академическая степень	Магистр технических наук
18	Разработчик(и) и авторы:	ОП разработана академическим комитетом по направлению «7М071-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)									
				РО1	РО2	РО3	РО4	РО5	РО6	РО7	РО8	РО9	РО10
Цикл базовых дисциплин Вузовский компонент													
1	Иностранный язык (профессиональный)	Курс рассчитан на магистрантов технических специальностей для совершенствования и развития иноязычных коммуникативных умений в профессиональной и академической сфере. Курс знакомит обучаемых с общими принципами профессионального и академического межкультурного устного и письменного общения с использованием современных педагогических технологий (круглый стол, дебаты, дискуссии, анализ профессионально-ориентированных кейсов, проектирование).	5		v	v							
2	Психология управления	Дисциплина изучает современную роль и содержание психологических аспектов в управленческой деятельности. Рассматривается улучшение психологической грамотности обучающегося в процессе реализации профессиональной деятельности. Самосовершенствуется в области психологии и изучает состав и устройство управленческой деятельности, как на местном уровне так и в зарубежном. Рассматривается психологическая особенность современных управленцев.	3		v		v						
3	История и философия науки	Предмет философии науки, динамика науки, специфика науки, наука и преднаука, античность и становление теоретической науки, основные этапы исторического развития науки, особенности классической науки, неклассическакя и постнеклассическая наука, философия математики, физики, техники и технологий, специфика инженерных наук, этика науки, социально-	3	v		v							

		нравственная ответственность ученого и инженера.											
4	Педагогика высшей школы	В рамках курса магистранты освоят методологические и теоретические основы педагогики высшей школы, научатся использовать современные педагогические технологии, планировать и организовывать процессы обучения и воспитания, овладеют коммуникативными технологиями субъект-субъектного взаимодействия преподавателя и магистранта в образовательном процессе вуза. Также магистранты изучат управление человеческими ресурсами в образовательных организациях (на примере высшей школы).	3	v	v								
Цикл базовых дисциплин Компонент по выбору													
5	Бережливое цифровое производство	Цель дисциплины – формирование системного представления концепции бережливого производства, знаний теоретических положений и нормативных документов в области управления качеством. В дисциплине изучаются основные концепции, история возникновения системы управления Lean, бережливое производство как модель повышения эффективности деятельности предприятия; принципы и сущность систем управления качеством – Кайдзен и 6 сигм. Рассматриваются инструменты систем управления качеством; критерии экономических показателей, характеризующих изменения в деятельности машиностроительных предприятий.	5							v			
6	Передовые материалы аддитивного производства	В дисциплине изучаются место и роль аддитивных технологий в цифровой экономике. Аддитивные технологии с использованием полимерных и композиционных материалов. Физическая сущность и технологические возможности применения в аддитивных технологиях различных материалов. Методы получения металлических порошков, наноматериалов и нанопорошков для создания деталей машин.	5									v	
7	Компьютерные технологии анализа и расчета	Цель дисциплины заключается в приобретении знаний современных компьютерных технологий для	5					v			v		

		проведения расчетов и анализа технической подготовки машиностроительного производства. Изучаются процессы автоматизированного проектирования; автоматизация конструкторско-технологической подготовки; технологии в машиностроении; проектирование технологических процессов; автоматизация технологических процессов; системы автоматизированного программирования организация инструментального производства; современное состояние проблемы расчета станин станков. Выполняются практические расчеты по механике контактного взаимодействия и разрушения рабочих поверхностей. Изучаются инженерные методы расчета сложнопрофильных поверхностей деталей машин и инструментов; расчетные методы оценки работоспособности пар трения.											
8	Методология создания и управления единым информационным пространством промышленного предприятия	Гибкие производственные системы и компьютеризированные интегрированные производства. Автоматизированные системы управления жизненным циклом изделий. CALS/ИПИ. Методология представления и обмена данными. Стандарт обмена данными STEP. Стандарты PLIB и MANDATE. Технология управления данными об изделиях. Задачи и функции PDM-системы. Интегрированная логистическая поддержка. Интегрированная информационная среда предприятия.	5								**v**		**v**
9	Передовые технологии в машиностроении	Цель дисциплины приобретение знаний о закономерностях построения технологических процессов, оптимизации себестоимости продукции,	5									**v**	**v**

		компьютерной технологической среде и комплексной автоматизации производства. Рассматриваются новые методы обработки в машиностроении, методы термомеханического упрочнения материалов, способы интенсификации процессов резания материалов. Изучаются электрофизические и электрохимические методы, методы чистовой и доводочной обработки заготовок, новые металлические сплавы и неметаллические материалы для изготовления деталей машин. Наукоемкие производства машиностроительной продукции.												
10	Фотоникс и передовые лазерные системы и технологии	Цель дисциплины заключается в формировании знаний в области современных лазерных технологий и фотоники, применяемых в промышленном производстве. Дисциплина изучает физику лазеров, лазерные технологии, методы моделирования лазерного воздействия на вещество. Рассматриваются принципы функционирования и компоненты лазерных систем, метрология лазерного излучения; лазерные технологии обработки металлов, методы лазерного спекания порошков, применяемых в аддитивном производстве. Рассматриваются основы фотоники и нанофотоники, лазерные системы для научных исследований.	5									**v**	
Цикл профилирующих дисциплин Вузовский компонент														
11	Виртуальная фабрика и дополненная реальность производства	Цель – формирование системы знаний в области новых бизнес-моделей, бизнес-процессов и технологий в высокотехнологичных отраслях промышленности. В курсе рассматриваются промышленные революции, программы развития Индустрии 4,0; современные	5								**v**	**v**	

		информационные технологии и маркетинг; создание фабрик будущего, их архитектуры. Цифровая трансформация, принципы и управление цифровой компанией. Концепция виртуальной фабрики и построение логистических сетей для цифровой фабрики. "Цифровой двойник", технические и эксплуатационные данные.											
12	Инновационные процессы цифровизации машиностроительного производства	Цель дисциплины- формирование знаний в сфере инноваций, инновационного менеджмента, цифрового машиностроительного производства. В курсе изучаются роль науки в инновационном развитии, инновационный бизнес; классификация и планирование инноваций; методы инженерного творчества; теория решения технических задач; технологические уклады и их характеристика. Рассматриваются наукоемкие промышленные технологии; автоматизация и роботизация машиностроительного производства; перспективы цифровизации производства	5						**v**				
13	Цифровое проектирование и моделирование	Цель дисциплины – приобретение знаний основ компьютерного моделирования и компьютерных технологий, применяемых в машиностроении. Рассматриваются технологии автоматизированного проектирования, быстрого прототипирования; комплексная информационная модель и интегрированная информационная среда, применяемая в компьютерных системах, поддерживающая жизненный цикл изделий машиностроения. Рассматриваются перспективные направления развития компьютерных технологий и промышленных систем, виртуальная инженерия. Практическое применение методов компьютерного моделирования и проектирования при производстве продукции.	5									**v**	**v**
14	Технологические процессы аддитивного производства	Технологический процесс, применяемый в области аддитивных технологий, характеризуется управлением изготовления деталей на основе данных 3D САПР. Процесс фотополимеризации в ванне, при котором предварительно осажденный фотополимер	5								**v**		

		селективно облучается световым излучением. Процесс струйного нанесения материала, в котором изготовление объекта осуществляется нанесением капель строительного материала. Процесс струйного нанесения связующего, в котором жидкое связующее выборочно наносится на соединяемые порошковые материалы. Процесс синтеза на подложке, в котором поверхность предварительно нанесенного слоя порошкового материала выборочно, полностью или частично расплавляется тепловой энергией. Процесс прямого подвода энергии и материала, в котором тепловая энергия используется для соединения материалов путем сплавления по мере их нанесения. Процесс листовой ламинации, в котором изготовление детали осуществляется скреплением листов материала												
Цикл профилирующих дисциплин **Компонент по выбору**														
15	CAE/PLM машиностроительного производства	Цель дисциплины- приобретение знаний и навыков работы с системами конструирования и инженерного анализа CAE/PLM. В дисциплине изучаются современная концепция построения САПР, место САПР в интегрированных системах проектирования, производства и эксплуатации машиностроительной продукции. Рассматриваются особенности систем CAE для решения задач проектирования, производства и инженерных расчетов машиностроительных изделий; эффективность применения САПР при разработке новых конструкций машин; программное, информационное, лингвистическое и техническое обеспечение САПР. Автоматизированное проектирование деталей и узлов машин; проектирование машиностроительного оборудования.	5				**v**				**v**		
16	CAD/CAM/CAE/PLM аддитивного производства	Цель дисциплины приобретение знаний и навыков проектирования автоматизированных и автоматических производств на основе информационных технологий. В дисциплине	5				**v**				**v**		

		рассматриваются принципы и методология построения интегрированных систем CAD /CAM/CAE/PLM аддитивного производства, возможности и перспективы автоматизации конструкторской и технологической подготовки производства в современных условиях машиностроения. Изучаются интегрированные системы конструкторско-технологической подготовки производства, инженерные расчеты в CAE-системах, функции и возможности базовых систем, обеспечивающих реализацию PLM-решений, решаются практические задачи в программе SolidWorks.											
17	Технологические методы повышения работоспособности и надежности средств технологического обеспечения автоматизированного производства	Цель дисциплины – приобретение знаний в области повышения надежности автоматизированного машиностроительного производства. В курсе рассматриваются показатели надежности средств автоматизации; качественные показатели надежности технических и программных средств автоматизации; значимость составляющих надежности для техники, технологий и автоматики. Функциональные и числовые показатели надежности, законы безотказности и восстанавливаемости систем; надежность и эффективность систем автоматизации; надежность программного обеспечения автоматизированных систем: характеристики и методы повышения надежности. Диагностика технологических систем, виды и методы контроля автоматизированных систем.	5					**v**			**v**		**v**
18	Гибкие производственные	Цель дисциплины – приобретение теоретических и практических знаний по разработке и эксплуатации гибких	5								**v**	**v**	

	системы и комплексы в машиностроении	производственных модулей в машиностроении. В дисциплине рассматриваются сущность гибкой автоматизации производства, исходные данные и номенклатура изделий, структура гибких производственных модулей, последовательность разработки модулей. Основные структурные элементы гибкого автоматизированного производства (ГАП): автоматическая транспортная система, системы инструментообеспечения и автоматического контроля, системы управления производством; планировка ГАП, технико-экономическая оценка проекта ГАП.											
19	Многоцелевое оборудование в цифровом производстве	Целью дисциплины является приобретение знаний и практических навыков применения многоцелевого оборудования в автоматизированном производстве. Рассматриваются конструктивные и технологические особенности обрабатывающих станков с ЧПУ; принципы разработки управляющих программ и анализ программного обеспечения станков; средства технологического оснащения. Рассматриваются разработка, внедрение 3D-принтеров; особенности их обслуживания, диагностики и эксплуатации. Исследование программного обеспечения оборудования с ЧПУ, особенности программирования, вопросы отладки и редактирования программ, преимущества многоцелевого оборудования в цифровом производстве.	5									v	
20	Управление рисками в цифровом производстве	Целью дисциплины является формирование знаний основ управления цифровым производством, диагностики и моделирования рисков. В дисциплине рассматриваются сущность рисков как экономической категории, критерии классификации рисков. Развитие управления рисками на практике: этапы процесса управления рисками, методы выявления и	5						v	v			

		анализа рисков. Изучаются методология построения и применения экономико-математических моделей анализа и оценки рисков, основы управления рисками в оценочной деятельности машиностроительного предприятия с применением программного обеспечения.												
21	Передовая эргономика аддитивного производства	Цель дисциплины – формирование знаний эргономики машиностроительного производства в условиях ее автоматизации и цифровизации. В дисциплине рассматриваются историческое развитие эргономики, направления и методы эргономики, системотехническое проектирование. Изучаются эргономическая система, физическая и организационная эргономика при внедрении аддитивных технологий; проблемы надежности системы. Рассматриваются классификация ошибок человек-оператор, психологические механизмы надежности. Исследования и прогнозы развития эргономики аддитивного оборудования и машин.	5					**v**				**v**	
22	Цифровые технологии в машиностроительном производстве	Целью дисциплины является формирование знаний в области цифровых технологии в машиностроительном комплексе, о процессах формирования единого информационного коммуникационного пространства предприятия. Изучаются и разрабатываются алгоритмы для автоматизированного проектирования узлов машин и оборудования; математические модели машин, приводов и систем технологических процессов в машиностроении; системы инженерного анализа в технологическом проектировании. В результате приобретаются практические навыки разработки и применения алгоритмов	5					**v**					**v**

		автоматизированного проектирования, инженерного анализа..											
23	Охрана труда и безопасность аддитивного производства	Цель дисциплины в приобретение знаний по обеспечению безопасности жизнедеятельности в аддитивном производстве. Дисциплина основана на изучении нормативно-технических документов по охране труда, безопасности работ на участках, оснащенных аддитивным оборудованием. Рассматриваются основные категории работ в аддитивном производстве: экструзия материала, плавление порошкового слоя, фотополимеризация в ванне, струйная обработка материала, струйная обработка связующего, ламинирование листов. Классификация опасных факторов, возникающих при работе аддитивных машин и оборудования. Меры охраны и безопасности работ на аддитивном оборудовании.	5									**v**	**v**
24	Планирование и контроль производства	Целью дисциплины является формирование знаний и приобретение практических навыков планирования и контроля машиностроительного производства. В дисциплине изучаются методика планирования, ее особенности на машиностроительном предприятии; проведение маркетинговых исследований, принципы и подходы оперативно-календарного планирования, материально-технического обеспечения производства; обеспечение операционной деятельности производственной мощностью предприятия. Рассматриваются производственная инфраструктура современного машиностроительного производства, финансовое планирование и контроль, организационно-техническое развитие и бизнес-планирование.	5					**v**				**v**	
25	Теория надежности	Целью дисциплины является формирование теоретических и практических знаний в области теории надежности оборудования и деталей машин. Изучаются основные понятия и количественные показатели надежности объекта: безотказность, работоспособность, долговечность, ремонтопригодность, восстанавливаемость, отказ; вероятность	4									**v**	**v**

		безотказной работы, интенсивность отказов. Основные законы распределения отказов для сложных систем. Надежность систем с последовательным, параллельным и смешанным соединением элементов. Общие методы оценки надежности при проектировании, изготовлении и эксплуатации объектов. Расчет невосстанавливаемых систем с резервированием. Надежность восстанавливаемых систем с резервным замещением.											
26	Экспериментальные методы исследования прочности конструкций	Цели и задачи дисциплины связаны с приобретением знаний экспериментальной механики, инженерного эксперимента. Международная система единиц измерений. Показатели случайных отклонений. Основы моделирования. Подобие напряженно-деформированного состояния. Иммерсионное подобие. Пленочная и пластинная аналогии. Метод хрупких покрытий. Тензометрические методы. Характеристики и конструкции электрических тензометров. Компенсация температурных деформаций. Регистрирующая аппаратура. Определение коэффициента интенсивности напряжений. Поляризационно-оптические методы изучения деформаций.	4									**v**	**v**

5. Учебный план образовательной программы

КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ имени К.И.САТПАЕВА

SATBAYEV UNIVERSITY

УТВЕРЖДАЮ
Председатель правления-
Ректор КазНИТУ им. К.Сатпаева
М.М.Бегентаев
«1» 12 2023 г.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ для набора на 2023-2024 уч. год

Образовательная программа 7М07136 - "Аддитивное производство"
Группа образовательных программ М103 - "Механика и металлообработка"

Форма обучения: очная Срок обучения: 2 года Академическая степень: магистр технических наук

Код дисциплины	Наименование дисциплин	Цикл	Общий объём в кредитах	Всего часов	Аудиторный объём лек/лаб/пр	СРО (в том числе СРОП) в часах	Форма контроля	Распределение аудиторных занятий по курсам и семестрам			
								I курс		2 курс	
								1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр
ЦИКЛ БАЗОВЫХ ДИСЦИПЛИН (БД)											
М-1. Модуль инженерной подготовки (вузовский компонент)											
LNG210	Иностранный язык (профессиональный)	БД ВК	5	150	0/0/3	105	Э	5			
HUM214	Психология управления	БД ВК	3	90	1/0/1	60	Э		3		
HUM212	История и философия науки	БД ВК	3	90	1/0/1	60	Э		3		
HUM213	Педагогика высшей школы	БД ВК	3	90	1/0/1	60	Э	3			
Компонент по выбору											
MSM200	Бережливое цифровое производство	БД КВ	5	150	2/0/1	105	Э	5			
MSM222	Передовые материалы аддитивного производства										
MCH203	Компьютерные технологии анализа и расчета	БД КВ	5	150	1/0/2	105	Э	5			
MCH206	Методология создания и управления единым информационным пространством промышленного предприятия				2/0/1						
ISO241	Передовые технологии в машиностроении	БД КВ	5	150	2/0/1	105	Э			5	
IND202	Фотоникс и передовые лазерные системы и технологии										
ЦИКЛ ПРОФИЛИРУЮЩИХ ДИСЦИПЛИН (ПД)											
М-2. Модуль аддитивного производства (вузовский компонент и компонент по выбору)											
MSM201	Виртуальная фабрика и дополненная реальность производства	ПД ВК	5	150	2/0/1	105	Э	5			
MSM218	Цифровое проектирование и моделирование	ПД ВК	5	150	2/0/1	105	Э	5			
MSM204	Технологические процессы аддитивного производства	ПД ВК	5	150	2/0/1	105	Э		5		
MSM206	Инновационные процессы цифровизации машиностроительного производства	ПД ВК	5	150	2/0/1	105	Э			5	
MSM210 MSM217	CAE/PLM машиностроительного производства	ПД КВ	5	150	2/0/1	105	Э			5	
	CAD/CAM/CAE/PLM аддитивного производства										
MSM209 ISO246	Цифровые технологии в машиностроительном производстве	ПД КВ	5	150	2/0/1	105	Э		5		
	Гибкие производственные системы и комплексы в машиностроении										
IND209	Многоцелевое оборудование в цифровом производстве										

MCH264	Технологические методы повышения работоспособности и надежности средств технологического обеспечения автоматизированного производства	ПД КВ	5	150	2/0/1	105	Э		5	
MSM208 IND210	Передовая эргономика аддитивного производства Управление рисками в цифровом производстве	ПД КВ	5	150	2/0/1	105	Э			5
MSM225	Теория надежности	ПД КВ	4	120	2/0/1	75	Э			4
MSM226	Экспериментальные методы исследования прочности конструкций									
MSM207 IND229	Охрана труда и безопасность аддитивного производства Планирование и контроль производства	ПД КВ	5	150	2/0/1	105	Э			5
М-3. Практико-ориентированный модуль										
AAP229	Педагогическая практика	БД ВК	6						6	
AAP256	Исследовательская практика	ПД ВК	4							
М-4. Научно-исследовательский модуль										
AAP251	Научно-исследовательская работа магистранта, включая прохождение стажировки и выполнение магистерской диссертации	НИРМ ВК	2					2		
AAP241	Научно-исследовательская работа магистранта, включая прохождение стажировки и выполнение магистерской диссертации	НИРМ ВК	3						3	
AAP254	Научно-исследовательская работа магистранта, включая прохождение стажировки и выполнение магистерской диссертации	НИРМ ВК	5							5
AAP255	Научно-исследовательская работа магистранта, включая прохождение стажировки и выполнение магистерской диссертации	НИРМ ВК	14							
М-5. Модуль итоговой аттестации										
ECA212	Оформление и защита магистерской диссертации	ИА	8							
	Итого по УНИВЕРСИТЕТУ:							30	30	34
								60		6

Количество кредитов за весь период обучения					
Код цикла	**Циклы дисциплин**	**Кредиты**			
			вузовский компонент (ВК)	**компонент по выбору (КВ)**	**Всего**
БД	Цикл базовых дисциплин		20	15	35
ПД	Цикл профилирующих дисциплин		24	29	53
	Всего по теоретическому обучению:	**0**	**44**	**44**	**88**
	НИРМ				*24*
ИА	Итоговая аттестация	8			8
	ИТОГО:	**8**	**44**	**44**	**120**

Решение Ученого совета КазНИТУ им. К.Сатпаева. Протокол № 3 **от "** 27 **"** 10 **20** 22 **г.**

Решение Учебно-методического совета КазНИТУ им. К.Сатпаева. Протокол № 2 **от "** 21 **"** 10 **20** 22 **г.**

Решение Ученого совета института _ЭиМ_. **Протокол №** 2 **от "** 11 **"** 11 **20** 22 **г.**

Проректор по академическим вопросам Жаутиков Б.А.

Директор института ЭиМ Елемесов К.К.

Заведующий кафедрой Машиностроение Нугман Е.З.

Представитель Совета по ОП от работодателей Дюсебаев И.М.