

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН  
КАРАГАНДИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АКАДЕМИКА Е.А.БУКЕТОВА

«СОГЛАСОВАНО»

РГКП «Институт прикладной математики»  
Министерства цифрового развития, инноваций и  
аэрокосмической промышленности РК



Афанасьев Д.А.

« 10 » 08 2021 г.

«СОГЛАСОВАНО»

Лаборатория при КарУ им.Е.А.Букетова  
«Robotics and Intelligent Machines»

Зиновьев Л.А.

« 10 » 08 2021 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Председатель Правления-Ректор Карагандинского  
Университета имени академика Е.А.Букетова



Дулатбеков Н.О.

« 04 » 06 2021 г.

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА**

«6B07107 - Робототехника и мехатроника»

Уровень: Бакалавриат

Караганды, 2021

**Образовательная программа по специальности «Б07107–Робототехника и мехатроника» разработана на основании:**

– Закона Республики Казахстан от 27 июля 2007 года № 319-III «Об образовании» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 28.12.2017 г.)

– Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 31 августа 2018 года № 604 «Государственный общеобязательный стандарт высшего образования» (с изменениями и дополнениями № 182 от 05.05.2020 г.)

– Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан №152 от 20 апреля 2011 года «Об утверждении Правил организации учебного процесса по кредитной технологии обучения» (с изменениями и дополнениями № 563 от 10.12.2018г.)

– «Классификатор направлений подготовки кадров с высшим и послевузовским образованием», утвержденный приказом министра образования и науки Республики Казахстан № 569 от 13 октября 2018 года

<b>№</b>	<b>Паспорт образовательной программы</b>
1	Код и наименование образовательной программы
2	Код и классификация области образования
3	Код и классификация направлений подготовки
4	Группа образовательных программ
5	Объем кредитов
6	Форма обучения
7	Язык обучения
8	Присуждаемая академическая степень
9	Вид ОП
10	Уровень по МСКО
11	Уровень по НРК
12	Уровень по ОРК
13	Отличительные особенности ОП
	ВУЗ-партнер (СОП)
	ВУЗ-партнер (ДДОП)
14	Номер приложения к лицензии на направление подготовки кадров
15	Наименование аккредитационного органа и срок действия аккредитации ОП
16	Миссия
17	Видение
18	Ценности
19	Цель ОП
20	Атрибуты выпускника
21	Квалификационная характеристика бакалавра по ОП
21.1	Перечень квалификаций и должностей
21.2	Сфера и объекты профессиональной деятельности
21.3	Виды профессиональной деятельности
21.4	Функции профессиональной деятельности
22	Распределение результатов обучения по компетенциям выпускника ОП
23	Содержание модулей ОП
24	Сертификационная программа (майнор)
25	Матрица достижимости результатов обучения
26	Критерии оценивания освоения результатов обучения
27	Список работодателей
28	Сводная таблица, отражающая объем освоенных кредитов в разрезе модулей образовательной программы

## Паспорт образовательной программы (далее - ОП)

1. **Код и наименование образовательной программы:** «6B07107–Робототехника и мехатроника»
2. **Код и классификация области образования:** 6B07 Инженерные, обрабатывающие и строительные отрасли
3. **Код и классификация направлений подготовки:** 6B071–Инженерия и инженерное дело
4. **Группа образовательных программ:** B063-Электротехника и автоматизация
5. **Объем кредитов:** 240 ECTS
6. **Форма обучения:** очная
7. **Язык обучения:** русский
8. **Присуждаемая академическая степень:** Бакалавр техники и технологий по образовательной программе «6B07107–Робототехника и мехатроника»
9. **Вид ОП:** новая
10. **Уровень по МСКО** (Международная стандартная классификация образования) – 6 уровень;
11. **Уровень по НРК** (Национальная рамка квалификаций) – 6 уровень;
12. **Уровень по ОРК** (Отраслевая рамка квалификаций) – 6 уровень.
13. **Отличительные особенности ОП:** нет
14. **Номер приложения к лицензии на направление подготовки кадров:** №036 от 02.04.2019г.
15. **Наименование аккредитационного органа и срок действия аккредитации ОП:**
16. **Миссия:** Подготовка конкурентноспособных специалистов в области мехатроники и робототехники, востребованных на современном рынке труда.
17. **Видение:** Лидерство в области современных робототехнических систем, способствующее развитию мехатроники и робототехники в Республике Казахстан.
18. **Ценности:**
  - академическая честность;
  - толерантность;
  - независимость;
  - ответственность;
  - компетентность.
19. **Цели ОП:**

**Стратегическая цель ОП:** Подготовка профессионалов в области проектирования и конструирования роботов, робототехнических и мехатронных систем промышленного и непромышленного назначения.

**Цель ОП:** Подготовка конкурентноспособных специалистов, обладающих прикладными знаниями, необходимыми для проектирования, исследования, производства и эксплуатации мехатронных и робототехнических систем в современных условиях цифровизации.

## 20. Атрибуты выпускника (разработаны на основе компетенций и результатов обучения)

Атрибуты	Виды компетенции	
Высокий профессионализм в области робототехники и мехатроники	«Твердые» компетенции ( <i>Hard skills</i> )	Аналитико-исследовательские компетенции ( <i>Analytical and research skills</i> )
Академическая свобода	«Мягкие» компетенции ( <i>Soft skills</i> )	
Самоидентичность		
Межкультурная коммуникативность		
Этическая и эстетическая культура		
Толерантность		
Понимание значения принципов и культуры академической честности		

<b>21</b>	<b>Квалификационная характеристика бакалавра техники и технологий по ОП «6В07105–Робототехника и мехатроника»</b>
21.1	<p><b>Перечень квалификаций и должностей:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• научный исследователь в области мехатроники и робототехники;</li> <li>• инженер в научно-производственных учреждениях;</li> <li>• инженер в производственных учреждениях;</li> <li>• инженер-техник;</li> <li>• инженер-проектировщик;</li> <li>• индивидуальный предприниматель.</li> </ul>
21.2	<p><b>Сфера и объекты профессиональной деятельности:</b> образовательная; научно-исследовательская; проектно-конструкторская; эксплуатационная; организационно-управленческая; строительство; здравоохранение; сельское хозяйство.</p>
21.3	<p><b>Виды профессиональной деятельности:</b> учебных и образовательных центрах; научно-исследовательская деятельность в области робототехники и мехатроники; инженерная деятельность в научно-производственных и производственных учреждениях; выполнение работ по проектированию, наладке, эксплуатации и обслуживанию роботов, мехатронных и робототехнических систем.</p>
21.4	<p><b>Функции профессиональной деятельности:</b> научно-исследовательская работа в областях, связанных с использованием мехатроники и робототехники; создание и использование механических и математических моделей для решения эффективными методами прикладных задач естествознания, техники, мехатроники и робототехники; разработка теоретических основ эксперимента, инструментальных средств, методов планирования и обработки эксперимента; разработка программных систем, доведения их до уровня практической реализации с использованием современных средств вычислительной техники; разработка алгоритмического обеспечения процессов сбора, представления, обработки и использования информации.</p>

## 22. Распределение результатов обучения по компетенциям выпускника ОП «6В07107–Робототехника и мехатроника»

Вид компетенций	Код результата обучения	Результат обучения (по таксономии Блума)
<i>Аналитико-исследовательские компетенции (Analytical and research skills)</i>	PO1	Владеет знаниями и навыками применения информационно - коммуникационных технологий в различных видах деятельности, умеет анализировать полученные результаты применения специализированных математических пакетов прикладных программ для решения задач прикладной математики, составлять итерационную схему процесса конструирования.
	PO2	Владеет способностями к иноязычному общению в конкретных профессиональных, деловых, академических сферах и ситуациях на основе особенностей профессионального мышления. Имеет навыки программной защиты информации в информационных системах. Умеет описывать технологические принципы развития искусственного интеллекта. Знает методы научных исследований и академического письма и применять их в изучаемой области.
	PO3	Владеет физико-математическим аппаратом, необходимым для описания мехатроники и робототехники. Умеет решать задачи моделирования мехатронных и робототехнических систем, а также с математическими основами теории систем. Демонстрирует знания и понимание в изучаемой области, основанные на передовых знаниях в изучаемой области.
	PO4	Владеет навыками выработки требований к проектируемой робототехнической и мехатронной систем, к автоматическому управлению и автоматическому регулированию технологическим процессом, к управлению роботами и робототехническими системами, необходимыми для создания высокоэффективных комплексов. Применяет знания и понимания на профессиональном уровне, формулирует аргументы и решать проблемы изучаемой области.
	PO5	Способен составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, электронные устройства и средства вычислительной техники.
	PO6	Проводит вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных пакетов с целью исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем. Применяет теоретические и практические знания для решения учебно-практических и профессиональных задач в изучаемой области.
	PO7	Владеет современными методами измерений в вычислительном эксперименте, теоретическими основами сопротивления материалов, основными методами математического моделирования различных задач механики, предусмотренных программой, обменом информацией с другими программами-приложениями.
	PO8	Умеет решать научно-инженерные задачи, решать задачи мехатроники и робототехники в различных областях современного естествознания, обосновывать выбор методов механики для решения тех или иных задач, математически обрабатывать результаты исследований и применять их на практике.
	PO9	Свободно владеет основными законами и теоремами, необходимыми для применения в предметной области теоретической механики; основными закономерностями, законами движения твердого тела в процессе деформации и движения роботов. Умеет классифицировать роботы по назначению. Применяет навыки обучения, необходимые для самостоятельного продолжения дальнейшего обучения в изучаемой области.

	<b>PO10</b>	Умеет грамотно сформулировать задачу моделирования мехатронных и робототехнических систем, вырабатывать требования к системе, выбирать методы моделирования, выявлять основные особенности технологических процессов с целью их автоматизации на основе мехатронных принципов построения систем. Применяет знания и понимание фактов, явлений, теорий и сложных зависимостей между ними в изучаемой области.
<i>Soft skills</i>	<b>PO11</b>	Демонстрирует актуальные знания прикладных экономических, юридических, естественно - научных дисциплин, способствующих реализации основных направлений модернизации общественного сознания, анализируют теории и подходы к изучению общества и подсистем. Утверждает в своей профессиональной деятельности собственную гражданскую позицию на приоритетах конкурентоспособности, прагматизма, взаимопонимания, толерантности и демократических ценностей современного общества.
	<b>PO12</b>	Свободно владеет знаниями об обществе как целостной системе и человеке, роли духовных процессов в современном обществе, правовых интересах сторон в сфере защиты прав физических и юридических лиц, в принципах и культуре академической честности, экономических и социальных условия осуществления предпринимательской деятельности, воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду. Осуществляет сбор и интерпретацию информации для формирования суждений с учетом социальных, этических и научных соображений.

### 23. Содержание модулей ОП «6В07107–Робототехника и мехатроника»

Наименование модуля	Наименование дисциплин	Объем (ECTS)
Мировоззренческие основы модернизации общественного сознания	Современная История Казахстана (ГЭ)	5
	Философия	5
	Основы права и антикоррупционной культуры	5
	Прикладной бизнес	
	Рухани жаңғыру	
	Экология и основы безопасности жизнедеятельности	
Социально-политических знаний	Политология, Социология	4
	Культурология, Психология	4
Информационно-коммуникативный	Информационно-коммуникационные технологии (на английском языке)	5
	Казахский язык	10
	Иностранный язык	10
	Физическая культура	8
Высшая математика	Математический анализ - I	6
	Математический анализ - II	4
	Алгебра и аналитическая геометрия	6
	Дифференциальные уравнения	4
	Учебная практика	2
Механика и физика	Физика	4
	Теоретическая механика (Статика. Кинематика)	5
	Теоретическая механика (Динамика)	5
	Электроника	5
	Схемотехника	
	Производственная практика	3
Основы робототехники и мехатроники	Основы робототехники	4
	Мехатроника	5
Компьютерная механика (MINOR)	Профессионально-ориентированный иностранный язык	4
	Программирование на Latex	4
	Программирование на языках высокого уровня	
	Пакет прикладных программ MatLab	4
	Программа MathCAD	
	Программирование на языке Python	4
SCADA - системы		
Прикладная механика	Прикладная механика	5
	Метод конечных элементов	
	Аналитическая механика	5
	Статистическая механика	
	Искусственный интеллект	5
	Информационная безопасность	



	Сигналы и системы	5
	Электрические цепи	
Моделирование и проектирование мехатронных систем	Моделирование мехатронных систем	5
	Компьютерное зрение	4
	Проектирование мехатронных систем	
	Проектирование роботов и робототехнических систем	5
	Цифровое проектирование	
	Моделирование роботов и робототехнических систем	4
	Автоматизированное проектирование робототехнических систем	
	Автоматическое управление	5
	Оптимальное проектирование	
	Механика материалов	
Роботы	Механика роботов	6
	Мобильные роботы	5
	Промышленные роботы	5
	Управление роботами и робототехническими системами	
	Конструирование мехатронных систем	5
	Приводы роботов	5
	Классификация роботов	
	Интеллектуальные роботы	5
	Медицинские роботы	6
	Программное обеспечение мехатронных систем и робототехнических систем	
	Системы автоматического регулирования	20
	Производственная практика	
	Преддипломная практика	3
Итоговая аттестация	Написание и защита дипломной работы, дипломного проекта или подготовка и сдача комплексного экзамена	12

## 24. Сертификационная программа (майнор) «Компьютерная механика» - 16 кредитов

**Компьютерная механика** – 16 кредитов

Профессионально-ориентированный иностранный язык – 4 кредита

Программирование на Latex / Программирование на языках высокого уровня - 4 кредита

Программа MathCAD / Пакет прикладных программ MatLab – 4 кредита

Программирование на языке Python / SCADA – системы – 4 кредита

Сертификационная программа	Семестр						
	1	2	3	4	5	6	7
<b>Компьютерная механика</b>		Программирование на Latex / Программирование на языках высокого уровня	Профессионально-ориентированный иностраный язык  Программа MathCAD / Пакет прикладных программ MatLab  Программирование на языке Python / SCADA – системы				

## 25. Матрица достижимости результатов обучения

№№ п/п	Наименование дисциплин	Краткое описание дисциплины (30-50 слов)	Кол-во кредитов	Формируемые результаты обучения (коды)											
				PO1	PO2	PO3	PO4	PO5	PO6	PO7	PO8	PO9	PO10	PO11	PO12
Цикл общеобразовательных дисциплин Вузовский компонент/Компонент по выбору															
D1	Экология и основы безопасности жизнедеятельности	Основы развития общества и природы, современные подходы рационального использования природных ресурсов, правового регулирования безопасности жизнедеятельности, прогнозирование развития негативных воздействий и оценки последствий чрезвычайных ситуаций. Основные экологические проблемы современности, безопасное взаимодействие человека со средой обитания, защита от негативных факторов в чрезвычайно опасных ситуациях, прогнозирование возможных экстремальных ситуаций в различных сферах.	5												
	Основы права и антикоррупционной культуры	Государство, право, основные понятия о государственно-правовых явлениях. Основы конституционного права РК. Правоохранительные органы и суд в РК. Органы государственной власти в РК. Основы административного права РК. Основы гражданского и семейного права в РК. Трудовое право и право социального обеспечения РК. Правовая ответственность за коррупционные деяния. Формирование антикоррупционной культуры.													
	Прикладной бизнес	В данной дисциплине рассматриваются методологические основы составления бизнес-плана. Курс «Прикладной бизнес» включает изучение методов анализа рынка сбыта, описание продукции, разработку и представление производственного плана, разработку и представление плана маркетинга и организационного плана, разработку и представление финансового плана.													
	Рухани жаңғыру	Исторический опыт модернизации Казахстана и современность. Национальное сознание и особенности его формирования. Патриотический акт «Мәңгілік ел» и его значение для национального сознания. Современная казахстанская идентичность в глобальном мире. Меритократическое общество и его ценности. Казахстан как «общество знаний», «информационное общество» и общество «цифровых технологий».													
Цикл базовых дисциплин Вузовский компонент															
D2	Математический анализ - I	Математический анализ-I - это математическая наука, которая составляет фундамент математического и естественно-научного образования. Дисциплина включает изучение следующих тем: Вещественные числа и теории множеств. Теория последовательностей. Предел функции. Непрерывность функции. Дифференциальное исчисление. Основные теоремы дифференциального исчисления и их применения. Исследование функции при помощи производной.	6			+		+				+			

D3	Математический анализ - II	Дисциплина «Математический анализ-II» является одной из неотъемлемых частей в курсе математического анализа. Основной акцент направлен на изучение таких тем, как: неопределенный интеграл, определенный интеграл и их приложения, теория функции многих переменных, числовые, функциональные последовательности и ряды.	4			+		+			+				
D4	Алгебра и аналитическая геометрия	Матрицы и действия над ними, определители и их свойства, обратная матрица, матричные уравнения, системы линейных алгебраических уравнений и методы их решения, комплексные числа, векторы и операции над ними, уравнение прямой на плоскости, кривые 2-го порядка, прямая и плоскость в пространстве, смешанные задачи на прямую и плоскость.	6			+		+			+				
D5	Дифференциальные уравнения	Основные определения и понятия, геометрический и физический смыслы и их решений. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Изоклины. Дифференциальные уравнения первого порядка, высших порядков. Краевые задачи первого и высших порядков, методы их решений. Системы линейных дифференциальных уравнений. Теория устойчивости. Линейные дифференциальные уравнения с частными производными первого порядка.	4			+		+			+				
D6	Физика	Предмет физики и ее связь с другими науками. Пространственновременные масштабы и физическое моделирование. Абстракции в физике. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Второй закон Ньютона. Принцип независимости сил. Третий закон Ньютона. Законы сохранения импульса и момента импульса. Уравнение моментов. Формула Циолковского. Кинетическая и потенциальная энергии. Закон сохранения механической энергии.	4			+		+			+				
D7	Теоретическая механика (Статика. Кинематика)	Аксиомы статики. Сходящиеся силы. Система параллельных сил. Центр тяжести. Момент силы относительно центра и оси. Теория пар. Условия равновесия для различных систем сил. Основы кинематики. Способы задания движения точки. Криволинейное движение. Поступательное и вращательное движения абсолютно твердого тела (АТТ). Плоскопараллельное движение АТТ. Мгновенный центр скоростей и ускорений. Сложное движение АТТ.	5			+					+	+			
D8	Теоретическая механика (Динамика)	Основной закон динамики. Задачи динамики точки. Решение первой и второй задачи динамики. Общие теоремы динамики точки. Теоремы об изменении количества движения и момента количества движения точки. Теорема об изменении кинетической энергии точки. Работа силы. Импульс. Гармоническое колебание. Общие теоремы динамики системы. Теорема об изменении кинетического момента системы. Теорема об изменении кинетической энергии системы. Принцип Даламбера.	5			+					+	+			
D9	Основы робототехники	Основные понятия о робототехнике. История развития робототехники. Компоненты роботов. Источник питания. Запуск робота. Электрические моторы. Структура роботов. Манипуляционные системы. Устройство управления роботов. Состав, параметры и классификация роботов. Приводы роботов. Классификация приводов. Системы управления роботами и их	4			+		+					+	+	+

		классификация. Мышцы воздуха. Проволочные мышцы. Упругие нанотрубы. Зрительная способность.														
D10	Мехатроника	Общие понятия о мехатронике. Назначение и область применения мехатроники. Основные направления развития мехатронных систем. Интеграция. Интеллектуализация. Миниатюризация. Управление движением человека. Общая схема системы управления движением человека. Нейроны. Мышцы. Рецепторы. Центральная нервная система. Уровни управления движением. Стратегический уровень управления движением. ПИД-регулирование. Пропорционально-дифференциальное управление. Интегральное управление. Настройка компонент.	5			+		+				+		+	+	+
D11	Профессионально-ориентированный иностранный язык	Введение в предметную область специальности. Профессионально-ориентированный иностранный язык как дисциплинарный феномен. Основы формирования предметно-языкового материала. Профессиональная терминология. Специальный профессионально - ориентированный материал и его использование в ситуациях механики. Грамматические упражнения. Монологическое высказывание о профессиональном содержании механики. Чтение и перевод текстов из произведений выдающихся ученых инженеров.	4		+											+
Цикл базовых дисциплин Компонент по выбору																
D12	Электроника  Схемотехника	Полупроводниковые приборы. Источники вторичного электропитания. Электронные усилители. Импульсные устройства. Автосгенераторы. Логические основы цифровых устройств. Функциональные узлы цифровых устройств. Микропроцессорные устройства. Структура и свойства среды моделирования схем электронных устройств NI Multisim. Моделирование схем аналоговых электронных устройств. Моделирование схем цифровых и аналого-цифровых устройств.  Пассивные компоненты электронных систем: резисторы, конденсаторы, катушки индуктивности и трансформаторы, схемы на пассивных компонентах. Диоды и диодные системы. Биполярные транзисторы: характеристики, классификация, типовые транзисторные схемы. Полевые транзисторы: с р-п-переходом, с встроенным каналом, с индуцированным каналом, схемы на полевых транзисторах. Составные транзисторы: схема Дарлингтона, схема Шиклаи, IGBT. Тиристоры.	5			+	+	+								
D13	Программирование на Latex  Программирование на языках высокого уровня	Что такое TEX и LATEX. Достоинства и недостатки. Основные понятия. Набор текста. Списки. Сноски. Смена шрифтов в тексте. Набор формул. Набор матриц. Набор систем линейных уравнений. Оформление текста в целом. Титульный лист, оглавление, список литературы. Создание таблиц. Вставка изображений. Создание презентаций.  Основные понятия языков программирования. Описание переменных. Оператор присваивания. Условный оператор IF ... THEN. Оператор выбора варианта. Операторы цикла. End Sub.	4	+	+				+	+						

		Результат выполнения программного кода цикла с предусловием с использованием универсального оператора цикла DO LOOP. Функции обработки строк. Функции преобразования данных. Концепция программирования. Структурное и модульное программирование. Объектно-ориентированные и декларативные языки.													
D14	<p>Пакет прикладных программ MatLab</p> <p>Программа MathCAD</p>	<p>Структура программы. Основные математические операции и типы данных. Структура программы пакета MatLab. Простые переменные и основные типы данных в MatLab. Арифметические операции с простыми переменными. Основные математические функции MatLab. Векторы и матрицы в MatLab. Операции над матрицами и векторами. Структуры в MatLab. Ячейки в MatLab. Условные операторы и циклы в MatLab. Работа с графиками в MatLab. Программирование функций в MatLab. Работа с файлами в MatLab.</p> <p>Запись и чтение файловых данных. Обмен информацией с другими программами – приложениями. Безмодульное программирование в пакете MathCAD. Подпрограмма-функция: описание и вызов. Программирование алгоритмов в подпрограмме-функции MathCAD. Решение научно-инженерных задач в пакете MathCAD. Решение оптимизационных задач в пакете MathCAD. Обработка экспериментальных данных в пакете MathCAD.</p>	4	+	+				+	+					
D15	<p>Программирование на языке Python</p> <p>SCADA - системы</p>	<p>Возможности языка Python. Загрузка и установка Python. Среда разработки IDLE. Синтаксис. Условный оператор if. Циклы. Ключевые слова, встроенные функции. Числа. Строки. Списки (массивы). Индексы и срезы. Кортежи. Словари. Множества. Функции. Исключения и их обработка. Байтовые строки. Файлы. With ... as. Документирование кода. Создание и подключение модулей. Инкапсуляция, наследование, полиморфизм. Декораторы.</p> <p>SCADA и DCS системы. Функции SCADA-систем. Структура SCADA-систем. Типы управления в SCADA-системах. Системы человеко-машинного интерфейса. Автоматизированное рабочее место оператора технологического процесса. Мнемосхемы. Тренды. События. Алармы. Типовые алармы. Организация взаимодействия с контроллерами. Связь SCADA-систем с устройствами ввода/вывода. Применение SCADA-систем.</p>	4	+	+				+	+					
D16	<p>Прикладная механика</p> <p>Метод конечных элементов</p>	<p>Прочность и деформация при растяжении и сжатии. Прочность и деформация при кручении и изгибе. Тонкостенные оболочки. Усталостная прочность материалов. Выносливость при совместном действии изгиба и кручения. Устойчивость сжатых стержней. Устойчивость труб и оболочек при наружном давлении. Детали машин. Соединения деталей машин и аппаратов. Валы, оси, подшипники, муфты, приводы.</p> <p>Конечные элементы (КЭ). Линейный упругий элемент. Стержневой элемент (СЭ). Балочный элемент (БЭ). Матрицы жесткости СЭ и БЭ. КЭ колеблющегося стержня.</p>	5	+						+		+			

		Математическая модель мембраны и изгиба пластины. Матрица жесткости прямоугольного КЭ мембраны. Линейный плоский и квадратичный треугольный элемент. Линейный и квадратичный четырехугольные элементы. Современная концепция алгоритма МКЭ.													
D17	Аналитическая механика          Статистическая механика	Свободные и несвободные материальные системы. Связи и их классификация. Виртуальные скорости и перемещения, работа. Признак идеальности связей. Обобщенные координаты и силы. Случай консервативных сил. Уравнения Лагранжа 1-го и 2-го родов. Выражение кинетической энергии через обобщенные координаты и обобщенные скорости. Гироскопические и диссипативные силы. Циклические координаты. Обобщенный потенциал. Теорема Лиувилля. Уравнения Аппеля, Чаплыгина.  Вероятностные методы расчета элементов конструкции. Функции случайных величин. Законы распределения случайных величин. Статистическое обоснование коэффициента запаса. Методика вероятностных расчетов на прочность. Определение вероятностных характеристик напряжений и напряжений сложном сопротивлении. Вероятность безопасной работы. Методы решения задач статистической динамики. Методы функции Грина, дифференциальных уравнений, спектральных представлений.	5							+	+	+			
D18	Искусственный интеллект          Информационная безопасность	Структура исследования в области искусственного интеллекта. Этапы развития и классификация искусственного интеллекта. Задачи и методы их решения. Основные виды логических выводов: дедуктивный вывод и автоматическое доказательство теорем, абдуктивный вывод, индуктивный вывод. Неопределенность знаний и способы их обработки. Виды неопределенности описания задачи. Особенности данных и знаний. Продукционные системы: представления, интерпретатор. Механизм разрешения конфликтов. Достоинства и недостатки.  Информационная безопасность – это одна из характеристик информационной системы, т.е. информационная система на определенный момент времени обладает определенным состоянием (уровнем) защищенности. Основные составляющие информационной безопасности. Доступность, целостность, конфиденциальность информации. Объекты защиты. Категории и носители информации. Угрозы информации. Средства защиты информации. Программно-технические способы и средства обеспечения информационной безопасности.	5	+	+			+		+					
D19	Сигналы и системы	Теория сигналов и систем. Пространство и метрология сигналов. Динамическое и спектральное представления сигналов. Дискретизация сигналов. Энергетические спектры сигналов. Корреляция сигналов. Модулированные сигналы. Преобразование Гильберта. Аналитические сигналы. Линейные системы. Передача сигналов по кабелям. Каротажные кабели. Импульсные параметры кабеля. Повышение скорости передачи сигналов по кабелю. Синхронизация кода. Случайные сигналы.	5	+				+		+					

	Электрические цепи	<p>Многомерные сигналы и системы.</p> <p>Основные понятия и законы электрических цепей. Элементы электрической цепи: идеализированные пассивные, идеализированные активные, реальные. Схемы замещения. Соединения элементов. Топологические элементы электрической цепи. Законы Кирхгофа. Системы уравнений электрического равновесия цепи. Классификация электрических цепей. Принцип наложения. Линейные электрические цепи при гармоническом воздействии. Методы расчета электрических цепей в установившихся режимах.</p>													
D20	<p>Моделирование мехатронных систем</p> <p>Компьютерное зрение</p>	<p>Задача моделирования. Моделирование как метод технической кибернетики. Математическое моделирование и математические модели. Классификация методов математического моделирования. Основные положения теории. Основы построения математических моделей на микроуровне. Кинематика пространственных механизмов. Численные методы моделирования динамических систем. Методы и средства автоматизированного моделирования мехатронных систем. Имитационное моделирование систем управления.</p> <p>Компьютерное зрение и устройство зрительной системы человека. Обработка изображений. Простые методы анализа изображений. Представление изображений. Локальные особенности. Оценка параметров моделей. Машинное обучение и классификация изображений. Поиск и локализация объектов. Задача на больших коллекциях изображений. Поиск изображений по содержанию. Основы видеонаблюдения. Распознавание событий в видео. Компьютерное зрение в реальном времени.</p>	5				+	+					+		
D21	<p>Проектирование мехатронных систем</p> <p>Проектирование роботов и робототехнических систем систем</p>	<p>Понятие мехатронной системы. Общие вопросы проектирования мехатронных систем. Кинематика и динамика мехатронных систем. Проектирование приводов мехатронных систем. Проектирование систем управления мехатронных систем. Мехатронные системы для горных и горно-строительных работ. Мехатронные системы для строительных и строительно-монтажных работ. Мехатронные системы для строительно-дорожных машин.</p> <p>Методы и этапы проектирования роботов. Промышленные роботы в системе комплексной автоматизации производства, их классификация и основные характеристики, особенности конструктивного исполнения. Конструирование манипуляционных механизмов. Состав и структура промышленных робототехнических систем (РС). Автоматизация проектирования РС. Автоматизация программирования роботов. Кинематика и динамика РС. Проектирование приводов РС. Проектирование систем управления РС.</p>	4				+	+					+		
D22	Цифровое проектирование	Цифровое проектирование, управление жизненным циклом изделия или продукции Smart Design. Концепция передового цифрового «умного» проектирования. Драйвер этого процесса:	5				+	+					+		



	<p>Моделирование роботов и робототехнических систем</p>	<p>технология разработки Digital Twin на основе создания и применения многоуровневой матрицы целевых показателей и ресурсных ограничений, на основе математических моделей разных классов, уровней сложности и адекватности, на основе проведения виртуальных испытаний, применения виртуальных стендов и полигонов.</p> <p>Роботы. Гибкие производственные системы. Основы системного подхода при проектировании гибких автоматизированных систем. Управление техническими системами. Управление динамическими объектами. Системы числового программного управления робототехническими системами. Задачи, решаемые системой числового программного управления. Особенности технологического программирования. Моделирование программной системы управления транспортным роботом.</p>														
D23	<p>Автоматизированное проектирование робототехнических систем</p> <p>Автоматическое управление</p>	<p>Актуальность проблемы автоматизированного проектирования робототехнических систем. Технологическая подготовка производства. Проектирование. Основы автоматизированного проектирования. Обеспечивающие подсистемы САПР ТП. Описание отечественных САПР ТП. Зарубежные системы автоматизированного проектирования робототехнических систем. Методы совершенствования и перспективы развития автоматизированного проектирования робототехнических систем. Оптимизация проектных решений, диалоговое проектирование.</p> <p>Управление технологическим процессом. Регулирование. Объект управления. Классификация объекта управления. Фундаментальные принципы управления. Методы математического автоматического управления. Дифференциальные уравнения САУ. Характеристики типовых динамических звеньев линейных систем автоматического управления. Простейшие звенья. Анализ устойчивости линейных систем автоматического управления. Условие устойчивости. Методы оценки качества управления. Корневые методы оценки качества управления.</p>	4	+	+				+					+		
D24	<p>Оптимальное проектирование</p> <p>Механика материалов</p>	<p>Математические методы оптимизации. Задачи оптимизации. Постановка задачи. Задачи на экстремум и с ограничениями. Методы поиска и золотого сечения. Многомерные задачи оптимизации. Методы покоординатного спуска и штрафных функций. Расчет конструкций с учетом пластических свойств материала методом предельного равновесия. Динамическое программирование. Случайный спуск. Использование принципа максимума Л.С. Понтрягина. Расчет оптимальных систем.</p> <p>Осевое растяжение-сжатие. Расчет статически неопределимых стержневых систем. Напряженное состояние в точке. Общий случай плоского напряженного состояния. Правило знаков для нормальных и касательных напряжений. Геометрические характеристики плоских сечений. Статические моменты сечения. Плоский поперечный изгиб. Кручение. Внецентренное</p>	5			+	+	+								



		механизма манипулятора. Динамика манипуляторов ПР. Уравновешивание манипуляторов.													
D29	Приводы роботов  Классификация роботов	Устройство роботов. Состав, параметры и классификация роботов. Манипуляционные системы. Рабочие органы манипуляторов. Системы передвижения мобильных роботов. Сенсорные системы. Устройства управления роботов. Особенности устройства других средств робототехники. Приводы роботов. Классификация приводов. Пневматические приводы. Гидравлические приводы. Электрические приводы. Комбинированные приводы. Рекуперация энергии в приводах. Искусственные мышцы.  Состав роботов. Классификация роботов по назначению. Классификация роботов по показателям, определяющим их конструкцию. Классификация роботов по способу управления. Классификация роботов по быстродействию и точности движений. Параметры, определяющие технический уровень роботов. Манипуляционные системы. Рабочие органы манипуляторов. Системы передвижения роботов.	5			+				+		+		+	+
D30	Интеллектуальные роботы  Медицинские роботы	Интеллектуальные роботы: состояние и перспективы. Поколения интеллектуальных роботов. Архитектура интеллектуальных роботов. Домашние роботы: STAIR, Willow Garage, Care-O-Bote. Военные роботы. Беспилотные летательные аппараты. Наземные боевые роботы. Экзоскелеты. Тенденция развития. Управление интеллектуальным роботом. Распознавание и сенсорные устройства. Обработка команд и принятие решения. Обмен информацией между человеком и интеллектуальным роботом. Управляемые роботы.  Медицинская робототехника. Роботы в медицине. Применение и возможности. Виды медицинских роботов. Постановка задач планирования маршрута для медицинских роботов. Симуляторы для медицинской робототехники. Принципы построения медицинских роботов. Различные системы координат для медицинских роботов. Картографирование и локализация медицинских роботов. Задачи прямой кинематики для медицинских роботов. Описание движения медицинского робота при помощи системы уравнений. Алгоритмы планирования маршрута.	5				+	+					+	+	+
D31	Программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем  Системы	Обзор программных средств, используемых при проектировании. Моделирование мехатронной системы (МС). Технология отладки МС с микропроцессорным контроллером. Варианты построения программно-аппаратных комплексов для отладки МС. Программатор. Разработка управляющей программы микропроцессорного контроллера. Структура программного обеспечения робототехнических систем (РС). Роль программного обеспечения в РС. Программные обеспечения для моделирования РС и многокоординатных исполняющих систем  Линейные системы регулирования и управления. Элементы	6	+						+	+				

	автоматического регулирования	систем автоматического регулирования (САР). Классификация САР. Понятие передаточной функции. Типовые звенья. Структурные схемы. Эквивалентные структурные преобразования. Основные принципы и законы регулирования. Свойства САР. Устойчивость САР. Необходимые условия и алгебраические критерии устойчивости САР. Частотные критерии устойчивости. Оценка качества регулирования.													
--	-------------------------------	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

## 26. Критерии оценивания освоения результатов обучения

№№ п/п	Виды компетенций	Результат обучения (код)	Наименование результата обучения	Критерии оценивания достижения результатов обучения			
				Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
1	<i>Hard skills</i>	PO1	Владеет знаниями особенности информационно-коммуникационных технологий и навыками использования информационно-коммуникационных технологий в различных видах деятельности, умеет анализировать полученные результаты применения специализированных математических пакетов прикладных программ для решения задач прикладной математики, таких как MatLab,MathCAD. 3) Не умеет использовать методику иноязычного материала и не может применять его при написании научных статей. 4) Не владеет основными принципами и базовыми средствами создания документов в системе LaTeX, возможностями языка Python, особенностями программной реализации МКЭ для персональных ЭВМ, численными методами строительной механики. 5) Не владеет современными методами измерений в механическом эксперименте, основными методами математического моделирования различных задач механики, предусмотренных программой. 6) Не владеет численными методами решения задач механики систем. 7) Не умеет использовать искусственный интеллект на практике. 8) Не знает концепции информационной	1) Не владеет языками программирования. 2) Не умеет анализировать полученные результаты применения специализированных математических пакетов прикладных программ для решения задач прикладной математики, таких как MatLab,MathCAD. 3) Не умеет использовать методику иноязычного материала и не может применять его при написании научных статей. 4) Не владеет основными принципами и базовыми средствами создания документов в системе LaTeX, возможностями языка Python, особенностями программной реализации МКЭ для персональных ЭВМ, численными методами строительной механики. 5) Не владеет современными методами измерений в механическом эксперименте, основными методами математического моделирования различных задач механики, предусмотренных программой. 6) Не владеет численными методами решения задач механики систем. 7) Не умеет использовать искусственный интеллект на практике. 8) Не знает концепции информационной	1) Не достаточно владеет языками программирования. 2) Слабо анализирует полученные результаты применения специализированных математических пакетов прикладных программ для решения задач прикладной математики, таких как MatLab,MathCAD. 3) Слабо использует методику иноязычного материала и не может применять его при написании научных статей. 4) Не совсем владеет основными принципами и базовыми средствами создания документов в системе LaTeX, возможностями языка Python, особенностями программной реализации МКЭ для персональных ЭВМ, численными методами строительной механики. 5) Не соответственно владеет современными методами измерений в механическом эксперименте, основными методами математического моделирования различных задач механики, предусмотренных программой. 6) Слабо разбирается в численных методах решения задач механики систем. 7) Не свободно использует искусственный интеллект	1) Владеет хорошо языками программирования. 2) Достаточно анализирует полученные результаты применения специализированных математических пакетов прикладных программ для решения задач прикладной математики, таких как MatLab,MathCAD. 3) Хорошо использует методику иноязычного материала и может применять его при написании научных статей. 4) Достаточно владеет основными принципами и базовыми средствами создания документов в системе LaTeX, возможностями языка Python, особенностями программной реализации МКЭ для персональных ЭВМ, численными методами строительной механики. 5) Хорошо владеет современными методами измерений в механическом эксперименте, основными методами математического моделирования различных задач механики, предусмотренных программой. 6) Хорошо владеет численными методами решения задач механики систем.	1) Отлично владеет языками программирования. 2) Очень хорошо умеет анализировать полученные результаты применения специализированных математических пакетов прикладных программ для решения задач прикладной математики, таких как MatLab,MathCAD. 3) Свободно использует методику иноязычного материала и может применять его при написании научных статей. 4) Отлично владеет основными принципами и базовыми средствами создания документов в системе LaTeX, возможностями языка Python, особенностями программной реализации МКЭ для персональных ЭВМ, численными методами строительной механики. 5) Свободно владеет современными методами измерений в механическом эксперименте, основными методами математического моделирования различных задач механики, предусмотренных программой. 6) Отлично владеет численными методами решения задач механики систем. 7) Свободно использует искусственный интеллект на практике. 8) Очень хорошо знает концепции информационной

				<p>безопасности и защиты информации.</p> <p>9) Не может различить разницу между автоматизированным проектированием роботов и робототехнических систем.</p> <p>10) Не владеет программным обеспечением мехатронных систем.</p>	<p>на практике.</p> <p>8) Не достаточно знает концепции информационной безопасности и защиты информации.</p> <p>9) Не уверенно различает разницу между автоматизированным проектированием роботов и робототехнических систем.</p> <p>10) Не совсем владеет программным обеспечением мехатронных систем.</p>	<p>систем.</p> <p>7) Достаточно использует искусственный интеллект на практике.</p> <p>8) Знает концепции информационной безопасности и защиты информации.</p> <p>9) Может различить разницу между автоматизированным проектированием роботов и робототехнических систем.</p> <p>10) Владеет программным обеспечением мехатронных систем.</p>	<p>безопасности и защиты информации.</p> <p>9) Самостоятельно может различить разницу между автоматизированным проектированием роботов и робототехнических систем.</p> <p>10) Отлично владеет программным обеспечением мехатронных систем.</p>
		<b>PO2</b>	<p>Умеет свободно, доступно и убедительно коммуницировать в вербальной и невербальной форме на трех языках для решения задач профессиональной деятельности, приемами объективной интерпретации и критической оценки с позиции межкультурного диалога. Анализирует, перерабатывает, обобщает и воспроизводит информацию и явления; правильно употребляет социально маркированные языковые единицы изучаемого языка.</p>	<p>1) Не умеет использовать методику иноязычного материала и не может применять его при написании научных статей.</p> <p>2) Не владеет основными принципами и базовыми средствами создания документов в системе LaTeX, возможностями языка Python, объектно-ориентированным программированием, особенностями программной реализации МКЭ для персональных ЭВМ.</p> <p>3) Не умеет оформлять собственные научные тексты, использовать языки программирования при решении различных задач механики.</p> <p>4) Не владеет современными методами измерений в механическом эксперименте, основными методами математического моделирования различных задач механики, предусмотренных программой.</p> <p>5) Не умеет самостоятельно применять MatLab для</p>	<p>1) Не соответственно использует методику иноязычного материала и его практического применения при написании научных статей.</p> <p>2) Недостаточно использует возможности издательской системы LaTeX для профессионального оформления и представления результатов выполненной научной работы.</p> <p>3) Слабо разбирается в существующих математических методах для решения прикладных задач с помощью языков программирования.</p> <p>4) Недостаточно применяет методы и алгоритмические языки при решении задач в области механики, в современных прикладных задачах.</p> <p>5) Недостаточно владеет пакетом MathCAD при обработке экспериментальных данных.</p> <p>6) Слабо разбирается в применении MatLab.</p>	<p>1) Хорошо использует научную терминологию, в том числе на иностранном языке.</p> <p>2) Умеет хорошо использовать методику иноязычного материала и его практического применения при написании научных статей.</p> <p>3) Хорошо использует возможности издательской системы LaTeX для профессионального оформления и представления результатов выполненной научной работы.</p> <p>4) Достаточно применяет существующие математические методы для решения прикладных задач с помощью языков программирования.</p> <p>5) Применяет методы и алгоритмические языки при решениях задач в области механики, в современных прикладных задачах.</p> <p>6) Хорошо владеет пакетом MathCAD при</p>	<p>1) Свободно использует научную терминологию на иностранном языке, стилистически грамотный, логически очень правильно излагает ответы на вопросы.</p> <p>2) Отлично использует методику иноязычного материала и на высоком уровне применяет при написании научных статей.</p> <p>3) Свободно владеет основными принципами и базовыми средствами создания документов и презентаций в системе LaTeX, возможностями языка Python, особенностями программной реализации МКЭ для персональных ЭВМ.</p> <p>4) Самостоятельно умеет оформлять собственные научные тексты, использовать языки программирования при решении различных задач механики.</p> <p>5) Безупречно владеет современными методами измерений в механическом эксперименте, основными методами математического моделирования различных задач механики,</p>

			решения различных задач механики, решать научно-инженерные и оптимизационные задачи в пакете MathCAD.		обработке экспериментальных данных. 7) Достаточно разбирается в применении MatLab.	предусмотренных программой. 6) Умеет самостоятельно решать научно-инженерные и оптимизационные задачи в пакете MathCAD и MatLab.	
		<b>Р03</b>	Владеет физико-математическим аппаратом, необходимым для описания мехатроники и робототехники. Умеет решать задачи моделирования мехатронных и робототехнических систем, а также с математическими основами теории систем.	<p>1) Не владеет фундаментальными понятиями всех разделов учебной программы.</p> <p>2) Не развиты математическая интуиция, логика, мышление.</p> <p>3) Не умеет использовать базовые знания, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с робототехникой и мехатроникой.</p> <p>4) Не знает математические методы оптимизации.</p> <p>5) Не разбирается в электронике и схемотехнике.</p> <p>6) Нет способности к абстрактному и логическому мышлению.</p> <p>7) Не может использовать законы механики для описания и моделирования различных по своей природе задач механики, при решении задач прикладной механики и робототехники.</p> <p>8) Очень плохо разбирается в роботах и их структурах.</p> <p>9) Не владеет технологией решения научных и практических задач в профессиональной деятельности, методами решения задач прикладной механики и робототехники.</p> <p>10) Нет способности самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации.</p>	<p>1) Недостаточно освоил новые теоретические знания в исследовании функций.</p> <p>2) Слабо применяет теоретические знания к решению практических задач.</p> <p>3) Недостаточно решает математические задачи.</p> <p>4) Недостаточно принимает решение на основе полученных результатов; способы применения методов при исследовании задач прикладного характера, с использованием передовой научной литературы.</p> <p>5) Недостаточно применяет численные методы решения задач алгебры, геометрии, математического анализа и математической физики.</p> <p>6) Недостаточно разбирается в методах решения кинематики и динамики манипуляторов.</p> <p>7) Не достаточно применяет законы механики при решении задач прикладной механики и робототехники.</p> <p>8) Слабо разбирается в классификации роботов.</p> <p>9) Не достаточно умеет решать задачи кинематики.</p>	<p>1) Хорошо владеет фактическим материалом, достаточно излагает его.</p> <p>2) Анализирует знания основные идеи, положения изучаемых источников.</p> <p>3) Достаточно знает виды уравнений.</p> <p>4) Хорошо умеет вести доказательство, аргументировать, делать выводы и обобщения.</p> <p>5) Есть неточности в изложении, не ведущие к существенному искажению содержания.</p> <p>6) Хорошо знает основные методы и понятия.</p> <p>7) Достаточно умеет выбирать и применять оптимальные методы при решении задач, описывать простейшие свойства предметных областей с помощью логических формул.</p> <p>8) Умеет хорошо анализировать математическую модель и проверить ее адекватность, проводит анализ результатов моделирования.</p> <p>9) Хорошо применяет численные методы решения задач алгебры, геометрии, математического анализа и математической физики.</p> <p>10) Достаточно проводит сравнительный анализ алгоритмов по вопросам применения конкретной решаемой задаче.</p>	<p>1) Систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы.</p> <p>2) Свободно владеет основными понятиями математического анализа, алгебры и аналитической геометрии, дифференциальной уравнения, электроники и схемотехники.</p> <p>3) Отлично освоил способы решения задач, а также очень хорошо обосновывает применение методов решений для поставленных задач.</p> <p>4) Полностью освоил фундаментальный аппарат дисциплины; расширил теоретические знания и практические навыки по механике.</p> <p>5) Свободно использует методы механики для описания и моделирования различных по своей природе задач прикладной механики и робототехники, при решении задач.</p> <p>6) Отлично интерпретирует данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным и профессиональным проблемам.</p> <p>7) Свободно владеет технологией решения научных и практических задач в профессиональной деятельности, методами решения задач кинематики.</p> <p>8) Умеет самостоятельно строить математические</p>

						<p>11) Хорошо применяет методы решения кинематики и динамики манипуляторов.</p> <p>12) Хорошо применяет теоретические знания для решения качественных, экспериментальных и расчетных задач.</p>	<p>модели оптимизационных задач.</p> <p>9) Безупречно владеет инструментарием учебной дисциплины, умеет его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач.</p>
		<b>PO4</b>	<p>Владеет навыками выработки требований к проектируемой робототехнической и мехатронной системам, необходимыми для создания высокоэффективных комплексов.</p>	<p>1) Не развиты математическая интуиция, логика, мышление.</p> <p>2) Не умеет использовать базовые знания, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной механикой.</p> <p>3) Не умеет работать с информацией: находить, оценивать и использовать информацию из различных источников, необходимую для решения научных и профессиональных задач.</p> <p>4) Не освоил фундаментальный аппарат дисциплины; не расширил теоретические знания и практические навыки по электронике, схемотехнике.</p> <p>5) Не может использовать методы оптимизации для описания и моделирования различных по своей природе задач робототехники и мехатроники, при решении задач прикладной механики.</p> <p>6) Очень плохо моделирует и проектирует роботов.</p> <p>7) Не владеет технологией решения научных и практических задач в профессиональной деятельности, методами решения задач кинематики.</p> <p>8) Не разбирается в проектировании мехатронных и</p>	<p>1) Слабо применяет теоретические знания к решению практических задач.</p> <p>2) Недостаточно решает задачи прикладной механики.</p> <p>3) Не всегда может проводить всесторонний анализ, работать с информацией: находить, оценивать и использовать информацию из различных источников, необходимую для решения научных и профессиональных задач, применять оптимизационные методы.</p> <p>4) Слабо владеет технологией решения научных и практических задач в профессиональной деятельности.</p> <p>5) Недостаточно применяет численные методы решения задач алгебры, геометрии, математического анализа и дифференциальных уравнений.</p> <p>6) Недостаточно разбирается в методах решения кинематики и динамики манипуляторов.</p> <p>7) Слабо проектирует и моделирует роботов.</p> <p>8) Недостаточно владеет программными обеспечениями мехатронных и робототехнических систем.</p> <p>9) Не совсем может</p>	<p>1) Хорошо владеет фактическим материалом, достаточно излагает его.</p> <p>2) Анализирует знания основные идеи, положения изучаемых источников.</p> <p>3) Достаточно знает виды уравнений.</p> <p>4) Есть неточности в изложении, не ведущие к существенному искажению содержания.</p> <p>5) Достаточно умеет выбирать и применять оптимальные методы при решении задач, описывать простейшие свойства предметных областей с помощью логических формул.</p> <p>6) Умеет хорошо анализировать моделирование и проектирование мехатронных и робототехнических систем и проверить его адекватность, проводит анализ результатов моделирования.</p> <p>7) Хорошо применяет численные методы решения задач алгебры, геометрии, математического анализа.</p> <p>8) Хорошо разбирается в роботах разного вида.</p>	<p>1) Систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы.</p> <p>2) Свободно владеет основными понятиями математического анализа, алгебры и аналитической геометрии, дифференциальных уравнения, электроники и схемотехники.</p> <p>3) Отлично освоил способы решения задач, а также очень хорошо обосновывает применения методов решений для задач прикладной механики.</p> <p>4) Умеет ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине.</p> <p>5) Полностью освоил фундаментальный аппарат дисциплины; расширил теоретические знания и практические навыки по мехатронике.</p> <p>6) Свободно использует математические методы для описания и моделирования различных по своей природе задач мехатроники, при решении задач прикладной механики.</p> <p>7) Отлично интерпретирует данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным и профессиональным проблемам.</p>



				<p>робототехнических системах.</p> <p>9) Не умеет отличить роботов.</p> <p>10) Не владеет программными обеспечениями мехатронных и робототехнических систем.</p>	отличить виды роботов.		<p>8) Умеет самостоятельно строить математические модели оптимизационных задач.</p>
		<b>PO5</b>	<p>Способен составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, электронные устройства и средства вычислительной техники.</p>	<p>1) Не умеет использовать базовые знания, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной механикой.</p> <p>2) Не освоил фундаментальный аппарат дисциплины; не расширил теоретические знания и практические навыки по электронике и схемотехнике.</p> <p>3) Не может использовать математические методы для описания и моделирования различных по своей природе задач прикладной механики.</p> <p>4) Очень плохо интерпретирует данные современных научных исследований, связанные с мехатроникой и робототехникой.</p> <p>5) Не владеет технологией решения научных и практических задач в профессиональной деятельности, методами решения задач кинематики.</p> <p>6) Не умеет строить математические модели оптимизационных задач.</p> <p>7) Не умеет моделировать мехатронные и робототехнические системы.</p> <p>8) Не знает классификацию роботов.</p>	<p>1) Слабо применяет теоретические знания по математике, электронике и схемотехнике к решению практических задач.</p> <p>2) Недостаточно разбирается в системах искусственного интеллекта и защиты информации.</p> <p>3) Не всегда может моделировать системы и процессы.</p> <p>4) Слабо владеет задачами планирования маршрута для роботов.</p> <p>5) Недостаточно владеет назначением и применением роботов.</p> <p>6) Слабо проводит сравнительный анализ алгоритмов по вопросам применения конкретной решаемой задачи.</p> <p>7) Недостаточно разбирается в построении роботов.</p> <p>8) Недостаточно разборчив в области искусственного интеллекта.</p>	<p>1) Хорошо освоил физико-математический аппарат.</p> <p>2) Хорошо знает основные методы и понятия математики, физики, прикладной механики.</p> <p>3) Достаточно умеет выбирать и применять оптимальные методы при решении задач, описывать простейшие свойства предметных областей с помощью логических формул.</p> <p>4) Достаточно проводит сравнительный анализ алгоритмов по вопросам применения конкретной решаемой задачи в области мехатроники и робототехники.</p> <p>5) Хорошо освоил концепцию информационной безопасности.</p> <p>6) Достаточно разбирается в видах роботов и в областях их применения.</p> <p>7) Хорошо освоил методы и средства автоматизированного моделирования мехатронных систем.</p>	<p>1) Систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы.</p> <p>2) Свободно владеет основными понятиями математического анализа, алгебры и аналитической геометрии, дифференциальных уравнения, электроники и схемотехники.</p> <p>3) Отлично освоил способы решения задач, а также очень хорошо обосновывает применения методов решений для поставленных задач.</p> <p>4) Умеет ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине.</p> <p>5) Полностью освоил фундаментальный аппарат дисциплины; расширил теоретические знания и практические навыки по мехатронике и робототехнике.</p> <p>6) Отлично интерпретирует данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным и профессиональным проблемам.</p> <p>7) Умеет самостоятельно строить математические модели оптимизационных задач.</p>
		<b>PO6</b>	<p>Проводит вычислительные эксперименты с</p>	<p>1) Не владеет технологией решения научных и</p>	<p>1) Слабо проводит сравнительный анализ</p>	<p>1) Достаточно проводит сравнительный анализ</p>	<p>1) Свободно владеет технологией решения научных</p>

			использованием стандартных программных пакетов с целью исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем.	практических задач в профессиональной деятельности, методами решения задач компьютерной механики. 2) Не умеет строить математические модели оптимизационных задач. 3) Не умеет использовать методику иноязычного материала и не может применять его при написании научных статей. 4) Не владеет основными принципами и базовыми средствами создания документов в системе LaTeX, возможностями языка Python, особенностями программной реализации МКЭ для персональных ЭВМ, численными методами механики. 5) Не умеет самостоятельно работать в пакете MatLab для решения различных задач механики, решать научно-инженерные и оптимизационные задачи в пакете MathCAD.	алгоритмов по вопросам применения конкретной решаемой задаче. 2) Недостаточно использует методику иноязычного материала и его практического применения при написании научных статей. 3) Недостаточно использует возможности издательской системы LaTeX для оформления и представления результатов выполненной научной работы. 4) Слабо разбирается в существующих математических методах для решения прикладных задач с помощью языков программирования. 5) Недостаточно применяет методы и алгоритмические языки при решениях задач в области прикладной механики, в современных прикладных задачах. 6) Недостаточно владеет пакетом MathCAD при обработке экспериментальных данных. 7) Слабо разбирается в пакете MatLab для решения различных задач механики.	алгоритмов по вопросам применения конкретной решаемой задаче. 2) Умеет хорошо работать с пакетами математического моделирования. 3) Хорошо применяет методы решения кинематики и динамики манипуляторов. 4) Хорошо использует научную терминологию, в том числе на иностранном языке. 5) Умеет хорошо использовать методику иноязычного материала и его практического применения при написании научных статей. 6) Хорошо использует возможности издательской системы LaTeX для оформления и представления результатов выполненной научной работы. 7) Достаточно применяет математические методы для решения прикладных задач с помощью языков программирования. 8) Применяет методы и алгоритмические языки при решениях задач в области механики, в современных прикладных задачах. 9) Хорошо владеет пакетами MathCAD и MatLab при обработке экспериментальных данных.	и практических задач в профессиональной деятельности, методами решения задач прикладной механики. 2) Отлично анализирует полученные результаты применения специализированных математических пакетов прикладных программ для решения задач мехатроники. 3) Свободно использует научную терминологию на иностранном языке, стилистически грамотный, логически очень правильно излагает ответы на вопросы. 4) Отлично использует методику иноязычного материала и на высоком уровне применяет при написании научных статей. 5) Свободно владеет основными принципами и базовыми средствами создания документов и презентаций в системе LaTeX, возможностями языка Python, особенностями программной реализации МКЭ для персональных ЭВМ. 6) Самостоятельно умеет использовать языки программирования при решении различных задач механики. 7) Безупречно владеет современными методами измерений в механическом эксперименте, основными методами математического моделирования различных задач механики. 8) Умеет самостоятельно решать научно-инженерные и оптимизационные задачи в пакетах MathCAD и MatLab.
		<b>PO7</b>	Владеет современными методами измерений в	1) Не умеет использовать методику иноязычного	1) Не соответственно использует методику	1) Хорошо использует научную терминологию, в	1) Свободно использует научную терминологию на

			<p>вычислительном эксперименте, теоретическими основами сопротивления материалов, основными методами математического моделирования различных задач механики, предусмотренных программой, обменом информацией с другими программами-приложениями.</p>	<p>материала и не может применить его при написании научных статей.  2) Не владеет основными принципами и базовыми средствами создания документов в системе LaTeX, возможностями языка Python, особенностями программной реализации МКЭ для персональных ЭВМ.  3) Не умеет использовать языки программирования при решении различных задач механики.  4) Не владеет современными методами измерений в механическом эксперименте, теоретическими основами сопротивления материалов, основными методами математического моделирования различных задач механики, предусмотренных программой.  5) Не умеет самостоятельно решать научно-инженерные и оптимизационные задачи в пакетах MathCAD и MatLab.  6) Не знает значительную часть программного материала, основные понятия дисциплины.  7) Допускает существенные ошибки в ответах на вопросы.  8) Не умеет ориентироваться в понятийном аппарате.</p>	<p>иноязычного материала и его практического применения при написании научных статей.  2) Недостаточно использует возможности издательской системы LaTeX для профессионального оформления и представления результатов выполненной научной работы.  3) Слабо разбирается в существующих математических методах для решения прикладных задач с помощью языков программирования.  4) Недостаточно применяет методы и алгоритмические языки при решениях задач в области механики, в современных задачах прикладной механики.  5) Недостаточно владеет пакетами MathCAD, MatLab при обработке экспериментальных данных.  6) Слабо разбирается в создании роботов, проектировании и моделировании мехатронных и робототехнических систем.</p>	<p>том числе на иностранном языке.  2) Умеет хорошо использовать методику иноязычного материала и его практического применения при написании научных статей.  3) Хорошо использует возможности издательской системы LaTeX для профессионального оформления и представления результатов выполненной научной работы.  4) Достаточно применяет существующие законы механики для решения прикладных задач с помощью языков программирования.  5) Применяет методы и алгоритмические языки при решениях задач в области механики, в современных прикладных задачах.  6) Хорошо владеет пакетами MathCAD и MatLab при обработке экспериментальных данных.  7) Грамотно, без существенных неточностей отвечает на поставленные вопросы.  8) Хорошо умеет применять теоретические положения для решения практических задач.</p>	<p>иностранном языке, стилистически грамотный, логически очень правильно излагает ответы на вопросы.  2) Отлично использует методику иноязычного материала и на высоком уровне применяет при написании научных статей.  3) Свободно владеет основными принципами и базовыми средствами создания документов и презентаций в системе LaTeX, возможностями языка Python, особенностями программной реализации МКЭ для персональных ЭВМ.  4) Самостоятельно умеет использовать языки программирования при решении различных задач механики.  5) Безупречно владеет современными методами измерений в механическом эксперименте, основными методами математического моделирования различных задач механики, предусмотренных программой.  6) Умеет самостоятельно решать научно-инженерные и оптимизационные задачи в пакетах MathCAD и MatLab.  7) Умеет анализировать изучаемые явления в их взаимосвязи и диалектическом развитии, применять теоретические положения при решении практических задач.</p>
		<b>PO8</b>	<p>Умеет решать научно-инженерные задачи, решать проблемы мехатроники и робототехники в различных областях современного естествознания; умеет обосновывать выбор методов</p>	<p>1) Не владеет фундаментальными понятиями всех разделов учебной программы.  2) Не умеет использовать базовые знания, основные факты, концепции,</p>	<p>1) Недостаточно освоил новые теоретические знания в исследовании мехатроники.  2) Слабо применяет знания к решению практических задач, недостаточно решает</p>	<p>1) Хорошо владеет фактическим материалом, достаточно излагает его.  2) Анализирует знания основные идеи, положения изучаемых источников.</p>	<p>1) Систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы.  2) Свободно владеет основными понятиями прикладной механики, аналитической механики,</p>

			<p>механики для решения той или иной задачи, математически обрабатывать результаты исследований; использовать их на практике.</p>	<p>принципы теорий, связанных с мехатроникой. 3) Не умеет работать с информацией: находить, оценивать и использовать информацию из различных источников, необходимую для решения научных и профессиональных задач. 4) Нет способности самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации. 5) Не знает значительную часть программного материала, основные понятия дисциплины. 6) Допускает существенные ошибки в ответах на вопросы. 7) Не умеет ориентироваться в понятийном аппарате.</p>	<p>задачи механики. 3) Не всегда может проводить всесторонний анализ, работать с информацией: находить, оценивать и использовать информацию из различных источников, необходимую для решения научных и профессиональных задач, применять законы механики. 4) Слабо ориентируется в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им критическую оценку, использовать научные достижения других дисциплин. 5) Недостаточно умеет устанавливать причинно-следственные связи теории с практикой.</p>	<p>3) Достаточно знает законы механики. 4) Хорошо умеет вести доказательство, аргументировать, делать выводы и обобщения. 5) Есть неточности в изложении, не ведущие к существенному искажению содержания. 6) Хорошо применяет теоретические знания для решения качественных, экспериментальных и расчетных задач. 7) Твердо знает основной (программный) материал, включая понятийный аппарат. 8) Грамотно, без существенных неточностей отвечает на поставленные вопросы.</p>	<p>статистической механики, сопротивления материалов, механики конструкций элементов. 3) Самостоятельно умеет управлять роботами. 4) Отлично освоил способы решения задач, а также очень хорошо обосновывает применения методов решений для поставленных задач. 5) Умеет ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине. 6) Безупречно владеет инструментарием учебной дисциплины, умеет его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач. 7) Умеет четко, лаконично и последовательно отвечать на поставленные вопросы.</p>
		<b>Р09</b>	<p>Свободно владеет основными законами и теоремами, необходимыми для применения в предметной области теоретической механики; основными закономерностями, законами движения твердого тела в процессе деформации, напряжений для анализа напряженно-деформированного состояния сплошной среды.</p>	<p>1) Не владеет современными методами измерений в механическом эксперименте, теоретическими основами мехатроники и робототехники, прикладной механики. 2) Не умеет самостоятельно решать научно-инженерные и задачи в области механики. 3) Нет способности самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации. 4) Не знает значительную часть программного материала, основные понятия дисциплины. 5) Допускает существенные ошибки в ответах на вопросы. 6) Не умеет ориентироваться в понятийном аппарате.</p>	<p>1) Недостаточно владеет знаниями в области механики. 2) Слабо ориентируется в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им критическую оценку, использовать научные достижения других дисциплин. 3) Недостаточно умеет устанавливать причинно-следственные связи теории с практикой. 4) Недостаточно владеет основами инженерных методов расчета конструкций, вероятностными методами расчета элементов конструкций. 5) Не соответственно использует законы механики. 6) Слабо разбирается в</p>	<p>1) Хорошо владеет законами механики при обработке экспериментальных данных. 2) Хорошо применяет теоретические знания для решения качественных, экспериментальных и расчетных задач. 4) Твердо знает основной (программный) материал, включая понятийный аппарат. 5) Грамотно, без существенных неточностей отвечает на поставленные вопросы. 6) Хорошо умеет применять теоретические положения для решения практических задач.</p>	<p>1) Безупречно владеет современными методами измерений в механическом эксперименте, теоретическими основами сопротивления материалов и другими разделами механики, основными методами математического моделирования различных задач механики, предусмотренных программой. 2) Умеет самостоятельно решать научно-инженерные и задачи мехатроники и прикладной механики. 3) Безупречно владеет инструментарием учебной дисциплины, умеет его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач. 4) Имеет глубокое знание предусмотренного</p>

					роботах и их классификациях.		программой, материала. 5) Умеет анализировать изучаемые явления в их взаимосвязи и диалектическом развитии, применять теоретические положения при решении практических задач.
		<b>PO10</b>	Умеет грамотно сформулировать задачу моделирования мехатронных и робототехнических систем, вырабатывать требования к системе, выбирать методы моделирования, выявлять основные особенности технологических процессов с целью их автоматизации на основе мехатронных принципов построения систем.	1) Не умеет применять разновидности роботов на практике. 2) Не владеет современными методами измерений в механическом эксперименте, теоретическими основами мехатронных и робототехнических систем, основными методами математического моделирования различных задач механики, предусмотренных программой. 3) Не умеет самостоятельно решать научно-инженерные и оптимизационные задачи. 4) Не знает значительную часть программного материала, основные понятия дисциплины. 7) Допускает существенные ошибки в ответах на вопросы. 8) Не умеет ориентироваться в понятийном аппарате.	1) Слабо разбирается в моделировании мехатронных и робототехнических системах. 2) Недостаточно применяет современные прикладные системы автоматизированного инженерного анализа. 3) Недостаточно знает этапы проектирования и моделирования роботов. 4) Слабо разбирается в роботах. 5) Слабо аргументирует проблемы автоматизированного проектирования робототехнических систем. 6) Недостаточно разбирается в постановке задач планирования маршрута для роботов. 7) Плохо владеет процессом проектирования мехатронной системы и структурой программного обеспечения робототехнических систем.	1) Достаточно применяет существующие методы мехатроники для решения прикладных задач. 2) Твердо знает основной (программный) материал, включая понятийный аппарат. 3) Грамотно, без существенных неточностей отвечает на поставленные вопросы. 4) Хорошо умеет применять теоретические положения для решения практических задач. 5) Хорошо владеет проблемами автоматизированного проектирования робототехнических систем. 6) Грамотно разбирается в постановке задач планирования маршрута для роботов. 7) Уверенно владеет процессом проектирования мехатронной системы и структурой программного обеспечения робототехнических систем.	1) Отлично разбирается в моделировании мехатронных и робототехнических системах. 2) Грамотно применяет современные прикладные системы автоматизированного инженерного анализа. 3) На высоком уровне знает этапы проектирования и моделирования роботов. 4) Очень хорошо разбирается в роботах. 5) Умеет аргументировать проблемы автоматизированного проектирования робототехнических систем. 6) Очень сильно разбирается в постановке задач планирования маршрута для роботов. 7) Отлично владеет процессом проектирования мехатронной системы и структурой программного обеспечения робототехнических систем.
2	<i>Soft skills</i>	<b>PO11</b>	Демонстрирует актуальные знания прикладных экономических, юридических, естественно-научных дисциплин, способствующих реализации основных направлений модернизации общественного сознания, анализируют теории	1) Не проявляет свое научное мировоззрение и гражданскую позицию в своей профессиональной деятельности. 2) Не участвует в формировании казахстанской модели развития в период	1) Слабо проявляет свое научное мировоззрение и гражданскую позицию в своей профессиональной деятельности. 2) Не всегда участвует в формировании казахстанской модели развития в период	1) Умеет хорошо проявлять свое научное мировоззрение и гражданскую позицию в своей профессиональной деятельности. 2) Участвует в формировании казахстанской модели	1) Свободно проявляет свое научное мировоззрение и гражданскую позицию в своей профессиональной деятельности. 2) Активно участвует в формировании казахстанской модели развития в период ускоренной модернизации

			и подходы к изучению общества и подсистем. Утверждает в своей профессиональной деятельности собственную гражданскую позицию на приоритетах конкурентоспособности, прагматизма, взаимопонимания, толерантности и демократических ценностей современного общества.	ускоренной модернизации республики по направлению экономической и идейно-культурной самодостаточности.	ускоренной модернизации республики по направлению экономической и идейно-культурной самодостаточности.	развития в период ускоренной модернизации республики по направлению экономической и идейно-культурной самодостаточности.	республики по направлению экономической и идейно-культурной самодостаточности.
		<b>PO12</b>	Свободно владеет знаниями об обществе как целостной системе и человеке, роли духовных процессов в современном обществе, правовых интересах сторон в сфере защиты прав физических и юридических лиц, в принципах и культуре академической честности, экономических и социальных условия осуществления предпринимательской деятельности, воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду.	1) Не владеет знаниями об обществе как целостной системе и человеке. 2) Не понимает роль духовных процессов в современном обществе. 3) Не владеет правовыми интересами сторон в сфере защиты прав физических и юридических лиц, экономических и социальных условия осуществления предпринимательской деятельности. 4) Не владеет знаниями воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду.	1) Слабо владеет знаниями об обществе как целостной системе и человеке. 2) Не до конца понимает роль духовных процессов в современном обществе. 3) Недостаточно владеет правовыми интересами сторон в сфере защиты прав физических и юридических лиц, экономических и социальных условия осуществления предпринимательской деятельности. 4) Плохо владеет знаниями воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду.	1) Хорошо владеет знаниями об обществе как целостной системе и человеке. 2) Понимает роль духовных процессов в современном обществе. 3) Владеет правовыми интересами сторон в сфере защиты прав физических и юридических лиц, экономических и социальных условия осуществления предпринимательской деятельности. 4) Достаточно владеет знаниями воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду.	1) Отлично владеет знаниями об обществе как целостной системе и человеке. 2) Достаточно понимает роль духовных процессов в современном обществе. 3) Свободно владеет правовыми интересами сторон в сфере защиты прав физических и юридических лиц, экономических и социальных условия осуществления предпринимательской деятельности. 4) Отлично владеет знаниями воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду.

## 27. Список работодателей

№	Название компаний, предприятий, организации	Контакты, телефон, e-mail
1	РГКП «Институт прикладной математики» Министерства цифрового развития, инноваций и аэрокосмической промышленности РК	Адрес: г. Караганда, район имени Казыбек би, ул. Университетская, 28а Телефон: 8 (7212) 356078 e-mail: ipm.mcriar.rk@gmail.com
2	Республиканское общественное объединение «Казахстанская Федерация образовательной и спортивной робототехники «КазРоботикс»»	Адрес: г. Нурсултан, ул. Бараева, 13-90 Телефон: 8(7172) 729316 e-mail: info@kazrobotics.org
3	Казахстанский многопрофильный институт реконструкции и развития (КазМИРР)	Адрес: г. Караганда, бульвар Мира, 56/6 Телефоны: 8 (7212) 565203, 8 (7212) 567581 e-mail: www.kazmirr.kz
4	Нурказганский горно-обогатительный комбинат (ТОО «Корпорация Казахмыс»)	Адрес: г. Караганда, ул. Ленина, 12 Телефоны: 8 (7212) 952707, 8 (7212) 952612 Факс: 8 (7212) 952193 e-mail: office@kazakhmys.kz
5	Институт Карагандинский Промстройпроект	Адрес: г. Караганда, просп. Нуркена Абдирова, 3 Телефон: 8 (7212) 412260 e-mail: kpsp.kz
6	ТОО «КарагандаТехноСервис»	Адрес: г. Караганда, ул. Пассажирская, 12 Телефон: 8 (7212) 47 80 55 e-mail: kts_2006@mail.ru
7	Карагандинский индустриальный университет	Адрес: г. Темиртау, просп. Республики, 30 Телефон: 8 (7213) 914234 e-mail: kgiu.kz
8	Карагандинский высший политехнический колледж	Адрес: г. Караганда, <b>Ошибка! Недопустимый объект гиперссылки.</b> Телефоны: 8 (7212) 411720, 8 (7212) 411720 e-mail: kptk.kz
9	Научно-исследовательская лаборатория «Robotics and intelligent machine» при КарУ имени академика Е.А. Букетова	Адрес: г. Караганда, <b>Ошибка! Недопустимый объект гиперссылки.</b> 28 Телефоны: 8 (7212) 356430 e-mail: lzinovyev@yandex.ru

28. Сводная таблица, отражающая объем освоенных кредитов в разрезе модулей образовательной программы

Курс обучения	Семестр	Количество изучаемых дисциплин		Количество кредитов						Всего часов	Количество	
		ОК/ВК	КВ	Теоретическое обучение	Учебная практика	Производственная практика	Преддипломная практика	Итоговая аттестация	Всего		Экзамен	Диф.зачет
1	1	2/2	0	30					30	900	3	1
	2	3/1	1	28	2				30	900	5	1
2	3	1/4	2	30					30	900	7	
	4	2/2	2	27		3			30	900	6	1
3	5	0/2	4	30					30	900	6	
	6	0/1	4	25		5			30	900	5	1
4	7	0/1	5	30					30	900	6	
	8					15	3	12	30	900	1	2
<b>Итого</b>		<b>8/13</b>	<b>18</b>	<b>200</b>	<b>2</b>	<b>23</b>	<b>3</b>	<b>12</b>	<b>240</b>	<b>7200</b>	<b>39</b>	<b>6</b>

**Разработчики:**

Члены рабочей группы:

Заведующий кафедрой алгебры, математической логики

и геометрии им.проф.Т.Г.Мустафина, д.ф.-м.н., профессор

PhD, ст.преподаватель кафедры алгебры, математической логики

и геометрии им.проф.Т.Г.Мустафина

Магистр, ст.преподаватель кафедры алгебры, математической логики

и геометрии им.проф.Т.Г.Мустафина

Ешкеев А.Р.

Ахажанов С.Б.

Нурланова Б.М.

**Примечание:**

Образовательная программа рассмотрена и рекомендована на заседании совета факультета от 14.05.21 протокол № 4

24.05.21 Образовательная программа рассмотрена на заседании академического совета университета и рекомендована к утверждению от \_\_ протокол № 5.1

Образовательная программа рассмотрена и утверждена на заседании Учёного совета от 27.05.21 протокол № 13

**Проректор по академическим вопросам**

**Начальник УМУ**

**Декан факультета математики и информационных технологий**

Нусупбеков Б.Р.

Гаголина С.В.

Казимова Д.А.