

НЕКОММЕРЧЕСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ К.И.САТПАЕВА»
КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ имени С.Д.
АСФЕНДИЯРОВА

УТВЕРЖДЕНО

Председатель правления-ректор
КазНИТУ им. К. Сатпаева

М.М. Бегентаев

от «18» 05 2025 г.



УТВЕРЖДЕНО

Председатель правления-ректор
КазНМУ им. С.Д. Асфендиярова

М.Е. Шоранов

от «25» 03 2025 г.



СОВМЕСТНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
6B07114 – «Биомедицинская инженерия»

Код и классификация
области образования:

6B07 «Инженерные, обрабатывающие и
строительные отрасли»

Код и классификация
направлений
подготовки:

6B071 «Инженерия и инженерное дело»

Группа
образовательных
программ:

W063 «Электротехника и автоматизация»

Уровень по НРК:
Уровень по ОРК:

6

Срок обучения:

4 года

Объем кредитов:

240 ECTS

Алматы 2025

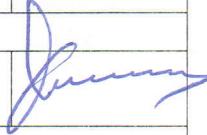
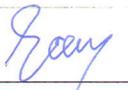
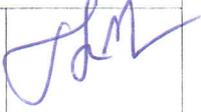
Совместная образовательная программа 6B07114 – «Биомедицинская инженерия»
утверждена на заседании Учёного совета
КазННТУ им. К.И. Сатпаева Протокол № 10 от «06» 03 2024г
КазНМУ им. С.Д. Асфендиярова Протокол № от « » 20 г

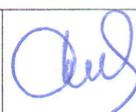
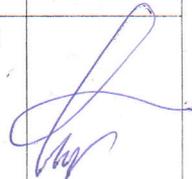
Рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании

Учебно-методического совета КазННТУ им. К.И. Сатпаева
Протокол № 3 от «20» 12 2024г
Академического Совета КазНМУ им.С.Д. Асфендиярова
Протокол № 7 от «17» 04 2023г

Разработана академическим комитетом КазННТУ им. К.И. Сатпаева по направлению
6B071 «Инженерия и инженерное дело» и комитетом образовательных программ
Школы общей медицины КазНМУ им. С.Д. Асфендиярова по направлению
6B101 «Здравоохранение»

Разработчики СОП

Ф.И.О.	Учёная степень/ учёное звание	Должность	Место работы	Подпись
Председатель академического комитета КазННТУ им. К.И. Сатпаева:				
Бактыбаев М.К.	к.ф.-м.н.	Ассоциированный профессор	КазННТУ имени К.И. Сатпаева	
Председатель КОП ШОМ КазНМУ им. С.Д. Асфендиярова:				
Есенкулова С.А.	д.м.н.	Профессор кафедры онкологии	КазНМУ им.С.Д. Асфендиярова	
Профессорско-преподавательский состав КазННТУ им. К.И. Сатпаева:				
Ожикенов Касымбек Адильбекович	Кандидат технических наук	Профессор, заведующий кафедрой	кафедра РТиТСА, КазННТУ имени К.И. Сатпаева	
Бердибаева Гульмира Куанышбаевна	Доктор Ph.D.	Ассоциированный профессор «Робототехника и технические средств автоматизики»	НАО «Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И.Сатпаева», мобильный телефон: +77073206222	
Курмангалиева Лаззат Амановна	Кандидат технических наук	Ассоциированный профессор «Робототехника и технические средств автоматизики»	НАО «Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И.Сатпаева», мобильный телефон: +77017579497	

Алимбаев Чингиз Абдраимович	Доктор Ph.D.	Ассоциированный профессор «Робототехника и технические средств автоматики»	НАО «Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И.Сатпаева», мобильный телефон: +77027506393	
Бигалиева Жанар Серикхановна	Магистр технических наук	Старший преподаватель «Робототехника и технические средств автоматики»	НАО «Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И.Сатпаева», мобильный телефон: +77027506393	
Профессорско-преподавательский состав КазНМУ им. С.Д. Асфендиярова:				
Измайлова С.Х	Кандидат медицинских наук	декан ШОМ-1	КазНМУ им. С.Д. Асфендиярова +7 707 809 67 73	
Тагирова Р.Т	Магистр медицинских наук	Зам.декана ШОМ-1	КазНМУ им. С.Д. Асфендиярова +7 700 489 89 96	
Работодатели:				
Джумагулов Арыстанбек Кузембаевич		Директор	ТОО «MEDREMZAVOD HOLDING», мобильный телефон: +77273440757	
Нұрбеков Нұрдаулет		Директор	ТОО «Gaide » мобильный телефон: +77015289844	
Совет Темирлан Ергалиулы		Начальник	ТОО «Корпорация САЙМАН», мобильный телефон: +77002504323	
Обучающиеся КазНИТУ им. К.И. Сатпаева				
Мейрам Әділ Зейнелқабиденұлы	Студент 3 курса	6B07113 «Робототехника и мехатроника»	НАО «Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И.Сатпаева», мобильный телефон: +77789454571	



Оглавление

1. Описание образовательной программы
2. Цель и задачи образовательной программы
3. Требования к оценке результатов обучения образовательной программы
4. Паспорт образовательной программы
- 4.1. Общие сведения
- 4.2. Взаимосвязь достижимости формируемых результатов обучения по образовательной программе и учебных дисциплин
5. Учебный план образовательной программы

1. Описание образовательной программы

Биомедицинская инженерия относится к области техники и научных знаний, включающих в себя совокупность средств, способов и методов человеческой деятельности, направленных на: участие в организации и проведении диагностических исследований и лечебных процедур с применением инструментальных и аппаратно-программных средств, в условиях медицинских организаций и учреждений различного профиля; обслуживание типового медицинского оборудования, аппаратов, систем и комплексов, а также технических средств биологических лабораторий; обработку биомедицинской информации, создание и эксплуатацию медицинских баз данных, использование современных пакетов прикладных программ информационной поддержки диагностического и лечебного процессов.

Совместная образовательная программа Биомедицинская инженерия основана на принципах междисциплинарного подхода, с изучением инженерно-технических и базовых медицинских дисциплин, включая биологию человека, биофизику, основы анатомии и физиологии человека, Основы диагностики внутренних болезней, медицинскую визуализацию.

Образовательная программа «Биомедицинская инженерия» направлена на подготовку бакалавров-профессионалов в области проектирования и конструирования медицинских приборов, биотехнических систем за счет углубления знаний в инженерии, а также способных применять инновационные решения в здравоохранении и внедрять принципы устойчивого развития в биомедицинскую инженерию.

Объектами профессиональной деятельности бакалавра по направлению "Биомедицинская инженерия" являются приборы, системы, комплексы и основные медицинские технологии, а также методы исследований, лечебных воздействий, обработки информации в практическом здравоохранении и различных областях биомедицинских исследований.

Бакалавр по направлению "Биомедицинская инженерия" в соответствии с фундаментальной и специальной подготовкой может выполнять следующие виды *профессиональной деятельности*:

- экспериментально-исследовательская;
- ремонт и обслуживание;
- организационно- управленческая;
- производственно- технологическая.

Бакалавр по направлению "Биомедицинская инженерия" может адаптироваться к следующим видам профессиональной деятельности:

- монтажно-наладочные работы;
- эксплуатационное и сервисное обслуживание.

Образовательная программа «Биомедицинская инженерия» содержит полный перечень учебных дисциплин, сгруппированных в циклы: общеобязательных дисциплин (ООД), базовых (БД) и профилирующих дисциплин (ПД) как по обязательным компонентам, так и компонентам по выбору, с указанием трудоемкости каждой учебной дисциплины в академических кредитах и часах, установленных

Государственными общеобязательными стандартами высшего и послевузовского образования, утвержденными приказом МНВО РК №2 от 20 июля 2022г.

Дисциплины обязательного компонента цикла ООД направлены на формирование мировоззренческой, гражданской и нравственной позиций будущего специалиста, конкурентоспособного на основе владения информационно-коммуникационными технологиями, выстраивания программ коммуникации на государственном, русском и иностранном языках, ориентации на здоровый образ жизни, самосовершенствование и профессиональный успех. Цикл БД включает изучение учебных дисциплин и прохождение профессиональной практики. Цикл ПД включает учебные дисциплины и виды профессиональных практик. Программы дисциплин и модулей циклов БД и ПД имеют междисциплинарный и мультидисциплинарный характер, обеспечивающий подготовку кадров на стыке ряда областей знаний.

Итоговая аттестация проводится в форме написания и защиты дипломной работы (проекта) или подготовки и сдачи комплексного экзамена.

Требования к уровню подготовки студентов определяются на основе Дублинских дескрипторов первого уровня высшего образования (бакалавриат) и отражают освоенные компетенции, выраженные в достигнутых результатах обучения. Результаты обучения формируются как на уровне всей образовательной программы высшего образования, так и на уровне отдельных модулей или учебной дисциплины.

Описание общеобязательных типовых требований для окончания вуза и присвоения академической степени бакалавр: объем образовательной программы бакалавриата составляет 240 кредитов вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации программы бакалавриата с использованием сетевой формы, реализации программы бакалавриата по индивидуальному учебному плану, в том числе ускоренного обучения.

Специальные требования для окончания вуза по данной программе: Студентам, прошедшим итоговую аттестацию, и, подтвердившим усвоение профессиональной учебной программы по ОП «Биомедицинская инженерия», решением ИА присуждается академическая степень «Бакалавр техники и технологий» по образовательной программе «Биомедицинская инженерия» и выдается диплом собственного образца с приложением.

Выдача дипломов собственного образца КазННТУ с приложением и сертификатов с транскриптом КазНМУ выдается осуществляется на основании приказа руководителя университета о выпуске.

Приложение к диплому заполняется на основании выполнения студентом (обучающимся) индивидуального учебного плана в соответствии с полученными им оценками по всем дисциплинам в объеме, предусмотренном государственным общеобязательным стандартом образования и рабочим учебным планом, сданным курсовым работам (проектам), видам практик и результатам итоговой аттестации.

В приложении к диплому записываются последние оценки по каждой учебной дисциплине по балльно-рейтинговой буквенной системе оценок знаний с указанием ее объема в кредитах и в шкале ECTS.

2. Цель и задачи образовательной программы

Цель ОП:

Подготовка высококвалифицированных специалистов в области биомедицинской инженерии, способных обеспечивать эксплуатацию, техническое обслуживание и модернизацию биомедицинского оборудования, учитывать аспекты биоэтики и устойчивого развития, а также обеспечивать безопасность и эффективность биомедицинского оборудования.

Задачи ОП:

- освоение фундаментальных знаний в области математики, физики, химии, биологии и инженерных дисциплин.
- развитие компетенций в области устойчивого развития, цифровых биомедицинских технологий и биоэтики.
- формирование навыков эксплуатации, тестирования и модернизации биомедицинских приборов с учетом принципов энергоэффективности и минимизации отходов.
- освоение современных методов анализа и обработки биомедицинских данных с использованием цифровых технологий.

Компетенции по завершению обучения

Общекультурные компетенции (ОК)

ОК 1	Способность к коммуникации в устной и письменной формах на государственном, русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия
ОК 2	Понимание и практическое использование норм здорового образа жизни, включая вопросы профилактики, умение использования физической культуры для оптимизации работоспособности
ОК 3	Способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции
ОК 4	Способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции
ОК 5	Способность критически использовать методы современной науки в практической деятельности
ОК 6	Осознание необходимости и приобретение способности самостоятельно учиться и повышать свою квалификацию в течение всей трудовой жизни
ОК 7	Знание и понимание профессиональных этических норм, владение приемами профессионального общения
ОК 8	Способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия
ОК 9	Способность использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности

Общепрофессиональные компетенции (ОПК)

ОПК 1	Знание методов проектирования биомедицинских систем, их отдельных подсистем и модулей
-------	---

ОПК 2	Владение современными программными продуктами для решения задач проектирования систем, конструирования механических и мехатронных модулей биомедицинских систем, управления и обработки информации
ОПК 3	Знание математических моделей биомедицинских систем, их отдельных подсистем и модулей, проведение их исследования с помощью математического моделирования, с применением как специальных, так и универсальных программных средств, с целью обоснования принятых теоретических и конструктивных решений
ОПК 4	Понимание физических процессов и явлений, лежащих в основе принципов действия приборов, оборудования и систем
ОПК 5	Знание стандартов, методических и нормативных материалов, сопровождающих эксплуатацию, монтаж и наладку современных биомедицинских систем с цифровым управлением
Профессиональные компетенции (ПК)	
ПК-1	Сбор и анализ научно-технической информации, учитывая современные тенденции развития и использования достижений науки, техники и технологии в профессиональной деятельности
ПК-2	Оценивание экономической эффективности внедрения проектируемых биомедицинских систем, их отдельных модулей и подсистем
ПК-3	Применение современных программных продуктов и новейших технологии для решения и управления междисциплинарных инженерных проблем в различных областях науки и техники
ПК-4	Оценивание окружающую действительность на основе мировоззренческих позиций, сформированных знанием основ философии, которые обеспечивают научное осмысление и изучение природного и социального мира методами научного и философского познания
ПК-5	Расчет и проектирование отдельных блоков и устройств биомедицинских систем, управляющих, информационно-сенсорных и исполнительных подсистем и мехатронных модулей в соответствии с техническим заданием
ПК-6	Планирование испытаний модулей и подсистем биомедицинских систем, участие в работах по организации и проведению экспериментов на действующих объектах и экспериментальных макетах, обработка результатов экспериментальных исследований с применением современных информационных технологий
ПК-7	Контролирование соответствие технической документации разрабатываемых проектов стандартам и технологическим условиям
ПК-8	Внедрение результатов теоретических разработок в производство биомедицинских систем, их подсистем и отдельных модулей
ПК-9	Организация работ по эксплуатации, монтажу и наладке современных биомедицинских систем
ПК-10	Организация деятельности производственного коллектива, принятие организационно-управленческих решений в условиях различных мнений и оценка последствий принимаемых решений

3. Требования к оценке результатов обучения образовательной программы

Оценка результатов обучения – это процедура определения соответствия индивидуальных образовательных достижений, обучающихся и выпускников профессионального образования требованиям потребителей образовательных услуг. Такую оценку согласно кредитной технологии обучения можно провести в три этапа:

- оценка на занятиях (текущий и рубежный контроль);
- экзамены по дисциплинам, обеспечивающим отдельные предметные и инструментальные профессиональные компетенции;
- итоговая аттестация (защита дипломной работы (проекта)), показывающая уровень владения компетенциями в решении конкретной научной проблемы (задачи);

Экзамен как форма контроля должен способствовать точной оценке результатов обучения, поэтому экзаменационные вопросы по дисциплинам в рамках компетентности модели выпускника должны удовлетворять следующим требованиям: - соответствие целям, задачам и тематическому содержанию курса; - соответствие заявляемым компетенциям; - возможность точной, конкретной оценки результатов обучения.

4. Паспорт образовательной программы

4.1. Общие сведения

№	Название поля	Примечание
1	Код и классификация области образования	6B07 «Инженерные, обрабатывающие и строительные отрасли»
2	Код и классификация направлений подготовки Код и классификация направлений подготовки	6B071 «Инженерия и инженерное дело»
3	Группа образовательных программ	V063 «Электротехника и автоматизация»
4	Наименование образовательной программы	6B07114 - «Биомедицинская инженерия»
5	Краткое описание образовательной программы	Подготовка специалистов в области медицинской и экологической техники и технологий, создания и обслуживания инструментальных средств для диагностики, лечения, реабилитации и профилактики заболеваний человека и разработки программного обеспечения для решения задач медико-биологической практики.
6	Цель ОП	Цель образовательной программы – подготовка высококвалифицированных специалистов в области биомедицинской инженерии, способных обеспечивать эксплуатацию, техническое обслуживание и модернизацию биомедицинского оборудования, учитывать аспекты биоэтики и устойчивого развития, а также обеспечивать безопасность и эффективность биомедицинского оборудования
7	Вид ОП	Инновационная
8	Уровень по НРК	6
9	Уровень по ОРК	6
10	Отличительные особенности ОП	Совместная ОП КазНМУ им. С.Д.Асфендиярова
11	Перечень компетенций образовательной программы:	Обеспечение широкого диапазона теоретических и практических знаний в профессиональной области; умение разработать методических и нормативных документов, технической документации, а также осуществление мероприятий по реализации разработанных проектов и программ; умение принять решений по результатам расчетов по проектам и результатам технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектируемых биомедицинских систем; оценивание экономической эффективности внедрения проектируемых биомедицинских систем, их отдельных модулей и подсистем (ПК1-ПК10).
12	Результаты обучения образовательной программы:	PO1 - Применяет законы физики и радиационной гигиены для управления медицинским оборудованием в клинических условиях. PO2 - Владеет навыками планирования испытаний модулей и подсистем биомедицинской техники,

		<p>организации и проведения экспериментальных исследований.</p> <p>PO3 - Осуществляет ремонт, поверку и обслуживание профессиональной и бытовой биомедицинской техники.</p> <p>PO4 - Обеспечивает экологическую и биологическую безопасность при эксплуатации и техническом обслуживании биомедицинских приборов, действуя в рамках нормативно-правовой базы РК.</p> <p>PO5 - Владеет навыками по организации бизнес-процессов и принятия организационно-управленческих решений.</p> <p>PO6 - Применяет основы высшей математики, физики, химии, биологии, биофизики, анатомии, физиологии для решения профессиональных задач биомедицинской инженерии.</p> <p>PO7 - Владеет навыками изучения и анализа специальной литературы и другой научно-технической информации по достижениям отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в области биомедицинской инженерии.</p> <p>PO8 - Владеет навыками расчета и проектирования современных и надежных блоков и устройств.</p> <p>PO9 - Владеет навыками использования современных пакетов прикладных программ информационной поддержки диагностического и лечебного процессов.</p> <p>PO10 - Владеет навыками исследования в области разработки новых образцов и совершенствования существующих биомедицинских приборов и устройств.</p>
13	Форма обучения	очная
14	Срок обучения	4 года
15	Объем кредитов	240
16	Языки обучения	русский, казахский, английский
17	Присуждаемая академическая степень	Бакалавр техники и технологий
18	Разработчик и автор:	Ожикенов К.А.

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

№	Наименование дисциплины	Краткое описание дисциплины	Кол-во кредитов	Формируемые результаты обучения (коды)									
				PO1	PO2	PO3	PO4	PO5	PO6	PO7	PO8	PO9	PO10
Цикл общеобразовательных дисциплин													
Основной компонент													
1.	Иностранный язык	Английский язык является дисциплиной общеобразовательного цикла. После определения уровня (согласно результатам диагностического тестирования или результатам IELTS) студенты распределяются по группам и дисциплинам. Название дисциплины соответствует уровню владения английским языком. При переходе с уровня на уровень соблюдаются пререквизиты и постреквизиты дисциплин.	5										
2.	Казахский (русский) язык	Казахский (русский) язык Рассматриваются общественно-политические, социально-культурные сферы коммуникации и функциональные стили современного казахского (русского) языка. Курс освещает специфику научного стиля с целью развития и активации профессионально-коммуникативных навыков и умений студентов. Курс позволяет студентам практически овладеть основами научного стиля и развивает умение производить структурно-семантический анализ текста.	5										
3.	Физическая культура	Целью дисциплины является освоение форм и методов формирования здорового образа жизни в рамках системы профессионального образования. Ознакомление с естественно-научными основами физического воспитания, владение современными оздоровительными технологиями, основными методиками самостоятельных занятий физической культурой и спортом. А также в рамках курса студент освоит правила судейства по всем видам спорта.	8										
4.	Информационно-коммуникационные технологии (на английском языке)	Задачей изучения дисциплины является приобретение теоретических знаний об информационных процессах, о новых информационных технологиях, локальных и глобальных сетях ЭВМ, методах защиты информации; получение навыков использования текстовых редакторов и табличных процессоров; создание баз данных и различных категории прикладных программ.	5										
5.	История Казахстана	Целью дисциплины является дать объективные исторические знания об основных этапах истории Казахстана с древнейших времен до наших дней; познакомить студентов с проблемами становления и развития государственности и историко-культурных процессов; способствовать формированию у студента гуманистических ценностей и патриотических чувств; научить студента использовать полученные исторические знания в учебной, профессиональной и повседневной	5										

		жизни; оценить роль Казахстана в мировой истории.																
6.	Философия	Целью дисциплины является обучение студентов теоретическим основам философии как способа познания и духовного освоения мира; развитие у них интереса к фундаментальным знаниям, стимулирование потребности к философским оценкам исторических событий и фактов действительности, усвоение идеи единства мирового историко-культурного процесса при одновременном признании многообразия его навыков применения философских и общенаучных методов в профессиональной деятельности.	5															
7.	Модуль социально-политических знаний (социология, политология)	Задачами дисциплин являются дать студентам разъяснения по социологическому анализу общества, о социальных общностях и личности, факторах и закономерностях социального развития, формах взаимодействия, типах и направлениях социальных процессов, формах регулирования социального поведения, а также первичные политические знания, которые послужат теоретической базой для осмысления социально-политических процессов, для формирования политической культуры, выработки личной позиции и более четкого понимания меры своей ответственности; помочь овладеть политико-правовыми, нравственно-этическими и социально-культурными нормами, необходимыми для деятельности в интересах общества, формирования личной ответственности и достижения личного успеха.	3															
8.	Модуль социально-политических знаний (культурология, психология)	Целью дисциплин являются изучение реальных процессов культуротворческой деятельности людей, созидающих материальные и духовные ценности, выявлять основных тенденций и закономерностей развития культуры, смены культурных эпох, методов и стилей, их роли в формировании человека и развитии общества, а также освоить психологические знания для эффективной организации межличностного взаимодействия, социальной адаптации в сфере своей профессиональной деятельности.	5															
Цикл общеобразовательных дисциплин																		
Компонент по выбору																		
9.	Основы антикоррупционной культуры и права	Цель: повышение общественного и индивидуального правосознания и правовой культуры студентов, а также формирование системы знаний и гражданской позиции по противодействию коррупции как антисоциальному явлению. Содержание: совершенствование социально-экономических отношений казахстанского общества, психологические особенности коррупционного поведения, формирование антикоррупционной культуры, правовой ответственности за коррупционные деяния в различных сферах.	5							v								
10.	Основы методов научных исследований	Цель: формирование знаний о научных исследованиях, методах и методологии научных исследований, методах сбора, обработки научных данных в современной науке. Содержание: основы теории решения	5														v	

		изобретательских задач, с алгоритмическими методами поиска технических решений и их оптимизации, основные математические методы оптимизации, применение возможностей искусственного интеллекта для решения задач оптимизации, вопросы поиска, накопления и обработки научной информации.												
11.	Основы экономики и предпринимательства	Цель: Формирование базовых знаний об экономических процессах и навыков ведения предпринимательской деятельности. Содержание: Дисциплина изучается с целью формирования навыков анализа экономических концепций, таких как спрос и предложение, рыночное равновесие. Включены основы создания и управления бизнесом, разработка бизнес-планов, оценка рисков и принятие стратегических решений.	5					v						
12.	Экология и безопасность жизнедеятельности	Цель: формирование экологического знания и сознания, получение теоретических и практических знаний по современным методам рационального использования природных ресурсов и охраны окружающей среды. Содержание: изучение задач экологии как науки, законы функционирования природных систем и аспекты экологической безопасности в условиях трудовой деятельности, мониторинг окружающей среды и управление в области ее безопасности, пути решения экологических проблем; безопасность жизнедеятельности в техносфере, чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера.	5					v						
13.	Основы финансовой грамотности	Цель: формирование финансовой грамотности обучающихся на основе построения прямой связи между получаемыми знаниями и их практическим применением. Содержание: использование на практике всевозможных инструментов в области управления финансами, сохранение и приумножение накоплений, грамотное планирование бюджета, получение практических навыков по исчислению и уплате налогов и правильному заполнению налоговой отчетности, анализ финансовой информации и ориентирование в финансовых продуктах для выбора адекватной инвестиционной стратегии.	5					v				v		
Цикл базовых дисциплин Вузовский компонент														
14.	Теория автоматического управления	Цель: дисциплины освоение принципов управления объектами, методов построения моделей систем автоматического управления и исследования процессов в этих системах. Содержание: курс "Теория автоматического управления" рассматриваются процессы автоматического управления объектами и применения программных средств для анализа систем автоматического управления. При этом при помощи математических средств выявляются свойства систем автоматического управления и разрабатываются рекомендации по их проектированию.	5	v							v			

НЕКОММЕРЧЕСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ К.И.САТПАЕВА»

15.	Биомедицинская инженерия	Знакомство с основными направлениями и проблемами фундаментальных и прикладных исследований в биомедицинской инженерии. Анализ основных тенденций в развитии биомедицинской инженерии, выявление ее перспективных направлений и возможности практического применения. Формирование у будущих специалистов знаний по современным проблемам биомедицинской нано инженерии, а также практических навыков прогнозных оценок инновационных направлений ее развития.	5								v			v
16.	Биомедицинская электроника	Дисциплина направлена на изучение разделов электроники, особенностей применения электронных систем для решения медико-биологических задач; ознакомление с устройствами для получения, передачи и регистрации медико-биологической информации; изучение действий электрического тока на организм или органы биологического объекта, сопротивление внутренних тканей и органов и кожи; формирование умения безопасного применения электронной медицинской аппаратуры.	5	v			v							
17.	Биофизика	Дисциплина обеспечит углубленное знание особенностей проявления физических законов в биологических системах, понимание устройства и работы медицинской аппаратуры. Изучение первичных эффектов воздействия физических факторов на человеческий организм; применение физических законов для объяснения процессов, протекающих в организме.	5	v					v					
18.	Инженерная и компьютерная графика	Цель: Формирование у студентов знаний построения чертежа и умений разрабатывать графическую и текстовую конструкторскую документацию в соответствии с требованиями стандартов. Содержание: Студенты изучат стандарты ЕСКД, графические примитивы, геометрические построения, методы и свойства ортогонального проецирования, эпюр Монжа, аксонометрические проекции, метрические задачи, виды и особенности соединений, создание эскизов деталей и сборочных чертежей, детализирование, а также создание 3D сложных твердотельных объектов в AutoCAD.	5									v		
19.	Интегральная и микропроцессорная схемотехника	Дисциплина направлена на ознакомление студентов с основами цифровой интегральной схемотехники и их практическим применением в робототехнике, получение представления о развитии интегральной цифровой схемотехники, об архитектуре и программировании типовых микропроцессорных систем, о методах автоматизированного моделирования и проектирования электронных схем.	5							v				
20.	Математика I	Цель: познакомить студентов с фундаментальными понятиями линейной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа. Формировать умение решать типовые и прикладные задачи дисциплины. Содержание: Элементы линейной алгебры, векторной алгебры и аналитической геометрии. Введение в анализ.	5							v				

НЕКОММЕРЧЕСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ К.И.САТПАЕВА»

		Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Исследование функций с помощью производных. Функции нескольких переменных. Частные производные. Экстремум функции двух переменных.											
21.	Математика II	Цель: Научить студентов методам интегрирования. Научить правильно выбрать подходящий метод для нахождения первообразной. Научить применять определенный интеграл для решения практических задач. Содержание: интегральное исчисление функции одной и двух переменных, теория рядов. Неопределенные интегралы, способы их вычисления. Определенные интегралы и приложения определенных интегралов. Несобственные интегралы. Теория числовых и функциональных рядов, ряды Тейлора и Маклорена, применение рядов к приближенным вычислениям.	6						v				
22.	Математика III	Цель: Научить студентов методам интегрирования. Научить правильно выбрать подходящий метод для нахождения первообразной. Дисциплина является продолжением Математика II. Курс включает разделы: обыкновенные дифференциальные уравнения и элементы теории вероятностей и математической статистики. Изучаются дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными, однородные, в полных дифференциалах, линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами, системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами, нахождение вероятности событий; вычисление числовых характеристик случайных величин; использованию статистических методов для обработки экспериментальных данных.	5						v				
23.	Медицинская визуализация	Дисциплина формирует знания и навыки нормативно-правовой базы и физико-технических основ медицинской радиологии, определения показаний и противопоказаний, навыки проведения радиологического исследования с оценкой его рисков в достижении лучших результатов для пациента в рамках технической профессиональной деятельности	5	v			v						
24.	Механика управляемых машин	Курс направлен на изучение методов управления динамическими системами и оценивания их состояния; овладение методами проектирования оптимальных систем управления; применение изученных методов и алгоритмов для решения задач, связанных с управлением мехатронных машин; изучение различных приводных элементов и конструкций в общей системе построения управляемых мехатронных машин.	5								v		
25.	Общая химия	Цель дисциплины - изучение основных понятий и законов химии; фундаментальных закономерностей химической термодинамики и кинетики; квантово-механической теории строения атома и химической связи. Растворы и их типы, окислительно-восстановительные процессы, координационные соединения: образование, устойчивость и свойства.	4						v				

НЕКОММЕРЧЕСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ К.И.САТПАЕВА»

		Строение вещества и химия элементов.												
26.	Основы анатомии человека	Дисциплиной изучения анатомии человека являются форма и строение, происхождение и развитие человеческого организма. Анатомия человека — одна из фундаментальных дисциплин в системе медицинского и биологического образования, тесно связанная с такими отделившимися от неё дисциплинами, как антропология и физиология человека, а также сравнительной анатомией, эволюционным учением и генетикой.	5						v					
27.	Основы биологии человека	Дисциплина направлена на изучение природы человека как биологического существа, процессы жизнедеятельности человека, его органов и тканей. Изучение дисциплины «Основы биологии человека» позволит студентам понимать процессы, происходящие в организме человека на клеточном и молекулярном уровне при применении современных молекулярно-генетических, цитогенетических и молекулярно-цитогенетических методов изучения генетического материала.	5						v					
28.	Основы диагностики внутренних болезней	Дисциплина направлена на использование основ инжиниринга в медицине и методов применения медицинской техники в клинической практике; изучение методов применения и внедрения медицинских технологий для оптимизации оказания медицинских услуг.	5	v									v	
29.	Основы информационно-измерительных технологий	Целью дисциплины является изучение общих сведений об измерении физических величин, методах и средствах измерений, измерительно-информационных системах. Изучение основных методов и средств измерений электрических, магнитных и неэлектрических величин, методов оценки точности результатов измерений, ознакомление студентов с современными измерительными технологиями и их применение.	5						v					
30.	Основы физиологии человека	Дисциплина направлена на изучение жизнедеятельности живого организма как целого, так и его отдельных частей - клеток, тканей, органов, систем. Предметом изучения физиологии являются функции организма, их связь между собой, механизмы регуляции и взаимодействия с окружающей средой.	5						v					
31.	Основы электромеханики и электроники	Дисциплина направлена на изучение существующих на рынке разнообразных электромеханических и электронных устройств, и связанных с ними явлений; изучение однофазного трансформатора, двигателя и генератора постоянного тока, синхронного и асинхронного двигателей, полупроводниковых приборов, аналоговых электронных устройств, основ цифровой техники	6						v					
32.	Программирование на языке высокого уровня	Цель: дисциплины является формирование свободного и творческого подхода к программированию на современных языках высокого уровня, интереса к наблюдению за тенденциями и новостями в области средств разработки программного обеспечения. Содержание: основные	5										v	

		принципы программирования на языках высокого уровня и их применение при решении прикладных задач. Изучение дисциплины должно способствовать формированию у студентов основ научного мышления.												
33.	Физика I	Цели: изучение основных физических явлений и законов классической, современной физики; методов физического исследования; влияние физики на развитие техники; связь физики с другими науками и ее роль в решении научно-технических проблем специальности. Содержание: механика, динамика вращательного движения твёрдого тела, механические гармонические волны, основы молекулярно-кинетической теории и термодинамики, явления переноса, механика сплошной среды, электростатика, постоянный ток, магнитное поле, уравнения Максвелла.	5						v					
34.	Физика II	Цель: формирование у студентов знаний и умений использования фундаментальных законов, теорий классической и современной физики, а также методов физического исследования как основы системы профессиональной деятельности. Содержание: гармонические колебания, затухающие колебания, переменный ток, волновое движение, законы преломления и отражения света, квантовая оптика. законы теплового излучения, фотоны, их характеристики, волновая функция, электропроводность металлов, атомное ядро, его строение и свойства, энергия связи, радиоактивность.	5						v					
35.	Метрологическое обеспечение измерительной сенсорной информации	Цель: настоящего курса является изучение основ метрологического обеспечения информационно-измерительных систем. Содержание: курса входит подготовка к решению общих научных и технических задач в области метрологического обеспечения информационно-измерительных систем; ознакомление с основами построения информационно-измерительных систем и структурой их каналов; изучение основных метрологических характеристик, основных методов и средств поверки и калибровки измерительных каналов информационно-измерительных систем.	4						v					
36.	Учебная практика	Формирование у студентов базовых профессиональных навыков в области робототехники и мехатроники, освоение основ проектирования, сборки и программирования простых робототехнических систем.	2	v										
Цикл базовых дисциплин Компонент по выбору														
37.	Правовое регулирование интеллектуальной собственности	Цель: формирование целостного представления о системе правового регулирования интеллектуальной собственности, включая основные принципы, механизмы защиты прав интеллектуальной собственности и особенности их реализации. Содержание: дисциплина охватывает основы законодательства об ИС, включая авторское право, патенты, товарные знаки, и промышленные образцы. Студенты изучают, как	5						v					

НЕКОММЕРЧЕСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ К.И.САТПАЕВА»

		защищать и управлять правами на интеллектуальную собственность, а также рассматривают правовые споры и методы их разрешения.												
38.	Основы устойчивого развития и ESG проекты в Казахстане	Цель: освоение студентами теоретических основ и практических навыков в области устойчивого развития и ESG, а также формирование понимания роли этих аспектов в современном экономическом и социальном развитии Казахстана. Содержание: знакомит с принципами устойчивого развития и внедрением практик ESG в Казахстане, включает изучение национальных и международных стандартов, анализ успешных ESG проектов и стратегий их реализации на предприятиях и в организациях.	5				v							
39.	Принципы ESG в инклюзивной культуре	Цель курса: Данный курс ориентирован на изучение принципов ESG (Environmental, Social, Governance) и их взаимодействие с созданием инклюзивной культуры в организации. Содержание: Студенты получат знания о том, как внедрение ESG-принципов способствует социальной ответственности бизнеса, устойчивому развитию и равенству возможностей для всех сотрудников, включая тех, кто может сталкиваться с различными видами дискриминации. Курс поможет студентам понять важность инклюзивной культуры для достижения долгосрочных бизнес-целей и устойчивого развития организации.	5				v							
40.	Программирование для микроконтроллеров	Цель: обучить студентов программированию микроконтроллеров, подключению сенсоров и устройств, а также разработке алгоритмов управления роботами для студентов направления мехатроника и робототехника. Содержание: Дисциплина “Программирование для микроконтроллеров” является фундаментальной дисциплиной по изучению микроконтроллерного управления роботом. Курс предназначен для студентов направления мехатроника и робототехника	5										v	
41.	Основы искусственного интеллекта	Цель: ознакомление студентов с основными концепциями, методами и технологиями в области искусственного интеллекта: машинное обучение, компьютерное зрение, обработка естественного языка и т.д. Содержание: общее определение искусственного интеллекта, интеллектуальные агенты, информационный поиск и исследование пространства состояний, логические агенты, архитектура систем искусственного интеллекта, экспертные системы, обучение на основе наблюдений, статистические методы обучения, вероятностная обработка лингвистической информации, семантические модели, системы обработки естественного языка.	5										v	v
42.	Микроконтроллерные системы управления	Дисциплина направлена на изучение базовых принципов построения микропроцессорных систем и современных архитектур микроконтроллеров; освоение методик и инструментальных средств разработки микроконтроллерных систем сбора и обработки информации; приобретение навыков по управлению различными сенсорами и решение задачи микропроцессорного управления.	4											v

НЕКОММЕРЧЕСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ К.И.САТПАЕВА»

		медицины.												
49.	Биотехническая и медицинская аппаратура диагностики	Дисциплина «Биотехническая и медицинская аппаратура диагностики» направлена на изучение формирований профессиональных компетенций по использованию современных информационных и компьютерных технологий для диагностики, лечения, контроля и мониторинга состояния здоровья, оптимизации лечебного процесса в лечебных учреждениях	6	v						v				v
50.	Биожидкости	Цель: освоения дисциплины «Биожидкости» является изучение реологических свойств крови и вопросов её моделирования в биомеханике. Содержание: биологические жидкости человека — жидкости, производимые организмом человека (гной, кровь, лимфа, мокрота, желчь, молозиво, моча, секрет предстательной железы, слизь слизистых оболочек, синовиальная жидкость, сперма, спинномозговая жидкость, тканевая жидкость, плевральная жидкость, носовая слизь, пот, транссудат, ушная сера и экссудат).	5							v				
51.	Биоматериалы	Цель: сформировать у студентов целостную систему знаний о разнообразии биоматериалов, методологии их синтеза и анализа применяемых в медицине неорганических биоматериалов. Содержание: Актуальность и потребности в новых биоматериалах. Разнообразие и способы классификации биоматериалов. Важнейшие проблемы науки о материалах на ближайшее и более отдаленное будущее. Классификация биоматериалов по степени пористости. Особенности технологии биоматериалов. Производство биоматериалов: проблемы и перспективы. Принципы конструирования новых материалов.	5							v				
52.	Поверка и испытание медицинской техники	Дисциплина направлена на формирование у студентов знаний о принципах эксплуатации, технического обслуживания и контроля качества биомедицинских приборов, биотехнических систем и аппаратов. Включает изучение методов оценки энергоэффективности, анализа жизненного цикла биомедицинского оборудования и минимизации отходов. Рассматриваются современные нормативные требования в области устойчивого развития, регламентные работы по поверке и аттестации биомедицинской техники, а также методы обеспечения безопасной жизнедеятельности при ее разработке, производстве и эксплуатации.	5			v	v							
53.	Кардиотехника	Дисциплина "Кардиотехника" направлена на обучение распознаванию электрокардиографических критериев нарушений проводимости сердца: атриовентрикулярной блокады различной степени, сино-атриальной блокады различной степени, асистолии. Обучить распознаванию электрокардиографических критериев пароксизмальных тахикардий: наджелудочковых, желудочковых, фибрилляции желудочков, а также критериям диагностики жизнеугрожающих нарушений ритма и проводимости	5							v				

НЕКОММЕРЧЕСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ К.И.САТПАЕВА»

54.	Моделирование в биомеханике	Цель: привлечение студентов к исследованиям в междисциплинарной области математического моделирования в биомеханике и медицине. Содержание: направлена на формирование комплекса систематических знаний о современных подходах и методах математического моделирования при решении задач биомеханики и медицины (иммунологии).	5										v
55.	Статистическое моделирование систем	Цель: ознакомление студентов с методами статистического моделирования, используемыми при решении сложных задач управления технологическими процессами, анализа, оптимизации, проектирования. Содержание: актуальность и значимость проблем имитационного и статистического моделирования. Некоторые понятия и теоремы теории вероятностей. Метод статистических испытаний. Метод Монте-Карло. Метод Монте-Карло существенно влияет на развитие методов вычислительной математики (например, на развитие методов численного интегрирования).	5									v	
56.	Инженерная биомеханика	Цель: ознакомить студентов с общими основами биомеханики как науки о движениях человека. Содержание: дисциплина направлена на подготовку специалиста, владеющего глубокими знаниями и умением в области разработки и конструирования медицинских роботов и манипуляторов, биопротезов и экзоскелетов; изучение движений биологических объектов; механических явлений в тканях, органах и системах; изучение методов применения технических устройств в биологической и медицинской практике	5	v						v			
57.	Ортопедическая биомеханика	Цель: Формирование профессиональных знаний в области травматологии, изучение теоретических и методологических основ специальности Содержание: дисциплина "Ортопедическая биомеханика" направлена на подготовку специалиста, владеющего глубокими знаниями и умением в области профилактики, диагностики и ортопедических методов лечения аномалий, дефектов и деформаций ортопедической системы. Формирование профессиональных знаний в области травматологии, изучение теоретических и методологических основ специальности, лечению и профилактики повреждений опорно-двигательного аппарата, ортопедических заболеваний.	5	v								v	
58.	Основы медицинской оптики	Дисциплина изучает методы преобразования и обработки информации в оптических приборах, системах и комплексах, используемых в медицине. Изучают физические основы явлений, связанных с взаимодействием света с веществом; основные классические и современные экспериментальные результаты в области оптических явлений; основные законы геометрической и волновой оптики, основных методов решения оптических задач.	4							v			
59.	Сенсоры в медицине	Целью данного курса является ознакомление студентов с современными биомедицинскими устройствами, принципами их конструирования и	4	v									

НЕКОММЕРЧЕСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ К.И.САТПАЕВА»

		функционирования. Курс знакомит студентов с современными устройствами для диагностики, мониторинга и терапии различных заболеваний. Рассматриваются основные принципы их конструирования и функционирования. Отдельное внимание уделено материалам, используемым для создания биомедицинских устройств.																
60.	Теория обучения машин и нейронные сети	В дисциплине изучаются методы построения алгоритмов, способных обучаться, а именно дедуктивное обучение, которая предполагает формализацию знаний экспертов и их перенос в компьютер в виде базы знаний. Характерной чертой машинного обучения является не прямое решение, а обучение в процессе применения решений множества сходных задач.	6															v
61.	Управление в биотехнических системах	Дисциплина направлена на формирование знаний по теории автоматического управления и различным способам оптимизации управленческих решений, применяемые при создании биотехнических систем различного назначения; изучение динамических характеристик электроприводов биотехнических систем; изучение методов оценки устойчивости и качества автоматических систем.	6															v
62.	Обработка и анализ биомедицинских сигналов и данных	Цель: формирование компетенций в области методов и алгоритмов обработки биомедицинских сигналов и данных, применяемыми при создании биотехнических и медицинских систем. Содержание: краткая справка о развитии методов обработки биомедицинских сигналов и данных. Значение развития этой области для медицинского приборостроения и биотехнических систем. Роль автоматизации обработки и анализа биомедицинских сигналов в совершенствовании медицинской диагностики.	6	v														v
63.	Обработка биомедицинских изображений	Цель: дисциплины является изучение принципов, методов обработки и анализа медицинских изображений. Содержание: основ цифровой обработки медицинских видеоданных с целью повышения их визуального качества и уровня эргономики; основ интеллектуального анализа данных с целью сегментации и классификации объектов интереса на медицинских изображениях; возможностей современных инструментальных средств и систем программирования для решения задач машинного обучения; знание основ smart методов визуализации.	6															v
64.	Проектирование в кардиологии	Цель: формирование технологической базы инновационных фундаментальных, поисковых и прикладных научных исследований по проблемам разработки и внедрения новых медицинских технологий диагностики и лечения сердечно-сосудистых заболеваний; Содержание: Проведение полного инновационного цикла научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, включая создание промышленных образцов, по приоритетным направлениям развития медицинской науки, технологий и кардиотехники	5		v													v
65.	Проектирование в	Цель: изучения дисциплины является приобретение знаний,	5		v													v

НЕКОММЕРЧЕСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
К.И.САТПАЕВА»

	ортопедии	необходимых для проведения научных исследований в области травматологии и ортопедии. Содержание: Виды диагностики травм и заболеваний костномышечной системы. Роль рентгенологических методов в диагностике заболеваний и повреждений опорнодвигательной системы. Томографические методы диагностики повреждений костей и мягких тканей при травмах и ортопедической патологии											
--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

5. Учебный план образовательной программы

КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ имени К.И. САТПАЕВА
КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ имени С.Д. АСФЕНДИЯРОВА

УТВЕРЖДАЮ
Председатель правления -
Ректор КазНМУ им.С.Д.
Асфендиярова
М.Е. Шоранов

УТВЕРЖДАЮ
Председатель правления-
Ректор КазНИТУ им. К.И. Сатпаева

М.М. Бегентаев

"__" _____ 2025г.

«__» _____ 2025 г.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ для набора на 2025-2026 уч. год
Образовательная программа 6В07114 - Биомедицинская инженерия
Группа образовательных программ В063 - Электротехника и автоматизация

Форма обучения: очная		Срок обучения: 4 года				Академическая степень: бакалавр техники и технологий															
Код дисциплины	Наименование дисциплин	Цикл	Общий объём в кредитах	Всего часов	Аудиторный объём лек/лаб/пр	СРО (в том числе СРОП) в часах	Форма контроля	Распределение аудиторных занятий по курсам и семестрам													
								I курс		II курс		III курс		IV курс							
								1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр	5 семестр	6 семестр	7 семестр	8 семестр						
М-1. Модуль языковой подготовки																					
LNG108	Иностранный язык	ООД, ОК	10	300	0/0/6	210	Э	5	5												
LNG104	Казахский (русский) язык	ООД, ОК	10	300	0/0/6	210	Э	5	5												
М-2. Модуль физической подготовки																					
KFK101-104	Физическая культура	ООД, ОК	8	240	0/0/8	120	Э	2	2	2	2										
М-3. Модуль информационных технологий и компьютерной графики																					
CSE677	Информационно-коммуникационные технологии	ООД, ОК	5	150	2/1/0	105	Э			5											
GEN429	Инженерная и компьютерная графика	БД, ВК	5	150	1/0/2	105	Э		5												
М-4. Модуль социально-культурного развития																					
HUM137	История Казахстана	ООД, ОК	5	150	1/0/2	105	ГЭ	5													
HUM132	Философия	ООД, ОК	5	150	1/0/2	105	Э						5								
HUM120	Модуль социально-политических знаний (социология, политология)	ООД, ОК	3	90	1/0/1	60	Э			3											
HUM134	Модуль социально-политических знаний (культурология, психология)		5	150	2/0/1	105	Э			5											
М-5. Модуль основы антикоррупционной культуры, экологии и безопасности жизнедеятельности																					
HUM136	Основы антикоррупционной культуры и права	ООД, КВ	5	150	2/0/1	105	Э	5													
MNG489	Основы экономики и предпринимательства																				
ELC577	Основы методов научных исследований																				
CHE656	Экология и безопасность жизнедеятельности																				
MNG564	Основы финансовой грамотности																				
М-6. Модуль математической подготовки																					
MAT101	Математика I	БД, ВК	5	150	1/0/2	105	Э	5													

НЕКОММЕРЧЕСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ К.И.САТПАЕВА»

MAT10 2	Математика II	БД, ВК	5	15 0	1/0/2	105	Э		5						
MAT10 3	Математика III	БД, ВК	5	15 0	1/0/2	105	Э			5					
М-7. Модуль физико-химической подготовки															
PHY11 1	Физика I	БД, ВК	5	15 0	1/1/1	105	Э	5							
СHE84 6	Общая химия	БД, ВК	4	12 0	1/1/1	75	Э	4							
PHY11 2	Физика II	БД, ВК	5	15 0	1/1/1	105	Э		5						
М-8. Модуль основ морфологии и физиологии человека															
ROB60 0	Основы биологии человека	БД, ВК	5	15 0	1/0/2	105	Э			5					
ROB60 1	Биофизика	БД, ВК	5	15 0	1/0/2	105	Э			5					
ROB60 2	Основы анатомии человека	БД, ВК	5	15 0	1/0/2	105	Э				5				
ROB60 3	Основы физиологии человека	БД, ВК	5	15 0	1/0/2	105	Э				5				
М-9. Модуль электроники и схемотехники															
ROB53 8	Основы электромеханики и электроники	БД, ВК	6	18 0	2/1/1	120	Э			6					
ROB57 2	Биомедицинская электроника	БД, ВК	5	15 0	1/1/1	105	Э				5				
ROB57 3	Интегральная и микропроцессорная схемотехника	БД, КВ	5	15 0	2/1/0	105	Э							5	
MNG5 62	Правовое регулирование интеллектуальной собственности				2/0/1										
MNG5 63	Основы устойчивого развития и ESG проекты в Казахстане														
СHE95 0	Принципы ESG в инклюзивной культуре														
М-10. Модуль биомеханики															
ROB61 1	Инженерная биомеханика	ПД, КВ	5	15 0	1/0/2	105	Э							5	
ROB61 2	Ортопедическая биомеханика														
ROB56 9	Термодинамика биологических систем	ПД, ВК	4	12 0	1/1/1	75	Э							4	
ROB61 3	Биожидкости	ПД, КВ	5	15 0	1/0/2	105	Э								5
ROB61 4	Биоматериалы														
М-11. Модуль программирования															
ROB65 0	Программирование для микроконтроллеров	БД, КВ	5	15 0	1/1/1	105	Э							5	
ROB61 5	Программирование на языке высокого уровня														
СSE83 1	Основы искусственного интеллекта														
ROB52 8	Программирование для инженеров с MATLAB	ПД, ВК	5	15 0	1/0/2	105	Э								5
М-12. Модуль измерения и обработки															
ROB18 7	Основы информационно-измерительных технологий	БД, ВК	5	15 0	2/1/0	105	Э							5	
ROB61 9	Метрологическое обеспечение измерительной сенсорной информации	БД, ВК	4	12 0	1/0/2	75	Э							4	
ROB62 0	Обработка и анализ биомедицинских сигналов и данных	ПД, КВ	6	18 0	1/1/2	120	Э								6

**НЕКОММЕРЧЕСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ К.И.САТПАЕВА»**

ROB62 1	Обработка биомедицинских изображений																		
М-13. Модуль управления																			
ROB62 2	Теория автоматического управления	БД, ВК	5	15 0	1/1/1	105	Э											5	
ROB53 4	Механика управляемых машин	БД, ВК	5	15 0	2/0/1	105	Э												5
ROB60 9	Управление в биотехнических системах	ПД, КВ	6	18 0	2/1/1	120	Э												6
ROB61 0	Теория обучения машин и нейронные сети				1/1/2														
М-14. Модуль биомедицинской техники																			
ROB41 2	Биомедицинская инженерия	БД, ВК	5	15 0	2/0/1	105	Э											5	
ROB56 5	Аппаратура искусственного жизнеобеспечения	ПД, КВ	6	18 0	1/1/2	120	Э												6
ROB56 6	Биотехническая и медицинская аппаратура диагностики																		
ROB60 5	Основы медицинской оптики	ПД, КВ	4	12 0	1/1/1	75	Э												4
ROB60 6	Сенсоры в медицине				2/1/0														
ROB41 7	Поверка и испытание медицинской техники	ПД, КВ	5	15 0	2/0/1	105	Э												5
ROB56 7	Кардиотехника				1/1/1														
М-15. Модуль клинической инженерии																			
ROB59 9	Основы диагностики внутренних болезней	БД, ВК	5	15 0	0/0/3	105	Э											5	
ROB60 4	Медицинская визуализация	БД, ВК	5	15 0	0/0/3	105	Э												5
ROB54 5	Микроконтроллерные системы управления	БД, КВ	4	12 0	1/1/1	75	Э												4
ROB61 7	Машинное обучение для биомедицинских приложений				1/0/2														
М-16. Модуль R&D																			
ROB63 4	Проектирование в кардиологии	ПД, КВ	5	15 0	0/0/3	105	КП												5
ROB63 5	Проектирование в ортопедии																		
ROB63 6	Моделирование в биомеханике	ПД, КВ	5	15 0	1/1/1	120	КП												5
ROB63 7	Статистическое моделирование систем																		
М-17. Практико-ориентированный модуль																			
ААР17 3	Учебная практика	БД, ВК	2															2	
ААР10 2	Производственная практика I	ПД, ВК	2															2	
ААР18 3	Производственная практика II	ПД, ВК	3																3
М-18. Модуль итоговой аттестации																			
ЕСА10 9	Написание и защита дипломной работы (проекта)	ИА	8																8
М-19. Модуль дополнительных видов обучения																			
ААР50 0	Военная подготовка	ДВО	0																
Итого по УНИВЕРСИТЕТУ:										31	29	31	29	30	30	33	27		
										60		60		60		60			

Количество кредитов за весь период обучения		
Код цикла	Циклы дисциплин	Кредиты

НЕКОММЕРЧЕСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ К.И.САТПАЕВА»

		обязательный компонент (ОК)	вузовский компонент (ВК)	компонент по выбору (КВ)	Всего
ООД	Цикл общеобразовательных дисциплин	51		5	56
БД	Цикл базовых дисциплин		106	9	176
ПД	Цикл профилирующих дисциплин		14	47	
	<i>Всего по теоретическому обучению:</i>	<i>51</i>			<i>232</i>
ИА	Итоговая аттестация	8			8
	ИТОГО:	59	0	0	240

Решение Учёного совета КазННТУ им. К.И. Сатпаева. Протокол № __ от " __ " _____ 202__ г.

Решение Учёного совета КазНМУ им. С.Д. Асфендиярова. Протокол № __ от " __ " _____ 20__ г.

Решение Учебно-методического совета КазННТУ им. К.И. Сатпаева. Протокол № __ от " __ " _____ 202__ г.

Решение Академического совета КазНМУ им. С.Д. Асфендиярова. Протокол № __ от " __ " _____ 20__ г.

Решение Ученого совета института АиИТ. Протокол № __ от " __ " _____ 202__ г.

Решение Ученого совета Школы общей медицины. Протокол № __ от " __ " _____ 20__ г.

Проректор по академическим
вопросам _____

Р.К. Ускенбаева

Проректор КазНМУ им. С.Д.
Асфендиярова _____

Ж.А. Калматаева

И.о. директора института
Автоматики и
информационных технологий _____

Е.Г. Чинибаев

Заведующий кафедрой
Робототехники и технических
средств автоматизации
Декан Школы общей
медицины _____

К.А. Ожикенов

С.Х.
Измайлова

Представитель Совета от
работодателей _____

А.К. Джумагулов