

Министерство сельского хозяйства Республики Казахстан  
Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина

Рассмотрено  
на заседании Ученого  
университета  
Протокол № 15  
от «30» 05 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ  
совета Председатель Правления  
АО "Казахский агротехнический  
университет им. С.Сейфуллина"  
А.К. Куришбаев  
«05» 05 2019 г.



**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА**

**«Механическая инженерия»**

Код и классификация области образования: 8D07 - Инженерные, обрабатывающие и строительные отрасли

Код и классификация направлений подготовки: 8D071 – Инженерия и инженерное дело

Код в Международной стандартной классификации образования: 0710

Квалификация: доктор философии PhD/ по образовательной программе 8D071 – Инженерия и инженерное дело

Срок обучения: 3 года (научно-педагогическое направление)

Нур-Султан 2019

Авторский коллектив:

1. Усербаев Муратбек Турарбекович – к.т.н., зав. кафедрой «Технологические машины и оборудование», КАТУ им. С.Сейфуллина;
2. Хан Валерий Анатольевич – к.т.н., ст. преподаватель «Технологические машины и оборудование» АО "КАТУ им.С.Сейфуллина";
3. Мендалиева Сауле Ильинишна – к.т.н., ст. преподаватель кафедры «Технологические машины и оборудование», КАТУ им. С.Сейфуллина;
4. Жумагалиев Ерлан Уланович - к.т.н., ст. преподаватель кафедры «Технологические машины и оборудование», КАТУ им. С.Сейфуллина;
5. Тулегенова Анара Саметовна – м.т.н., докторант кафедры «Технологические машины и оборудование», КАТУ им. С.Сейфуллина

Авторский коллектив утвержден приказом по АО "КАТУ им.С.Сейфуллина" № № 932-Н от 12.12.2018

**Образовательная программа "Механическая инженерия"**

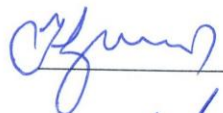
рассмотрена на заседании кафедры «Технологические машины и оборудование»

протокол № 09/2 от « 00 » 04 2019 г.,

одобрен Советом факультета

протокол № 9 « 13 » 05 2019 г.

Декан факультета

 С.О.Нукешев

Заведующий кафедрой Технологические машины и оборудование

 М.Т.Усербаев

## Содержание

№	Наименование компонента	Страница
1.	Паспорт образовательной программы	4 стр.
2.	Общая характеристика образовательной программы	5 стр.
3.	Компетентностная модель (портрет) выпускника	7 стр.
4.	База прохождения профессиональных практик	11 стр.
5.	Структура образовательной программы	13 стр.
6.	Приложение 1. Академический календарь	14 стр.
7.	Приложение 2. Рабочий учебный план	15 стр.
8.	Приложение 3. Описание дисциплин обязательного и вузовского компонентов	16 стр.
9.	Приложение 4. Описание дисциплин компонента по выбору	22 стр.

# **1 Паспорт образовательной программы**

## **1.1 Цель образовательной программы**

Основной целью образовательной программы «Механическая инженерия» (ОП) является подготовка конкурентоспособных докторов PhD научно-педагогического направления, владеющих современными компетенциями и навыками, техникой и технологиями, способствующими решению вопросов, возникающих на предприятиях промышленности, специализированных научно-исследовательских и образовательных организациях путем обеспечения глубоких теоретических знаний и практического опыта в области технологических машин и оборудований.

Для достижения вышеуказанной цели ОП сформулированы следующие задачи:

1. Выполнение социального заказа общества по развитию и формированию востребованных кадров на рынке труда, владеющие теоретическими и практическими основами совершенствования технологических процессов изготовления и сборки промышленной продукции;

2. Объединение компетентного научно-педагогического состава КАТУ, участников ГСТР РК и НСС РК для совместной подготовки докторов PhD с учетом потребности реального рынка труда и повышения научно-исследовательской ориентированности, т.е. докторов PhD с высоким уровнем профессиональной культуры (в том числе и культуры профессионального общения), имеющих гражданскую позицию, способных формулировать и решать современные научные и практические проблемы, преподавать в вузах, успешно осуществлять научную, исследовательскую и управленческую деятельность;

3. Акцентирование внимание к различным группам докторов PhD и их профессиональным потребностям на основе предоставления им гибких индивидуальных образовательных траекторий и формирования мотивации обучаемых к профессиональному усовершенствованию и самореализации;

4. Формирование готовности докторов PhD к организации и проведению практико-ориентированной инновационной и научно-исследовательской деятельности;

5. Формирование у докторов PhD актуальных профессиональных навыков и компетенций, способствующих решению теоретических и практических аспектов перспективных трендов в промышленности и смежных секторах: технологии изготовления деталей, механизмов и машин; технологии механической обработки деталей с применением прогрессивных

методов обработки; технологии сборки узлов и машин; технологии ремонта и восстановления деталей, а также технологии упрочнения деталей, механизмов и машин; автоматизация и роботизация промышленного производства;

6. Формирование имиджа КАТУ, как ключевой образовательной и экспертной организации в области производства деталей, механизмов, машин и промышленной продукции среди научно-образовательных учреждений республики и Центральной Азии.

## **2 Общая характеристика образовательной программы (актуальность, особенности, конкурентные преимущества, уникальность, стейкхолдеры и т.д.)**

Одной из главных задач Стратегии "Казахстан-2050": новый политический курс состоявшегося государства» является вхождение Казахстана в число 50-ти наиболее конкурентоспособных стран мира путем применения инновационных технологий с целью повышения производительности и качества изготовления изделий промышленного сектора. Эта задача реализуемая, если будут высоконаучные и высокопрофессиональные кадровые потенциалы, в частности в области «Механической инженерии».

ОП разработана совместно с профессорами Калифорнийского университета в Девисе (США) и с учетом рекомендаций ведущих специалистов передовых предприятий промышленной отрасли, в соответствии с НРК и профессиональными стандартами, согласована с Дублинскими дескрипторами и Европейской рамкой квалификаций, на основании Государственного общеобязательного стандарта высшего образования, докторантура, утвержденного приказом Министра образования и науки РК от 31 октября 2018 года (№ 604), классификатором специальностей высшего и послевузовского образования Республики Казахстан, учебно-программной и методической документацией, индивидуальными планами работы докторантов и другими документами, утверждаемыми в установленном порядке.

ОП «Механическая инженерия» спроектирована на основании модульной системы изучения дисциплин и состоит из 5 модулей, формирующих общекультурные и профессиональные компетенции, включающее изучение дисциплин и модулей БД и ПД, носящий междисциплинарный и мультидисциплинарный характер, обеспечивающих подготовку кадров на стыке ряда областей знаний. Изучение цикла базовых дисциплин (БД) направлено на формирование совокупности фундаментальных знаний по общепрофессиональным и управленческим дисциплинам, а цикл профилирующих дисциплин (ПД) направлено на формирование профессиональных качеств в области «Механической инженерии»

Общее количество кредитов – 180 кредитов (5400 ак.ч), из них:

- 1) общее количество кредитов на теоретическое обучение – 53 кредита (1590 ак.ч), в том числе практика (педагогическая и исследовательская – 24 кредита (720 ак.ч);
- 2) научно-исследовательская работа, включая выполнение докторской диссертации – 115 кредита (3450 ак.ч);
- 3) оформление и защита докторской диссертации – 12 кредита (360 ак.ч).

**Особенностью ОП** является закрепление теоретических знаний учебных классов во время научно-экспериментальных исследований на базе собственных цехов в пределах университета. Для реализации ОП «Механическая инженерия» на кафедре «Технологические машины и оборудование» имеется современная материально-техническая база и научно-экспериментальная платформа в области механической обработки деталей, автоматизации и роботизации производства (далее платформа), созданная в рамках Государственной программы индустриально-инновационного развития РК на 2015-2019 годы, а также высококвалифицированный профессорско-преподавательский состав.

**Конкурентными преимуществами** данной ОП являются следующие:

- высококвалифицированный профессорско-преподавательский состав;
- высокое материально-техническое оснащение ОП;
- ведется обучение на трех языках (государственном, русском и английском);
- налажена тесная связь с работодателями и выпускниками образовательными программы;
- 100% обеспечение общежитием для проживания во время обучения;
- наличие медицинского центра, социальной аптеки и магазина для обучающихся.

В состав платформы (по рекомендации ученых Дэвиса) входят следующие экспериментально-производственные цеха (образовательные ресурсы), функционирование которых являются гарантом подготовки высококвалифицированных специалистов современного времени:

- Производственно-экспериментальный цех металлообработки и сварки;
- Казахстанско-Белорусский учебно-производственный центр;
- Павильон Казахско-Китайский центр механизации сельского хозяйства;
- Лаборатория «Робототехника, мехатроника и 3D-принтинг»;
- Лаборатория «Материаловедение и ТКМ»;

- Лаборатория «Монтаж и эксплуатация технологических машин»;
- Учебные мастерские.

Все аудитории оснащены системами цифровизации учебного процесса.

Наличие современной лабораторно-технической базы учебных классов и постоянно обновляемых научно-исследовательских лабораторий, высоко квалифицированного профессорско-преподавательского состава является основой формирования прочных передовых знаний магистрантами, возможности проводить исследовательские работы по перспективным наукоемким направлениям в соответствии с программами Индустрия 4.0 и 5.0. Следствием данных работ является получение значимых результатов и научных достижений, имеющих прикладной характер. Научное сотрудничество с передовыми университетами США и стран Европы позволит осуществить **трансферт новых «умных» технологий и их адаптацию** к отечественным условиям.

С целью обмена научно-педагогическим опытом в рамках сотрудничества с зарубежными ВУЗами в ОП предусмотрены научная стажировка и исследовательская практика, в рамках академической мобильности, как в ВУЗах, НИИ и производственных предприятиях Казахстана, так и возможность ее прохождения докторантами на базе Калифорнийского университета в Девисе.

**Уникальность ОП** заключается в объединении всех теоретических и практических актуальных аспектов изготовления конкурентоспособной продукции посредством применения в производстве инновационных и прогрессивных технологий обработки и изготовления деталей, механизмов, узлов, агрегатов и машин сельскохозяйственного назначения, с целью реализации программы импортозамещения и национальной безопасности страны в области промышленной независимости, т.е. перехода от добывающего кластера в перерабатывающий и производственный, и увеличения доли процентного содержания товаров казахстанского производства, а также увеличения экспортного потенциала.

**ОП разработана** на основе анализа текущих и ожидаемых ключевых профессиональных компетенции докторов PhD с **учетом запросов реальных и потенциальных стейкхолдеров ОП**, и непосредственным участием самих стейкхолдеров. При анализе ожидаемых ключевых профессиональных компетенции выпускников ОП форсайтным методом было прогнозировано краткосрочные (глубиной до 5 лет) и среднесрочные (глубиной 5-10 лет) перспективы совершенствования законодательной и нормативной базы отрасли, появления новых технологий, технологического оборудования и средств измерения, наукоемких продуктов, признанных международных систем и лучших практик.

Основными **стейкхолдерами ОП** являются:

- ППС
- Ведущие специалисты производственных предприятий и объединений АПК;
- Департамент технического и инновационного развития Министерства индустриально-инновационного развития РК;
- Машиностроительные предприятия любого профиля;
- Проектно-конструкторские организаций машиностроительного направления;
- Научно-исследовательские институты и научно-производственные центры.

### **3 Компетентностная модель (портрет) выпускника**

#### **3.1 Сферы профессиональной деятельности**

Сфера профессиональной деятельности доктора философии (Phd) образовательной программы «Механическая инженерия» включает:

- все виды организаций образования и науки;
- научно-исследовательские и проектно-конструкторские организации;
- производственная и психолого-педагогическая деятельность в организациях среднего, высшего и дополнительного профессионального образования технического и сельскохозяйственного направления, научно-исследовательских, проектных организациях и на производстве;
- научно-исследовательская деятельность в сфере образования и на производстве в области повышения квалификации работников в соответствии со специализацией;
- просветительская, управленческая и плановая деятельность в соответствии с полученной квалификацией доктора PhD.
- Доктор данного профиля готовится для деятельности в сфере материального производства, которая включает в себя совокупность средств, способов и методов человеческой деятельности, направленных на решение комплексных задач, связанных с проектированием, эксплуатацией и ремонтом технологического оборудования.

#### **3.2 Виды профессиональной деятельности**

*Объектами профессиональной деятельности* являются:

- средние и высшие профессиональные учебные заведения;



- предприятия и организации, ведущие подготовку и переподготовку специалистов;
- научно-исследовательские, проектные организации образовательного сектора и НИИ;
- машиностроительные заводы, производящие технологическое оборудование; предприятия и организации, осуществляющие эксплуатацию технологического оборудования: конструкторские, проектные и технологические организации; машиноремонтные предприятия технологического оборудования; фирменные и дилерские центры машиностроительных и ремонтных заводов технологического оборудования; маркетинговые службы; системы материально-технического обеспечения, службы управления технологического оборудования, различные испытательные центры технологического оборудования.

***Предметами профессиональной деятельности*** являются:

- технологические машины и оборудование; энергетическое оборудование; ходовое оборудование; рабочее оборудование; системы привода технологических машин и оборудования; системы управления движением; системы жизнеобеспечения;
- оборудование для изготовления, испытания и утилизации технологических машин оборудования;
- оборудование для технического обслуживания и ремонта технологических машин и оборудования;
- контрольно-измерительные приборы для изготовления и эксплуатации технологических машин и оборудования;
- оборудование для автоматизации рабочих процессов технологических машин и оборудования;
- робототехника.

***Содержание профессиональной деятельности*** включает:

- научно-исследовательскую работу;
- управленческую деятельность;
- производственно-технологическую деятельность;
- информационную и проектную деятельности.
- организация и управление службами производственных предприятий;
- разработка структур производственно-технологических, сервисно-эксплуатационных, монтажно-наладочных и проектных подразделений;
- создание и совершенствование технологических машин и оборудования.

**Основным направлением деятельности** доктора PhD 8D071 – «Инженерия и инженерное дело» специализации «Механическая инженерия» является:

- научно-исследовательская работа в области разработки и совершенствования конструкций технологических машин;
- комплексная механизация, робототизация и автоматизация технологических машин и оборудования и технологических процессов;
- установление и обеспечение оптимальных режимов работы технологических машин и оборудования;
- педагогическая работа.

### **3.3 Общеобразовательные компетенции**

1) владеть методологией системного подхода к организации, современными подходами к управлению и аналитическими методами менеджмента, методами диагностики, анализа и решения проблем, а также методами принятия решений и их реализации на практике;

2) квалифицированно решать практические проблемы менеджмента и воплощать эти решения в жизнь, быть подготовленными к осуществлению функций управления и уметь решать профессиональные проблемы в интересах организации в целом;

3) обладать знаниями, умениями и навыками, необходимыми для занятия соответствующей управленческой должности и основанными на глубоком понимании особенностей рыночной экономики и ее возможностей, функций и экономической роли государства, понимании экологических проблем, осознании социальной ответственности бизнеса и приверженности цивилизованным этическим нормам его ведения:

4) уметь давать оценку современным проблемам и перспективам социально-экономического развития Казахстана, понимать современные тенденции развития мировой экономики и глобализации, ориентироваться в вопросах международной конкуренции.

### **3.4 Базовые компетенции**

1) продемонстрировать системное понимание области изучения, овладение навыками и методами исследования, используемыми в данной области;

2) продемонстрировать 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.

### **3.5 Профессиональные компетенции**

#### *Организационно-технологическая деятельность:*

- разработка конструкторской, технологической, проектно-сметной документации на создание и ремонт технологических машин и оборудования;
- организация работы коллектива исполнителей, учет различных мнений и принятие управленческих решений;
- компромиссные решения с учетом различных требований (стоимости, качества, сроков исполнения и безопасности) при разных видах планирования и определении оптимальных решений;
- учет различных видов затрат с целью обеспечения выпуска качественной продукции.

#### *Производственно-управленческая деятельность:*

- оптимизация технологий изготовления технологических машин и оборудования;
- контроль качества технологических процессов, материалов и готовой продукции;
- выбор и эффективное использование материалов, оборудования и других средств для реализации производственных процессов;
- метрологическая проверка средств измерения показателей качества продукции;
- проведение мероприятий по стандартизации и сертификации технологических машин и оборудования, технологии их изготовления и ремонта;
- организация и управление службами, предприятиями, связанными с эксплуатацией и ремонтом технологических машин и оборудования.

#### *Проектная деятельность:*

- определение целей и задач проекта, учет различных факторов при построении структуры их взаимосвязей и выявление приоритетных направлений решения задач;
- разработка и анализ вариантов решения проблем прогнозирования последствий, планирование и реализация проектов;
- разработка проектов технологических машин и оборудования с учетом технологических, конструкторских, эстетических, экономических и других параметров;
- использование информационных технологий при выборе материалов, технологических машин и оборудования

**Типовые задачи профессиональной деятельности** направлены на решение:

- задач, связанных с повышением и совершенствованием своего квалификационного уровня;
- техническое и рабочее проектирование узлов и деталей технологических машин и оборудования;
- проведение испытаний технологических машин и оборудования и ее элементов на надежность по типовым методикам;
- разработка типовых технологических процессов изготовления заготовок, деталей, сборки узлов технологических машин и оборудования;
- управление производством на уровне производственных участков предприятий технологических машин и оборудования;
- технологическое сопровождение действующего производства;
- техническое конструирование средств автоматического управления технологическим машинами и оборудованием на основе типовых решений;
- испытания средств автоматизации по типовым методикам;
- разработка систем виброизоляции технологических машин и оборудования и защиты от шума;
- анализ надежности и долговечности технологических машин и оборудования.

#### **4 База прохождения профессиональных практик (все виды практик)**

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

Образовательная программа научно- педагогической докторантуры включает: педагогическую и исследовательскую практику.

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.

Содержание исследовательской практики определяется темой докторской диссертации.

База прохождения практики докторанта:

1. АО КАТУ им. С.Сейфуллина
2. ТОО «КазНИИИМЭСХ», г.Акколь, Акмолинской области;
3. АО "Казахстанская агро-инновационная корпорация" г.Кокшетау;
4. ТОО «Производственная инновационная компания «ASTANA Ютария Ltd» г.Астана
5. ТОО "Спецтехника", г. Актобе;
6. ЖШС «KazTechInnovations», г. Алматы;
7. ТОО «Семаз», г. Семей;
8. ЖШС «Kazmedpribor holding» г. Шымкент;
9. ЖШС «KazInTeh-IRC» г. Астана;
10. ЖШС «AktauOilMash» г. Актау; ТОО «Алтын диірмен» г. Алматы.
11. НИИ агропромышленного сектора РК
12. Государственные и частные предприятия по проектированию, изготовлению, сборке, ремонту и обслуживанию технологических машин и агропромышленного оборудования, ремонтные, машиностроительные заводы и т.д.
13. ВУЗы Республики Казахстан
14. Зарубежные ВУЗы.

### 5 Структура образовательной программы докторантуры по научно-педагогическому направлению

№ п/п	Наименование циклов дисциплин и видов деятельности	Общая трудоемкость	
		в академических часах	в академических кредитах
1	2	3	4
<b>1.</b>	<b>Образовательная компонента</b>	<b>1590</b>	<b>53</b>
1.1	Цикл базовых дисциплин (БД)		
	<i><b>Вузовский компонент</b></i>		
1)	Технический иностранный язык	150	5
2)	Педагогическая практика	90	3
	<i><b>Компонент по выбору</b></i>		
3)	Механические характеристики материалов (Mechanical Performance of Materials)	150	5
4)	Инженерные эксперименты и анализ неопределенности (Engineering Experimentation & Uncertainty Analysis)	150	5
5)	Теория и проектирование систем управления (Theory and Design of Control Systems)	120	4
1.2	Цикл профилирующих дисциплин (ПД)		
	<i><b>Вузовский компонент</b></i>		
1)	Мехатроника и робототехника	150	5
2)	Динамика процессов в механических системах	150	5
3)	Исследовательская практика	630	21
<b>2</b>	<b>Научно-исследовательская работа</b>	<b>3450</b>	<b>115</b>
1)	Научно-исследовательская работа докторанта, включая прохождение стажировки и выполнение докторской диссертации		
<b>3</b>	<b>Дополнительные виды обучения</b>		
<b>4</b>	<b>Итоговая аттестация</b>	<b>360</b>	<b>12</b>
1)	Написание и защита докторской диссертации	360	12
	<b>Итого</b>	<b>5400</b>	<b>180</b>

## Приложение 1. Академический календарь\*\*\*

Академический календарь на 2019-2022 учебные года ПРОГРАММА по области образования 8D071 - ИНЖЕНЕРИЯ И ИНЖЕНЕРНОЕ ДЕЛО

Курс	Сентябрь				Октябрь				Ноябрь				Декабрь				Январь				Февраль				Март				Апрель				Май				Июнь				Июль				Август																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52										
2	9	16	23	30	7	14	21	28	4	11	18	25	2	9	16	23	30	6	13	20	27	3	10	17	24	2	9	16	23	30	6	13	20	27	4	11	18	25	1	8	15	22	29	6	13	20	27	3	10	17	24											
6	13	20	27	4	11	18	25	1	8	15	22	29	6	13	20	27	3	10	17	24	31	7	14	21	28	6	13	20	27	3	10	17	24	1	8	15	22	30	5	12	19	26	3	10	17	24	31	7	14	21	28											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10							1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10																								
<b>направления подготовки "Механическая инженерия"</b>																																																														
Г	ПН	/Н	/Н	/Н	/Н	/Н	/Н	/Н	/Н	/Н	С	С	ЗД	ЗД	ЗС	К	К	К	/Н	/Н	/Н	/Н	/Н	/Н	/Н	/Н	/Н	С	С	К	Пн/Н	Пн/Н	Пн/Н	Пн/Н	Пн/Н	Пн/Н	Пн/Н	Пн/Н	Пн/Н	Пн/Н	Пн/Н	Пн/Н	Пн/Н	Пн/Н	Пн/Н	Пн/Н	Пн/Н	Пн/Н	Пн/Н	Пн/Н	Пн/Н	Пн/Н	Пн/Н	Пн/Н								
П	К	Пн/Н	Пн/Н	Пн/Н	Пн/Н	Пн/Н	Пн/Н	Пн/Н	Пн/Н	Пн/Н	н	н	н	н	н	К	К	К	Пн/Н	Пн/Н	Пн/Н	Пн/Н	Пн/Н	Пн/Н	Пн/Н	Пн/Н	Пн/Н	К	н	н	Пн/Н	Пн/Н	Пн/Н	Пн/Н	Пн/Н	Пн/Н	Пн/Н	Пн/Н	Пн/Н	Пн/Н	Пн/Н	Пн/Н	Пн/Н	Пн/Н	Пн/Н	Пн/Н	Пн/Н	Пн/Н	Пн/Н	Пн/Н	Пн/Н	Пн/Н	Пн/Н	Пн/Н	Пн/Н	Пн/Н						
Ш	К	н	н	н	н	н	н	н	н	н	К	К	К	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	К	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н
	ПН - презентационная неделя										Пн - исследовательская практика										К - каникулы																																									
	• - теоретическое обучение										Пп - педагогическая практика																																																			
	РК - рубежный контроль																				Н - научно-исследовательская работа докторанта и выполнение докторской диссертации																																									
	С - сессия экзаменационная																																																													
	Л - летний семестр																														// - защита докторской диссертации																															
	Праздничные дни:										30 августа - День Конституции										8 марта - Международный женский день																																									
											21 августа - Курбан Айт										21, 22, 23 марта - Наурыз мейрамы										Всего недель:										теоретическое обучение — 20 недель																					
											1 декабря - День Первого Президента										1 мая - Праздник единства народа Казахстана																				экзаменационная сессия - 4 недель																					
											16, 17 декабря - День независимости										7 мая - День защитника Отечества																				каникулы зимние - 3-5 недель																					
											1, 2 января - Новый год										9 мая - День Победы																				каникулы летние — 5-11 недель																					
											7 января - Рождество Христово										6 июля - День столицы																				летний семестр - 6 недель																					

\*\*\* Рассматривается и утверждается в начале учебного года

## Приложение 2 Рабочий учебный план (не вставила)

**РАБОЧИЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН**  
 на 2019-2022 учебные годы  
 для Модульной образовательной программы "Механическая инженерия"  
 по специальности D103 – Механика и металлообработка  
 Степень: Докторантура по направлениям (научно-педагогическое)  
 Форма обучения: Очное (докторантура н-п. 3 года) триместр  
 Год поступления: 15-08-2019

Шифр модуля	Наименование модуля	Цикл дисциплины	Компонент дисциплины	Код дисциплины	Наименование дисциплины	Академические кредиты	Контроль по семестрам				Объем в часах						Распределение объема учебных часов по семестрам/триместрам/кварталам																							
							Экзамены	Дифференциальный зачет(практика)	Дифференциальный зачет(курсовая)	Всего	Аудиторные	в т.ч.			СРДП	СРД	Количество недель в семестре/триместре/квартале																							
												Лекции	Практические	ЛПЗ			1	2	3	4	5	6	7	8	9															
<b>Модули специальности образовательной программы</b>																																								
1	профигурный языковой базовый	ПД	ВК	MR 7301	Мехатроника и робототехника	5	1			150	50	1/20	1/20	0/10	1/20	5/80	10																							
2		ПД	ВК	DPMS 7302	Динамика процессов в механических системах	5	2			150	50	1/20	2/30		1/20	5/80		10																						
3		ПД	ОК	IP 8303	Исследовательская практика	7				0	0													10																
4		ПД	ОК	IP 8303	Исследовательская практика	7				0	0														10															
5		ПД	ОК	IP 8303	Исследовательская практика	7				0	0																10													
6		БД	ВК	TYA 7201	Технический иностранный язык	5	1			150	50			3/50		1/20	5/80	10																						
7		БД	КВ	IEAN 7204	Инженерные эксперименты и анализ неопределенности	5	1			150	50	1/20	2/30		1/20	5/80	10																							
8		БД	КВ	MHM 7202	Механические характеристики материалов	5	2			150	50	1/20	2/30		1/20	5/80		10																						
9		БД	КВ	TPSU 7205	Теория и проектирование систем управления	4	2			120	40	1/20	1/20		1/16	4/64		10																						
10		БД	ВК	PP 7203	Педагогическая практика	3				0	0													10																
<b>Дополнительные модули, выходящие за рамки квалификации</b>																																								
11	исследовательская	дополнительный	ОК	NIRDVVDD 7401	Научно-исследовательская работа докторанта, включая выполнение докторской диссертации	5				0	0						10																							
12		дополнительный	ОК	NIRDVVDD 7402	Научно-исследовательская работа докторанта, включая выполнение докторской диссертации	6				0	0								10																					
13		дополнительный	ОК	NIRDVVDD 7403	Научно-исследовательская работа докторанта, включая выполнение докторской диссертации	17				0	0									10																				
14		дополнительный	ОК	NIRDVVDD 8404	Научно-исследовательская работа докторанта, включая выполнение докторской диссертации	13				0	0										10																			
15		дополнительный	ОК	NIRDVVDD 8405	Научно-исследовательская работа докторанта, включая выполнение докторской диссертации	13				0	0											10																		
16		дополнительный	ОК	NIRDVVDD 8406	Научно-исследовательская работа докторанта, включая выполнение докторской диссертации	13				0	0												10																	
17		дополнительный	ОК	NIRDVVDD 9407	Научно-исследовательская работа докторанта, включая выполнение докторской диссертации	20				0	0																	10												
18		дополнительный	ОК	NIRDVVDD 9408	Научно-исследовательская работа докторанта, включая выполнение докторской диссертации	20				0	0																													
19		дополнительный	ОК	NIRDVVDD 9409	Научно-исследовательская работа докторанта, включая выполнение докторской диссертации	8				0	0																													
<b>Итого теоретического обучения</b>						29	6	0	0	870	290	100	180	10	116	464																								
<b>ДВО</b>						139																																		
<b>Дополнительные виды обучения</b>						3	3		3						90																									
<b>ПП</b> Педагогическая практика						3	3		3						90																									
<b>ПИ</b> Исследовательская практика						21	84		4, 5, 6						630																									
<b>НИРД</b> Научно-исследовательская работа докторанта, включая выполнение докторской диссертации						115	460		7, 8, 9						3450																									
<b>ИА</b>						12								1260.0																										
<b>Итоговая аттестация</b>						12			9					1260																										
<b>Итого</b>						180				6300	290	100	180	10	116	464																								



### Приложение 3 Описание дисциплин обязательного и вузовского компонентов

Основная информация о дисциплине:

<b>1. Основная информация о дисциплине:</b>	
Наименование дисциплины	Технический иностранный язык
<b>2. Количество кредитов</b>	5
<b>3. Пререквизиты:</b>	Иностранный язык (профессиональный)
<b>4. Постреквизиты:</b>	Знания, полученные при освоении дисциплин на ин. языке, и необходимые при написании статей в зарубежных изданиях и выполнении докторской диссертации.
<b>5. Компетенции:</b>	<p>В результате изучения дисциплины «Технический иностранный язык» докторант должен приобрести знания, умения, навыки:</p> <p>Знать функционально-стилистические характеристики научного изложения материала на изучаемом иностранном языке; общенаучную терминологию и терминологический подъязык соответствующей специальности на иностранном языке; основы научного стиля устной и письменной речи по профилю (диссертации, монографии, статьи презентации, дискуссии); основы деловой коммуникации в рамках международного сотрудничества (совместный проект, гранд, конференция, конгресс, симпозиум, семинар, совещание и др.);</p> <p>Уметь свободно читать аутентичную литературу по соответствующей отрасли знаний на иностранном языке и оформлять извлеченную из иностранных источников информацию в виде перевода, реферата, аннотации; различать виды и жанры справочной и научной литературы; использовать этикетные формы научного общения; письменно излагать свои мысли на темы, связанные с научной работой (научная статья, тезисы, доклад, перевод, реферирование и аннотирование);</p> <p>Иметь навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- устного общения в монологической, диалогической и полилогической форме по специальности и научно-общественным вопросам (доклад, сообщение, презентация беседа, за круглым столом, дискуссия, подведение итогов и т.п.);</li><li>- письменной речи в творческом выражении собственных мыслей в различных композиционно- речевых типах с преобладанием рассуждения и видах письменного дискуса в научных целях (отзыв, рецензия, статья, и т.д.);</li><li>- детального и критического понимания аудиоматериала для использования воспринимаемой на слух научной информации в целях профессионального общения;</li><li>- выявления и сопоставления социокультурных особенностей подготовки ученых в стране и за рубежом, достижения и</li></ul>

	уровень исследований крупных научных центров по избранной специальности; Обладать профессиональными компетенциями в рамках межкультурной коммуникации: профессионально-коммуникативной, лингвокультурологической, дискурсивной, социокультурной и профессионально-научной компетенциями.
<b>6. Автор курса</b>	Жумадилаева О. А. - к.т.н., доцент кафедры «Иностранных языков»
<b>7. Основная литература</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дорожная карта развития трехязычного образования на 2015-2020 годы [совместный приказ и.о. министра образования и науки Республики Казахстан от 5 ноября 2015 года № 622, министра культуры и спорта Республики Казахстан от 9 ноября 2015 года № 344 и министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 13 ноября 2015 года № 1066]</li> <li>2. Cambridge First Certificate in English.-Cambridge: Cambridge University Press.-2000: Examination papers from the University of Cambridge Local Examinations Syndicate.- Cambridge, 2000.-111с.</li> <li>3. Крупаткин Я.Б. Читайте английские научные тексты/Я.Б. Крупаткин.-М.:Высшая школа, 1991. – 158 с.</li> <li>4. Рейман Е.А. обороты речи английской обзорной научной статьи/ Е.А. Рейман, Н.А. Константинова.-Л.:Наука, 2011.-226с.</li> <li>5. Учебное пособие по техническому переводу/С.М. Айзенкоп и др. – Ростов -на-Дону: Феникс, 2001.-352с.</li> <li>6. Основы публичной речи. Learning to Speak in Public:учебное пособие для ВУЗов/И.С. Тихонова, Т.С.Самохина, Е.Л. Фрейдина .- М.: Владос, 2008.-136с.</li> <li>7. 6. Миньяр-Белоручева А.Н. Англо-русские обороты речи/ Миньяр-Белоручева А.Н.- М.: Флинта –Наука ,2009.-141 с</li> <li>8. Рябцева Н.К. \научная речь на английском языке. Новый словарь справочник активного типа / Н.К. Рябцева.- М.: Флинта, 1999-600с.</li> <li>9. Зильберман Л.И. Пособие по обучению чтению английской научной литературы (структурно-тематический анализ текста )/ Л.И.Зильберман.- М.: Наука, 1981,-208с.</li> <li>10. Михельсон Т.Н. Пособие по составлению рефератов на английском языке / Т.Н. Михельсон, Н.В.Успенская.- Л.: Наука,1980. – 283 с.</li> <li>11. Маркушевская Л.П. Аннотирование и реферирование. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов /Л.П.Макрушевская. Ю.А.Цапаева. – СПб.: ГУ ИТМО,2008.-51с.</li> <li>12. Pamela J. Sharpe TOEFL PBT (Paper-Bazed Test). 12th Edition. Barron, s Educational Series . Inc,2006-812 с.</li> <li>13. 12. Broukal. Milada. The Heinle &amp; Heinle TOEFL Test Assistant: Vocabularu: пособие по английскому языку / М Broukal. – М.: Астрель АСТ,2004,- 182с.</li> </ol>
<b>8. Содержание дисциплины</b>	

<p>В соответствии с целевыми установками иноязычной подготовки докторантов содержанием курса является различным видам речевой деятельности в предполагаемых сферах профессионального и научного общения специалиста.</p> <p>Тематическое содержание курса реализуется в двух направлениях: устного и письменного общения на иностранном языке.</p> <p>Тематическое содержание устного общения: роль науки в развитии общества: достижения науки в области научных интересов в странах изучаемого языка; предмет научного исследования докторанта; международное сотрудничество в научной сфере, международный научный семинар (конференция, конгресс, симпозиум, дискуссия,) международные визиты (участия в выставках, заграничная стажировка); участи в совместном проекте, презентация проекта.</p> <p>Формы письменного общения: научный перевод; научное реферирование и аннотирование; резюме, тезисы, доклад, статья; деловая корреспонденция</p>	
<b>1. Основная информация о дисциплине:</b>	
Наименование дисциплины	Мехатроника и робототехника
<b>2. Количество кредитов</b>	5
<b>3. Пререквизиты:</b>	«Информатика»; «Информационные технологии»; «Линейная алгебра и аналитическая геометрия»; «Математический анализ»; «Физика»; «Инженерная и компьютерная графика»
<b>4. Постреквизиты:</b>	Знания, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении докторской диссертации
<b>5. Компетенции:</b>	<p>При изучении дисциплины докторанты должны:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Применять глубокие естественно-научные, математические знания в области анализа, синтеза и проектирования для решения научных и инженерных задач производства и эксплуатации мехатронных и робототехнических устройств и систем, в том числе их систем управления;</li> <li>- Воспринимать, обрабатывать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию, передовой отечественный и зарубежный опыт в области теории, проектирования, производства и эксплуатации мехатронных и робототехнических устройств и систем, принимать участие в командах по разработке и эксплуатации таких устройств и систем;</li> <li>- Применять полученные знания для решения инженерных задач при разработке, производстве и эксплуатации современных мехатронных и робототехнических устройств и систем, (в том числе интеллектуальных) с использованием технологий мирового уровня, современных инструментальных и программных средств;</li> <li>- Планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования для целей проектирования, производства и эксплуатации мехатронных и робототехнических средств и систем с использованием передового отечественного и зарубежного опыта, уметь критически оценивать полученные теоретические и экспериментальные данные и делать выводы;</li> <li>- Интегрировать знания в области анализа, проектирования, производства и эксплуатации мехатронных и</li> </ul>

	робототехнических устройств и систем со знаниями из смежных областей.
<b>6. Автор курса</b>	Жумагалиев Е. У. – к.т.н., ст. преподаватель кафедры «Технологические машины и оборудование»
<b>7. Основная литература</b>	1. Подураев Ю.В. Мехатроника: основы, методы, применение: учеб. Пособие для студентов вузов. – 2-е изд., стер. – М.: Машиностроение, 2015. -256 с. 2. Рульнов А.А. Автоматическое регулирование: учебник. - М.: ИНФРА-М, 2013. - 218 с. 3. Подураев Ю.В. Основы мехатроники: Учебн. пособие. –М.: МГТУ “СТАНКИН”, 2011 –80 с. 4. Юревич Е.И. Основы робототехники. – СПб.: БХВ-Петербург, 2015. – 416 с.
<b>8. Содержание дисциплины</b>	Основы мехатроники. Конструирование мехатронных модулей. Применение мехатронных систем. Микропроцессорная техника. Компьютерное управление мехатронными системами. Информационные устройства и системы в мехатронике. Электромеханические и мехатронные системы. Проектирование мехатронных систем. Основы робототехники. Технология роботизированного производства. Приводы роботов. Микропроцессорные устройства управления роботов и их программное обеспечение. Информационные устройства и системы в робототехнике. Управление роботами и робототехническими системами. Моделирование и исследование роботов и робототехнических систем. Методы искусственного интеллекта. Проектирование роботов и робототехнических систем.
<b>1. Основная информация о дисциплине:</b>	
Наименование дисциплины	Динамика процессов в механических системах
<b>2. Количество кредитов</b>	5
<b>3. Пререквизиты:</b>	Образовательные программы, изучаемые специальностями высшего (бакалавриат) и послевузовского (магистратура) образования Республики Казахстан соответствующими классификатору специальности докторантуры PhD.
<b>4. Постреквизиты:</b>	Знания, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении докторской диссертации
<b>5. Компетенции:</b>	1. Освоение теоретических методов анализа динамической модели процессов в механических системах. 2. Знание методов построения динамической модели процессов механической системы и умение применять их для решения задач в машиностроении, формирование профессиональных компетенций.
<b>6. Автор курса</b>	Мамырбаева Индира Кабдракымовна – к.ф.м.н., старший преподаватель кафедры технической механики
<b>7. Основная литература</b>	14. Владимиров В.С., Жаринов В.В. Уравнения математической физики. М.: Физматлит, 2000. 15. Лионс Ж.-Л. Некоторые методы решения нелинейных краевых задач. М.: Мир, 1972. 16. Михайлов В.П. Дифференциальные уравнения в частных производных. М.: Наука, 2004. 17. Пикулин В.П., Похожаев С.И. Практический курс по уравнениям математической физики. М.: Наука, 2006. 18. Понтрягин Л.С. Обыкновенные дифференциальные уравнения. М.: Наука, 2004 (и последующие издания).

	<p>19. Математическая теория оптимальных процессов /Л.С.Понтрягин, В.Г.Болтянский, Р.В.Гамкрелидзе, Е.Ф.Мищенко. М.: Наука, 1963 (и последующие издания).</p> <p>20. Тихонов А.Н., Самарский А.А. Уравнения математической физики. М.: ГИТТЛ, 2008 (и последующие издания).</p> <p>21. Трикоми Ф. Дифференциальные уравнения. М.: Изд-во иностр.лит., 2005.</p> <p>22. Федорюк М.В. Обыкновенные дифференциальные уравнения. М.: Наука, 2003.</p> <p>23. Филиппов А.Ф. Дифференциальные уравнения с разрывной правой частью. М.: Физматлит, 2007.</p>
--	---

#### 8. Содержание дисциплины

Реальный объект и динамическая модель, основные этапы динамического расчета, математическая модель, составление дифференциальных уравнений движения, фазовые плоскости, применение прикладных компьютерных программ для решения дифференциальных уравнений, динамические модели с переменными параметрами.

#### Приложение 4 Описание дисциплин компонента по выбору

##### 1. Основная информация о дисциплине:

Наименование дисциплины	Механические характеристики материалов
2. Количество кредитов	5
3. Пререквизиты:	бакалавриат по анализу напряжений и механическому поведению материалов.
4. Постреквизиты:	Знания, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении докторской диссертации
5. Компетенции:	<p>знать: природу упругости, пластичности и разрушения материалов; природу электрических, магнитных и тепловых свойств материалов; основные факторы, влияющие на механические и физические свойства материалов; принципы упрочнения материалов; принципы создания материалов с особыми физическими свойствами.</p> <p>уметь: определять стандартными методами физико-механические свойства материалов; ставить задачи и составлять программы комплексных исследований свойств материалов и изделий; использовать результаты исследования механических и физических свойств для оценки качества материалов и изделий, для моделирования и оптимизации технологических процессов с целью получения заданных эксплуатационных свойств материалов.</p> <p>Владеть: навыками использования технических средств и комплексных методик для измерения, контроля и испытания основных свойств материалов и изделий из них, и их использования в исследованиях и расчетах</p>
6. Автор курса	Гришин А.Н.
7. Основная литература	<p>1. Шарая О.А., Куликов В.Ю., Шарый В.И. «Механические свойства материалов» Учебное пособие по курсу, КарГТУ, 2004</p> <p>2. Шарая О.А., Куликов В.Ю., Шарый В.И., Атамбаев Ж.Н. «Механические свойства материалов». Методические указания</p>

	<p>к лабораторным работам по курсу КарГТУ, 2005 г.</p> <p>3. Колмаков А.Г. Методы измерения твердости Интермет Инжиниринг, 2000.</p> <p>4. Куксенова Л.И., Лаптева В.Г., Колмаков А.Г., Рыбакова Л.М. Методы испытаний на трение и износ М.: Интермет Инжиниринг, 2001.</p> <p>5. Иванова В.С., Оксогоев А.А., Закиричная М.М., Пруцков М.Е. Оптимизация структуры машиностроительных материалов Металлургия машиностроения, № 6, 2002. – С. 18-29.</p> <p>6. Кабалдин Ю.Г., Семашко Н.А., Евстигнеев А.И. Интеллектуальный подход к процессам разрушения и синтеза материалов Металлургия машиностроения. – 2002. - № 5.</p>
<p><b>8. Содержание дисциплины</b></p> <p>Возникновение, механизмы и прогнозирование явления усталости и трещиноватости. Использование напряжения и деформации для прогнозирования инициация трещины. Использование механики разрушения для прогнозирования разрушения и распространения трещин. Последствия стресса концентрация, изготовление, последовательность нагрузки, скачками нагрузка, и Multi-axial нагрузка.</p>	
<p><b>1. Основная информация о дисциплине:</b></p>	
Наименование дисциплины	Инженерные эксперименты и анализ неопределенности
<b>2. Количество кредитов</b>	5
<b>3. Пререквизиты:</b>	Образовательные программы, изучаемые специальностями высшего (бакалавриат) и послевузовского (магистратура) образования Республики Казахстан соответствующими классификатору специальности докторантуры PhD.
<b>4. Постреквизиты:</b>	Знания, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении докторской диссертации
<b>5. Компетенции:</b>	<p>знать: теоретические аспекты экспериментальных исследований и основные принципы подготовки, планирования, проведения и анализа инженерного эксперимента; особенности и этапы активного эксперимента, исходя из целей и задач исследования; основные причины и характер экспериментальных ошибок, методы их анализа и снижения; основы математической теории планирования многофакторного эксперимента, методы оптимизации и повышения компактности эксперимента; основные проблемы и задачи, возникающие в ходе планирования и организации эксперимента, терминологию, применяемую в данной дисциплине; понимать междисциплинарный характер планирования и организации эксперимента, владеть математическим аппаратом для статистической обработки результатов эксперимента, особенности планирования эксперимента при дисперсионном и регрессионном анализе,</p> <p>уметь: проводить предварительную подготовку к исследованию и априорный анализ доступной информации, составлять план и анализировать результаты эксперимента. применять результаты и методы планирования для решения практических проблем в своей области исследований, выбирать оптимальный план эксперимента, применять современные математические программные пакеты для обработки результатов эксперимента.</p>

	<p>владеть: - навыками проведения всех этапов несложного активного (планового) эксперимента.  Демонстрировать способность и готовность: применять результаты освоения дисциплины в профессиональной деятельности.</p>
<b>6. Автор курса</b>	Хан В.А.
<b>7. Основная литература</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основы инженерного эксперимента: Учебное пособие / С.И. Лукьянов, А.Н. Панов, А.Е. Васильев. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 99 с. URL: <a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=431382">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=431382</a></li> <li>2. Планирование научного эксперимента: Учебник/В.А.Волосухин, А.И.Тищенко, 2-е изд. - М.: ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 176 с. URL: <a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=516516">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=516516</a></li> <li>3. Бутырин, П. А. Автоматизация физических исследований и эксперимента: компьютерные измерения и виртуальные приборы на основе LabVIEW 7 [Электронный ресурс] / П. А. Бутырин, Т. А. Васьковская, В. В. Каратаев; Под. ред. П. А. Бутырина. - М.: ДМК Пресс, 2009. - 265 с. URL: <a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=409558">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=409558</a></li> <li>4. Учебники по математической статистике – <a href="http://www.matburo.ru/st_subject.php?p=ms">http://www.matburo.ru/st_subject.php?p=ms</a>; 2. Лекции по математической статистике – <a href="http://www.nsu.ru/mmfm/tvims/chernova/ms/">http://www.nsu.ru/mmfm/tvims/chernova/ms/</a>.</li> <li>5. American Chemical Society - <a href="http://pubs.acs.org/">http://pubs.acs.org/</a></li> <li>6. Thomson Reuters Newsmaker - <a href="http://thomsonreuters.com/">http://thomsonreuters.com/</a></li> <li>7. База данных международной издательской компании Springer - <a href="http://www.springer.com">http://www.springer.com</a></li> <li>8. Библиографическая и реферативная база данных Scopus - <a href="http://www.scopus.com">http://www.scopus.com</a></li> </ol>
<b>8. Содержание дисциплины</b>	<p>Анализ технических эксперименты с акцентом на стандарты измерения, анализ данных, регрессии и общие и подробные анализ неопределенности, включая статистическую обработку интервалов экспериментальных данных, распространение ошибки точности, коррелированные приближения смещения и использование программ обработки неопределенности.</p>
<b>1. Основная информация о дисциплине:</b>	
Наименование дисциплины	Теория и проектирование систем управления
<b>2. Количество кредитов</b>	4
<b>3. Пререквизиты:</b>	Автоматическое управление инженерными системами
<b>4. Постреквизиты:</b>	Знания, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении докторской диссертации
<b>5. Компетенции:</b>	<p>иметь опыт работы с конкретными системами автоматизированного моделирования и проектирования;  владеть навыками разработки математических моделей процессов и объектов управления в среде САПР;  владеть навыками разработки и совершенствования методов проектирования средств и систем управления в рамках подсистем САПР; иметь представление о тенденциях и</p>

	<p>перспективах развития систем информационной поддержки процесса проектирования средств и систем управления; иметь опыт работы с конкретными системами автоматизированного моделирования и проектирования; владеть навыками разработки математических моделей процессов и объектов управления в среде САПР; владеть навыками разработки и совершенствования методов проектирования средств и систем управления в рамках подсистем САПР; иметь представление о тенденциях и перспективах развития систем информационной поддержки процесса проектирования средств и систем управления.</p>
<b>6. Автор курса</b>	Мендалиева С.И.
<b>7. Основная литература</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Солодовников В.В., Тумаркин В.И. Теория сложности и проектирование систем управления. Наука, 1990. -С. 170.</li> <li>2. Информационные системы и технологии управления: Учебник / Под ред. Г.А. Титоренко. - М.: ЮНИТИ, 2013. - 591 с.</li> <li>3. Агравал, Г.П. Системы автоматического управления: теория, применение, моделирование в MATLAB: Учебное пособие / Г.П. Агравал. - СПб.: Лань, 2013. - 208 с.</li> <li>4. Анохин, В.В. Системы управления. Инжиниринг качества / В.В. Анохин, А.А. Варжапетян, А.Г. Варжапетян и др. - М.: Вузовская книга, 2012. - 320 с.</li> <li>5. Антамошин, А.Н. Интеллектуальные системы управления организационно-техническими системами / А.Н. Антамошин, О.В. Близнава, А.В. Бобов, Большак . - М.: РиС, 2016. - 160 с.</li> <li>6. Анучин, А.С. Системы управления электроприводов / А.С. Анучин. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2015. - 373 с.</li> <li>7. Варжапетян, А.Г. Системы управления: Исследование и компьютерное проектирование: Учебное пособие / А.Г. Варжапетян, В.В. Глущенко. - М.: Вуз. книга, 2012. - 328 с.</li> <li>8. Сосонкин, В.Л. Системы числового программного управления / В.Л. Сосонкин, Г.М. Мартинов. - М.: Логос, 2005. - 296 с.</li> <li>9. Суэмацу, Е. Микрокомпьютерные системы управления. Первое знакомство / Е. Суэмацу. - М.: Додэка XXI, 2008. - 256 с.</li> </ol>
<b>8. Содержание дисциплины</b>	<p>Принципы обратной связи: Преимущества и стоимость обратной связи. Анализ и проектирование систем управления на основе классических и современных подходов с акцентом на приложения к механическим системам.</p>