

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**
Филиал «Международный Университет Акхальт в Казахстане»
Университета прикладных наук Акхальт

**«Утверждаю»
Директора Филиала**

**_____ Сименс Эдуард
«27» марта 2025г**

**ПАСПОРТ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ
6B07126 -«Биомедицинская инженерия»**

Руководитель образовательной программы Сименс Эдуард

Алматы 2025

ОП разработали на основе: законов Республики Казахстан и нормативных документов: Государственный общеобязательный стандарт высшего образования (приказ Министра науки и высшего образования Республики Казахстан от 20.07.2022г. № 2), Типовые правила деятельности организации высшего и послевузовского образования (Приказ Министра образования и науки Республики Казахстан от 30.10.2018г. № 595), Правила организации учебного процесса по кредитной технологии обучения (приказ Министра образования и науки Республики Казахстан от 20.04.2011г. №152).

ОП аккредитованная программа «Biomedizinische Technik» Университета прикладных наук Анхальт (Германия).

Паспортные данные ОП 6В07126 - "БИОМЕДИЦИНСКАЯ ИНЖЕНЕРИЯ"

Таблица 1

№	Название поля	Примечание
1	Регистрационный номер	6В07100360
2	Код и классификация области образования	6В07 - Инженерные. Обрабатывающие отрасли
3	Код и классификация направлений подготовки	6В071 - Инженерия и инженерное дело
4	Группа образовательных программ	В064 - Механика и металлообработка
5	Наименование образовательной программы	6В07126 – Биомедицинская инженерия
6	Вид ОП	Новая (действующая ОП в рамках Университета прикладных наук Анхальта)
7	Цель ОП	Подготовка квалифицированных специалистов, способных разрабатывать, применять и совершенствовать медицинские технологии, обеспечивающие диагностику, лечение и реабилитацию, с интеграцией инженерных решений для повышения качества здравоохранения.
8	Уровень по МСКО	МСКО 6 Бакалавриат или его эквивалент
9	Уровень по НРК	6
10	Уровень по ОРК	6
11	Отличительные особенности ОП	Обучение на английском языке; По итогам обучения выдается диплом Университета прикладных наук Анхальт (Германия).
	ВУЗ-партнер (СОП)	В рамках генерального соглашения между Университетом прикладных наук Анхальт (Германия) и Некоммерческого акционерного общества «Алматинский университет энергетики и связи имени Гумарбека Даукеева» (Республика Казахстан)
	ВУЗ-партнер (ДДОП)	Нет;
12	Перечень компетенций	
13	Результаты обучения	<ol style="list-style-type: none"> 1. Демонстрировать критическое мышление, самостоятельность и ответственное поведение. 2. Анализировать реальные практические задачи, разрабатывают решения и реализуют их с использованием соответствующих методов. 3. Демонстрировать фундаментальные знания, методическую компетентность и профессиональные навыки, обеспечивающие широкую научную подготовку. 4. Анализировать и разрабатывать электрические, электронные и биомедицинские системы, а также применять инновационные решения с использованием современных методов обработки сигналов, автоматизации, а также цифровой и аналоговой схемотехники. 5. Применять знания по измерительным технологиям, включая биомедицинские методы

		<p>измерений, что позволяет им проводить измерения, оценивать погрешности и анализировать результаты.</p> <p>6. Анализировать сложные технические и научные проблемы, создавать математические и физические модели и применять соответствующие методы моделирования и оптимизации.</p> <p>7. Демонстрировать знания в области анатомии, физиологии, а также естественных и инженерных наук, что позволяет им решать междисциплинарные задачи в области биомедицинской техники.</p> <p>8. Применять практические навыки управления проектами и обеспечения качества, что позволяет им выполнять технические и научные проекты, документировать процесс работы и презентовать результаты.</p> <p>9. Демонстрировать умение работать в команде, научно-исследовательской деятельности, самостоятельное обучение, а также базовые навыки предпринимательства и коммуникации, что готовит их к успешной профессиональной деятельности или дальнейшей научной карьере.</p> <p>10. Применять знания разработки, моделирования и реализации аналоговых и цифровых схем, включая технологии FPGA и микроконтроллерные системы, и применяют эти навыки на практике.</p> <p>11. Демонстрировать компетенции в области информационной безопасности, защиты данных и сетевых коммуникаций, понимают принципы безопасности и шифрования и применяют их в практических ситуациях.</p> <p>12. Применять методы искусственного интеллекта и машинного обучения, применяют их для решения задач, а также разрабатывают и реализуют соответствующие алгоритмы программными средствами.</p> <p>13. Демонстрировать практические навыки в области предпринимательства, управления проектами и правовых основ, что позволяет им работать в междисциплинарных командах и анализировать этические и экономические аспекты инженерных проектов.</p>
14	Форма обучения	Дневная
15	Язык обучения	Английский язык
16	Объем кредитов	240
17	Присуждаемая академическая степень	бакалавр техники и технологий (Bachelor of Engineering)
18	Наличие приложения к лицензии на направление подготовки кадров	Нет
19	Наличие аккредитации ОП	Да;

	Наименование аккредитационного органа	STIFTUNG Akkreditierungsrat (Фонд Совета по аккредитации) — это совместный институт федеральных земель Германии по обеспечению качества обучения и преподавания в немецких университетах, владеющий исключительным правом выдачи аккредитационных сертификатов университетам Германии. Член ведущих европейских и международных сетей обеспечения качества, таких как Европейская ассоциация обеспечения качества в высшем образовании (ENQA) и Международная сеть агентств обеспечения качества в высшем образовании (INQAAHE). Он также включен в Европейский реестр обеспечения качества в высшем образовании (EQAR)).
	Срок действия аккредитации	Аkkредитация действует на период с 1 апреля 2021 года по 31 марта 2029 года.
20	Сведения о дисциплинах	Сведения о дисциплинах ОД, БД, ПД, ВК/КВ, ДВО в Приложении №2

1. Структура образовательной программы высшего образования

Бакалавриат – уровень высшего образования, направленный на подготовку кадров с присуждением степени «бакалавр» по соответствующей образовательной программе с обязательным освоением не менее 240 академических кредитов.

В ходе обучения по программе «Биомедицинская техника (ВМТ)» на основе широких знаний в области естественных наук, инженерии и экономики студенты осваивают специализированные знания, навыки и методы в области биомедицинской техники, особенно в таких ключевых направлениях, как медицинская техника, медицинские измерительные технологии и медицинские изделия, а также в области биомедицинской информационной техники. Дополнительно формируется методическая компетентность, необходимая для успешной профессиональной деятельности в отраслях производства и обслуживания медицинской техники, в больницах, в органах сертификации и надзора, в сфере планирования и сервиса предприятий медтехники, а также в государственном секторе или в качестве индивидуального предпринимателя в конструкторских бюро. Также предоставляется возможность укрепить профессиональные навыки и компетенции за счёт преимущественно практического семестра. Этот семестр позволяет пройти производственную практику или принять участие в проектах в рамках научно-исследовательской деятельности филиала как в Казахстане, так и в базовом университете в Германии или в партнёрских промышленных предприятиях в странах Европейского Союза. Тем самым поддерживается способность выпускников применять научные знания и методы в непосредственной практической деятельности.

Содержание образовательной программы высшего образования состоит из дисциплин трех циклов – общеобразовательных дисциплин (далее – ОД), базовых дисциплин (далее – БД) и профилирующих дисциплин (далее – ПД), структура - в Приложении №1.

Цикл ОД включает дисциплины обязательного компонента (далее – ОК), вузовского компонента (далее – ВК) и(или) компонента по выбору (далее – КВ). Циклы БД и ПД включают дисциплины ВК и КВ. Кроме того предполагается цикл дисциплин дополнительных видов обучения (далее - ДВО).

В перечень цикла ОД включены обязательные для Филиала иностранного ОВПО (Университета прикладных наук Анхальта, Германия) дисциплины.

ВК и КВ определяются Филиалом самостоятельно и учитывают потребности рынка труда, ожидания работодателей и индивидуальные интересы обучающегося.

Объем цикла ОД Филиала не более 10,4% от общего объема образовательной программы высшего образования или 25 академических кредитов. Из них 20 академических кредитов отводится, в соответствии с пунктом 4 статьи 65 Закона Республики Казахстан "Об образовании", на дисциплины обязательного компонента: «История Казахстана», «Казахский /русский язык» и «Философия» или 20 академических кредитов. Кроме того, в цикл ОД включены дисциплины ВК – модуль бизнес-администрирование, обеспечивающий компетенции в области экономики и права, предпринимательства и финансовой грамотности.

Цикл БД включает изучение основных учебных дисциплин и составляет не менее 47,1% от общего объема образовательной программы высшего образования или не менее 113 академических кредитов.

Цикл ПД включает учебные базовые и профилирующие дисциплины, а также производственную практику, объем которых составляет не менее 36,3% от общего объема образовательной программы высшего образования или не менее 87 академических кредитов.

Кроме того, для возможного прохождения стажировки и (или) практики на базе головного Университета прикладных наук Анхальт (Германия) предлагается дополнительное обучение вне основной учебной программы – углубленное изучение немецкого языка (формально по 5 кредитов в семестр).

Итоговая аттестация, включая разработку бакалаврской работы и защиту составляет 6,3% или не менее 15 академических кредитов.

Модульный учебный план соответствует требованиям государственного общеобязательного стандарта высшего образования и структуре образовательной программы высшего образования, содержит все компоненты обязательной части, имеет в наличии вузовский и вариативный компоненты.

В модульной программе выдержаны минимальные требования по количеству кредитов на теоретическое обучение – 210 кредитов, 15 кредитов на практику и 15 кредитов на итоговую аттестацию.

Сроки проведения и виды практик в образовательной программе определены как: производственная практика – 8 семестр (15 кредитов), кроме того, в рамках цикла дисциплин ПДлагаются 2 практических модуля (нетехнический и междисциплинарный проект), а также, перечень КВ предлагает на выбор практические модули.

КВ определен широким перечнем технических и нетехнических модулей для выбора.

2. Каталог элективных дисциплин

Каталог элективных дисциплин формируется на весь период обучения, с учетом потребностей рынка труда и образовательной программы. При этом КЭД не является статичным документом — его содержание может корректироваться в зависимости от: изменений в профессиональной сфере и потребностей производства; образовательных запросов обучающихся (по инициативе группы студентов, включая как минимум одну подгруппу); реализации академической мобильности профессорско-преподавательского состава (ППС); возможности включения в учебный процесс современных профессиональных курсов, разработанных ведущими специалистами и преподавателями ведущих университетов мира.

Каталог элективных дисциплин разрабатывается и утверждается как самостоятельный документ, регулирующий выбор и реализацию элективных компонентов учебного плана - в Приложении №2.

3. Модульный учебный план

Модульный учебный план представлен в Приложении №2.

Эффективность результатов обучения достигается путем соблюдения комплексного подхода, когда по модульному принципу формируются как сами образовательные программы, так и учебные планы, и учебные дисциплины.

Содержание и объем каждого модуля варьируется в зависимости от дидактических целей, профильной и уровневой дифференциации обучающихся и вся программа обучения структурирована в автономные организационно-методические модули.

Формирование и содержание модулей обеспечивает необходимую степень гибкости и свободы, для обучающихся в выборе траектории обучения и получении специальных профессиональных компетенций, повышающих конкурентоспособность на рынке труда. Модули образовательной программы «Биомедицинская инженерия» являются либо обязательными, либо вузовского компонента, либо вариативными для получения специальных компетенций, присущих как универсальному специалисту инженеру-электротехнику, так и узкому специалисту по выбранной траектории (специализацией).

4. Способ выбора траектории

До третьего курса Филиала модули имеют «горизонтально-вертикальную» схему. Модули состоят из обязательного, вузовского и вариативного компонента. Результат обучения после изучения модуля может изменяться в зависимости от выбранного вариативного компонента модуля.

Такая схема формирования образовательной программы дает студенту свободу в выборе дисциплин, перечисленных в каталоге элективных дисциплин и модульном учебном плане, личное участие каждого студента в формировании своего индивидуального учебного плана, вовлечение в учебный процесс академических консультантов, содействующих студентам в выборе образовательной траектории.

В результате реализации выбранной образовательной траектории должны быть получены необходимые компетенции. Индивидуальная образовательная траектория (далее – ИОТ) состоит из обязательной, в том числе вузовской компоненты, вариативной, коррекционной и организационной частей. Обязательная часть включает основные для изучения модули, которые соответствуют ГОСО высшего образования. Вузовский компонент модулей изучается в обязательном порядке, не зависимо от выбранной траектории и формирует основные «Общепрофессиональные» и «Профессиональные» компетенции будущего специалиста. Вариативная часть включает набор модулей и их составных частей, которые студент выбирает для изучения в зависимости от интересующих его направлений обучения. Обязательная и вариативная часть направлены на определение содержания обучения. Коррекционная часть предусматривает оказание помощи обучающимся в выборе дисциплин вариативной части модулей и вариативных модулей с учетом их индивидуальных особенностей, а также определение организационной части. В организационную часть входят следующие компоненты системы: формы, методы, технологии, средства, контроль изучения выбранного содержания. В таблице 1 представлены организационные компоненты ИОТ обучения.

Таблица 4.1 - Организационный компонент ИОТ обучения

Элементы асинхронности	Обеспечение асинхронности обучения	Средства, обеспечивающие асинхронность
1. Самостоятельная работа студентов	Филиал «Международный Университет Анхальт в Казахстане»	Рабочий учебный план; Расписание занятий; Расписание консультаций преподавателей СРСП; Контроль за выполнением учебного плана
	Эдвайзеры, Тьюторы	Индивидуальный учебный план студента
	Преподаватели	УМКД, график выполнения и сдачи заданий, список литературы,

4. Выбор дополнительного профиля подготовки		раздаточные материалы, электронные ресурсы
	Студенты	Библиотека, медиатека, электронные издания, Интернет, силлабусы

В таблице 4.2 представлен содержательный компонент ИОТ обучения. Содержательный компонент конкретизирует варианты формирования индивидуальной образовательной технологии. В рамках образовательной программы возможна реализация академической мобильности, получения дополнительного образования.

Таблица 4.2 - Содержательный компонент ИОТ обучения

Варианты ИОТ	Обеспечение асинхронности обучения	Средства, обеспечивающие асинхронность
Индивидуальный набор компетенций	Эдвайзеры, студенты	Индивидуальный учебный план студента
	Филиал «Международный Университет Анхальт в Казахстане»	Набор вариативных дисциплин Рабочий учебный план
Конкретизация профиля подготовки (РГР, КР, научно-исследовательская работа, проектная работа)	Эдвайзеры, студенты	Индивидуальный учебный план студента
	Филиал «Международный Университет Анхальт в Казахстане»	Примерная тематика КР, тематика РГР, примерная тематика НИРС
Индивидуальный уровень освоения дисциплин (высокий, средний, низкий)	Эдвайзеры, студенты, преподаватели	Положение о балльно-рейтинговой системе оценивания, график выполнения заданий, научно-исследовательская работа
Профессиональная адаптация к профессиональной деятельности в ходе практик	Эдвайзеры, студенты, кафедры, деканат	Программы практик, договора с предприятиями по базам практик, формирование индивидуальных заданий на практику, элементы дуального обучения
Расширенный набор профессиональных компетенций (выбор дополнительного профиля подготовки)	Студенты, эдвайзеры	Индивидуальный план студента
	Филиал «Международный Университет Анхальт в Казахстане»	Нелинейное расписание, основная образовательная программа дополнительного профиля обучения, профессиональные курсы повышения квалификации

При отборе модулей в рамках образовательной программы учитывались следующие ключевые аспекты:

Программа охватывает модули, обеспечивающие подготовку к основным направлениям профессиональной деятельности выпускников.

В рамках модулей, наряду с формированием профессиональных компетенций на основе изучения прикладных примеров, особое внимание уделяется развитию надпрофессиональных навыков, таких как:

- решение проблем;
- комплексное и системное мышление;

- эффективная коммуникация и работа в команде;
- способность к самостоятельному обучению и развитию;
- понимание социальной и этической ответственности.

Обязательные проектные работы позволяют студентам осваивать практико-ориентированные методы, способствуют развитию командного взаимодействия, формируют навыки решения комплексных задач и повышают общую эффективность учебного процесса.

Образовательные программы обеспечивают подготовку высококвалифицированных специалистов, обладающих широким спектром профессиональных и надпрофессиональных компетенций, востребованных в различных отраслях.

Структура учебной программы по направлению Биомедицинская инженерия отражает данный подход и включает несколько последовательных этапов:

Первый–третий семестры: с целью формирования у студентов гражданской идентичности, развитие критического и философского мышления, а также коммуникативных компетенций, необходимых для успешной профессиональной и социальной интеграции, изучаются дисциплины обязательного курса (История Казахстана, Философия, Казахский/русский языки). Изучение математических и естественно-научных дисциплин, основ программирования и алгоритмического мышления, а также базовых принципов электротехники и электроники.

Четвёртый–шестой семестры: углубленное изучение базовых дисциплин и включение профильных дисциплин, которые формируют ключевые компетенции инженера-электротехника и специалиста в области информационных технологий, независимо от последующей специализации.

Седьмой семестр: предусматривает, помимо изучения профилирующих дисциплин, возможность выбора трёх элективных модулей, соответствующих профессиональным интересам студентов и обеспечивающих углублённую специализацию. Кроме того, студентам предоставляется возможность расширить свои компетенции за счёт участия в специализированном семинаре, участвовать в проектных задачах, а также освоения как технических, так и нетехнических модулей по выбору, способствующего развитию как профессиональных компетенций (hard skills), так и надпрофессиональных компетенций (soft skills) студента.

Первый курс характеризуется значительным количеством обязательных дисциплин и дисциплин вузовского компонента, входящих в модульный план. На первых трех курсах отсутствуют дисциплины вариативного компонента. При этом уже на первом курсе идет начало формирования будущей профессии: существенная доля дисциплин посвящена теоретическим основам электротехники и электроники. В рамках обязательного дисциплин цикла углубленно изучаются научный/технический английский и немецкий язык. После изучения дисциплин первого и второго семестра, обучающиеся освоят 60 кредитов.

На втором курсе продолжается изучение циклов общеобразовательных и базовых дисциплин. На втором курсе происходит погружение в основы будущей профессии: формируются базовые профессиональные знания, осваиваются 60 кредитов. Кроме того, дополнительный курс углубленного изучения немецкого языка для возможной стажировки на базе головного Университета прикладных наук Анхальта в Германии начиная с 5 семестра и (или) прохождения производственной практики на базе производственных партнеров Университета в Германии.

На третьем курсе продолжается изучение дисциплин цикла базовых дисциплин, однако преимущество отдается блоку профилирующих дисциплин вузовского компонента, при этом предлагается реализовать себя в нетехническом модуле (5 кредитов) по выбору. За третий курс осваивается 60 кредитов и, кроме того, дополнительный курс углубленного изучения немецкого языка.

В седьмом семестре завершается блок профилирующих дисциплин, далее уточняется траектория конкретного направления подготовки будущего специалиста: предполагается реализация междисциплинарного проекта и изучение трех модулей по выбору (включая как специализированные технические модули, так и не технические модули (бизнес-администрирование, право, система качества и пр.). Таким образом, после выбора дисциплин седьмого семестра, обучающиеся освоят 30 кредитов. В восьмом семестре должны быть освоены производственная практика и итоговая аттестация, всего 30 кредитов. Продолжительность производственной практики составляет не менее 12 недель, а на выполнение выпускной квалификационной бакалаврской работы отводится 10 недель. Эти этапы образовательного процесса направлены на закрепление теоретических знаний и развитие практических навыков, необходимых для решения профессиональных задач.

Объем освоенных кредитов в разрезе модулей и курсов обучения представлен в сводной таблице 4.3.

Таблица 4.3 - Сводная таблица, отражающая объем освоенных кредитов в разрезе модулей образовательной программы

Курс обучения	Семестр	Количество осваиваемых модулей	Количество изучаемых дисциплин		Количество кредитов КZ					Всего в часах	ECTS	Количество	
			OK	BK и KB	Теоретическое обучение	Проектная деятельность	Производственная практика	Итоговая аттестация	Всего			Экзамен	Дифференциат
1	1	6	2	4	33	0	0	0	33	990	33	6	
	2	5	2	3	27	0	0	0	27	810	27	5	1
2	3	6	0	6	30	0	0	0	30	900	30	6	
	4	6	0	6	30	0	0	0	30	900	30	5	1
3	5	6	0	6	30	0	0	0	30	900	30	5	1
	6	6	0	6	30	0	0	0	30	900	30	5	1
4	7	6	0	6	30	0	0	0	30	900	30	6	
	8	0	0	0	0	0	15	15	30	900	30	ДП	1 пр
Итого			4	37	210	0	15	15	240	7200	240	36+ДП	5

Формированием дополнительных модулей на третьем и четвертом курсах в вузовской части программы можно готовить специалистов по самым разнообразным специализациям идя в ногу со временем.

Образовательная программа обеспечивает применение индивидуального подхода к обучающимся, обеспечивает трансформацию профессиональных компетенций из профессиональных стандартов и стандартов квалификаций в результаты обучения. Обеспечивается студентоцентрированное обучение – принцип образования, предполагающий смещение акцентов в образовательном процессе с преподавания (как основной роли ППС в

«трансляции» знаний) на учение (как активную образовательную деятельность обучающегося). Образовательная программа призвана реализовать принципы демократического характера управления образованием, расширения границ академической свободы и полномочий учебных заведений, что обеспечит подготовку высоко мотивированных кадров для инновационных и наукоемких отраслей энергетики и телекоммуникаций.

Приложение №1

Приложение 2 к приказу
Министра образования и науки
Республики Казахстан
От 5 мая 2020 года №182

Приложение 1 к
государственному
общеобязательному
стандарту высшего образования

Структура образовательной программы высшего образования

№	Наименование циклов и дисциплине	Общая трудоёмкость	
		в академических часах	в академических кредитах
1	2	3	4
1	Цикл общеобразовательные дисциплины (ООД)	750	25
1)	Обязательный компонент, в т. ч.:	600	20
	Современная история Казахстана	150	5
	Философия	150	5
	Казахский язык	300	10
2)	Вузовский компонент	150	5
	Бизнес-администрирование	150	5
2	Цикл базовых дисциплин (БД)	3390	113
1)	Вузовский компонент и (или) компонент по выбору	3390	113
3	Цикл профилирующих дисциплин (ПД)	2610	87
1)	Вузовский компонент и (или) компонент по выбору	2160	72
2)	Профессиональная практика	450	15
4	Дополнительные виды обучения (ДВО)	*	*
1)	Вузовский компонент и (или) компонент по выбору	750	25
	Иностранный язык (углубленное изучение немецкого языка)*	750	25
5	Итоговая аттестация	450	15
1)	Написание и защита бакалаврской работы (дипломного проекта)	450	15
6	Итого	Не менее 7200	Не менее 240

*Дополнительные занятия по углубленному изучению технического немецкого языка.

Приложение №2

Сведения об изучаемых дисциплинах и формируемых компетенциях

№	Наименование дисциплины	Цикл	Компонент	Кол-во кредитов	Краткое описание дисциплины	Результаты обучения (№)
1	Казахский язык 1	ООД	ОК	5	Содержание курса включает развитие всех видов речевой деятельности и словарной работы, работу с аутентичными текстами, освоение системы языка, навыки письменной и устной коммуникации в различных сферах жизни (социально-бытовой, учебно-профессиональной). Системный анализ: свободное выражение мыслей, умение сопоставить, систематизировать и обобщить предложенный материал; навыки передачи информации социального, общественного и профессионального значения.	1, 3
2	Иностранный язык (научный английский)	БД	ВК	5	Дисциплина формирует навыки владения научно-техническим английским в профессиональной и академической среде. Студенты осваивают техническую терминологию, анализируют профильные тексты, совершенствуют устную и письменную коммуникацию. Они учатся обсуждать профессиональные темы, интерпретировать и адаптировать техническую информацию, критически оценивать специализированные источники.	1, 3
3	Основы электротехники 1	БД	ВК	8	Электрические величины, Базовая цепь, Последовательное, Параллельное, Смешанное подключение нагрузок и источников, Методы расчета линейных цепей, Преобразования сети, Мостовые схемы, Рабочая точка с линейными и нелинейными источниками и нагрузками, Электрические поля, Сопротивление, Конденсатор, Переменные тока и напряжения, Заменяемые величины для составления эквивалентных схем, Дифференциальные уравнения первого порядка.	4, 6, 10
4	История Казахстана	ООД	ОК	5	Рассматривает исторические события, процессы и развитие Казахстана с древнейших времен до современности. Формирование у студентов системного представления о прошлом своей страны, ее культуре, традициях и историческом развитии. Изучение курса через лекции, семинары, групповые и индивидуальные занятия, а также с использованием источников и архивных материалов	1, 9

№	Наименование дисциплины	Цикл	Компонент	Кол-во кредитов	Краткое описание дисциплины	Результаты обучения (№)
5	Продвинутый подготовительный курс для изучения предметов STEM (математика, физика)	БД	ВК	5	Курс развивает навыки решения уравнений, работы с графиками, анализа данных, логического и пространственного мышления. Охватывает основы алгебры, геометрии, тригонометрии, кинематики, динамики, электричества. Формирует понимание физических закономерностей, математических методов и их практического применения в инженерии, программировании и науке.	1, 2, 6
6	Иностранный язык (немецкий)	БД	ВК	5	Дисциплина направлена на формирование коммуникативных умений и навыков практического применения иностранного языка в социально-бытовой, общественно-политической, производственной и учебно-научной сферах. Студенты смогут свободно излагать свои мысли в устной и в письменной форме соответственно речевым нормам языка, участвовать в диалогах и полилогах в объеме изученного материала, воспроизводить и анализировать содержание технических текстов.	1, 3
7	Инженерная математика 1	БД	ВК	7	Дисциплина нацелена на приобретение студентами широкого круга математических знаний, развитие способности к индуктивному и дедуктивному мышлению наряду с развитием математической интуиции в профессиональной деятельности. Изучаются комплексные числа, векторное исчисление, аналитическая геометрия, конические сечения, матричные вычисления, системы линейных равнений, преобразования координат, теорема о главной оси, дифференциальное исчисление для функций одной переменной, разложение в ряды (ряды Тейлора).	2, 6
8	Казахский язык 2	ООД	ОК	5	Содержание курса включает развитие всех видов речевой деятельности и словарной работы, работу с аутентичными текстами, освоение системы языка, навыки письменной и устной коммуникации в различных сферах жизни (социально-бытовой, учебно-профессиональной). Системный анализ: свободное выражение мыслей, умение сопоставить, систематизировать и обобщить предложенный материал; навыки передачи информации социального, общественного и профессионального значения.	1, 3
9	Философия	ООД	ОК	5	В результате изучения предмета студенты овладеют общекультурными и профессиональными компетенциями, а именно научатся воспринимать,	1, 3, 9

№	Наименование дисциплины	Цикл	Компонент	Кол-во кредитов	Краткое описание дисциплины	Результаты обучения (№)
					анализировать, понимать социально и личностно значимые философские проблемы, различные мировоззренческие парадигмы, обучатся навыкам аналитического чтения текстов с использованием традиционных методов и современных информационных технологий.	
10	Физика	БД	ВК	5	Физические величины, расчет погрешностей, система СИ. Кинематика, динамика трансляции. Сила, работа, энергия, мощность и импульс. Механические гармонические колебания. Понятие о частоте. Частотный спектр временных сигналов, введение в фурье-анализ и его применение. Механические волны. Длина волн, скорость распространения. Наложения, эффект Доплера. Акустика. Звук, инфра и ультразвук, звуковые поля, применение. Переход к электромагнитным колебаниям. Спектр электромагнитных волн.	2, 5, 6
11	Инженерная информатика 1	БД	ВК	5	Курс нацелен на формирование комплекса знаний в области информационных технологий. Программа включает изучение методологии программной инженерии, планирование и выполнение поставленных задач, анализ требований, архитектуры компьютеров и их особенности, кодирование и представление информации, Булева алгебра и ее применение в вычислениях, алгоритмы и структуры данных: сортировка, поиск, связные списки, деревья и т.д., оценка времени выполнения.	6, 10
12	Иностранный язык (немецкий А1)	ДВО	ВК	доп	Дисциплина направлена на формирование базовых коммуникативных умений и навыков практического применения иностранного языка в социально-бытовой сфере. Студенты учатся использовать простые фразы и выражения, участвовать в коротких диалогах и излагать элементарные мысли устно и письменно.	1, 3
13	Введение в прикладные инженерные науки 1	БД	ВК	5	Дисциплина ориентирована на подготовку обучающихся и формирование представления о будущей профессиональной деятельности. Бакалавры изучают специализированную лексику, теорию и концепцию специальности, особенности инженерной деятельности и роль инженера в современном мире, формулирование инженерной задачи, определение критериев, изобретательности, проектирование с целью развития	1, 3, 9

№	Наименование дисциплины	Цикл	Компонент	Кол-во кредитов	Краткое описание дисциплины	Результаты обучения (№)
					профессиональных и личностных навыков и помощи в выборе индивидуальной образовательной траектории. Получение навыков формирования ценностей инклюзии, устойчивого развития, обеспечение безопасности жизнедеятельности и экологии, антикоррупционной культуры.	
14	Инженерная математика 2	БД	ВК	7	Дисциплина формирует у обучающихся математические знания и умения, позволяющие в дальнейшем заниматься научной и профессиональной деятельностью, навыки и умения решать инженерные задачи. Включает интегральное исчисление для функций одной переменной и ряды Фурье, дифференциальное исчисление для функций нескольких переменных, расчет погрешностей, задачи на экстремальные значения, метод наименьших квадратов, обыкновенные дифференциальные уравнения, преобразование Лапласа, колебания, системы дифференциальных уравнений, связанные колебания, скалярные и векторные поля, дифференциальные операторы, интегралы по областям, кривым и поверхностям.	2, 6
15	Инженерная информатика 2	БД	ВК	3	Целью дисциплины является научить бакалавров использовать современные информационные технологии, владеть основными правилами и методами работы с пакетами прикладных программ. Изучают введение в Python: переменные, условия, циклы, функции, работу с файлами: чтение и запись данных, графический вывод и визуализация данных, создание собственных модулей на Python и импорт внешних модулей, знакомство с Matlab и С.	6, 10
16	Основы электротехники 2	БД	ВК	5	Постоянные и переменные величины, синусоидальное напряжение. Представление синусоиды, частотная зависимость, последовательные и параллельные цепи. Мощность в цепи переменного тока: активная, реактивная, полная, коэффициент мощности, улучшение. Комплексный расчет цепей (последовательных, параллельных и смешанных), двухполюсники, сетевые расчеты.	4, 6, 10
17	Основы электроники 1	БД	ВК	5	Основы логических функций. Числа и кодирование. Вычисления с помощью логических функций. Минимизация логических функций.	4, 10

№	Наименование дисциплины	Цикл	Компонент	Кол-во кредитов	Краткое описание дисциплины	Результаты обучения (№)
					Типичные комбинаторные логические функции. Систематическое проектирование и анализ комбинаторных схем. Последовательные схемы (триггеры) Арифметико-логическое устройство (АЛУ).	
18	Материалы, компоненты и технологии	БД	ВК	5	Целью изучения дисциплины являются формирование знаний в области материаловедения и технологий, применяемых в различных областях техники и производства. Включает структуру вещества, материалы и кристаллические решетки. Зонная модель, изоляторы, металлы, полупроводники. Электрическая проводимость, сопротивление/проводимость. Конструкция и производство резисторов, конденсаторов, катушек индуктивности, магнитных материалов. Полупроводниковые материалы, методы легирования, р-п переходы, диоды, транзисторы, распределение носителей заряда и температурное поведение, обработка кремния, литография, производство интегральных схем.	4, 10
19	Иностранный язык (немецкий А2): Введение в прикладные инженерные науки 2 или Краткий технический проект	ДВО	ВК	доп	Дисциплина ориентирована на развитие навыков общения в повседневных ситуациях и социально-бытовой сфере. Студенты смогут использовать знакомые выражения, вести диалоги на простые темы, воспроизводить и анализировать короткие тексты, излагать мысли устно и письменно с опорой на изученные речевые нормы.	1, 3
20	Сигналы и системы	БД	ВК	5	Целью дисциплины является формирование у бакалавров системного подхода к анализу работы радиотехнических устройств, находить отклик устройства на заданное входное воздействие. Курс изучает непрерывные и дискретные сигналы и системы, операции над сигналами, воздействие детерминированных сигналов на линейные стационарные системы, модулированные сигналы, z-преобразование, частотные характеристики и свойства временных дискретных систем, вычисление откликов системы.	2, 4, 6
21	Физические технологии	БД	ВК	5	Геометрическая и волновая оптика: образование изображений при помощи линз и зеркал, линзы, зеркала, интерференция, дифракция,	4, 6, 7

№	Наименование дисциплины	Цикл	Компонент	Кол-во кредитов	Краткое описание дисциплины	Результаты обучения (№)
					разрешающая способность. Оптические приборы, оптоволокно, микроскопия. Электромагнитные колебания, виды излучения (радио-, микроволны, ИК-лучи, свет, УФ, рентгеновское и гамма-излучение), поляризация. Молекулярная и ядерная физика, радиоактивность, радиационная безопасность. Лазеры: когерентность, усиление света, измерения, оптическая томография.	
22	Основы химии	ПД	ВК	5	Классификация веществ. Строение атома и периодическая система элементов. Химическая связь. Виды, взаимодействия. Свойства веществ. Смешивание и растворимость. Основы стехиометрии. Моль - единица измерения. Расчеты концентрации. Массовый и вещественный баланс реакций. Равновесие и закон массового действия. Свойства растворов. Основы аналитической химии/количественный анализ. Окислительно-восстановительные реакции. Изменение окислительных чисел. Электролиз, гальванический элемент, аккумулятор. Химия основных и побочных элементов. Основные соединения. Связь между структурой и свойствами. Теория трехмерной формы молекул (VSEPR).	6, 7
23	Основы электроники 2	БД	ВК	7	RLC-сети: компоненты, резисторы, катушки, конденсаторы; передаточные функции, схемотехника. Диоды: выпрямительные, переключающие, Z-диоды, сигнальная обработка. Транзисторы: биполярные и полевые, базовые схемы, рабочая точка, усилители, ключевые и малосигнальные усилители, обратная связь, источники тока, полевые транзисторы. Операционные усилители: характеристики, обратная связь, частотный отклик, генерация колебаний, схемы.	4, 10
24	Семинар по биомедицинской инженерии	ПД	ВК	3	Введение в биомедицинскую технику. Польза и смысл каждого предмета в учебе. Пример разработки биомедицинского устройства от идеи до реализации. Работа с литературой (учебники, технические спецификации, заметки). Введение в чтение схем. Участие в англоязычных лекциях по биомедицинским исследованиям	1, 7
25	Технология микрокомпьютеров	БД	ВК	5	Дисциплина изучает структуру CPU, арифметико-логического устройства (АЛУ), подключение необходимой памяти к системной шине на примере Arduino UNO. Обработка прерываний и механизмы опроса. Работа	4, 10

№	Наименование дисциплины	Цикл	Компонент	Кол-во кредитов	Краткое описание дисциплины	Результаты обучения (№)
					сторожевого таймера (watchdog) Компоненты микроконтроллера, такие как таймер, АЦП (аналого-цифровой преобразователь), ШИМ (широко-импульсная модуляция). Практика с использованием Arduino UNO и различных модулей.	
26	Иностранный язык (немецкий В1)	ДВО	ВК	доп	Дисциплина направлена на формирование коммуникативных умений и навыков практического применения иностранного языка в социально-бытовой, общественно-политической, производственной и учебно-научной сферах. Студенты смогут свободно излагать свои мысли в устной и в письменной форме соответственно речевым нормам языка, участвовать в диалогах и полилогах в объеме изученного материала, воспроизводить и анализировать содержание технических текстов.	1, 3
27	Технология измерения	БД	ВК	5	Основы и основные понятия измерительной техники. Неопределенность и ошибки измерений. Основы измерения электрических величин. Цифровой сбор измеряемых величин. Структура и принцип работы аналоговых и цифровых измерительных приборов для измерения электрических величин. Измерительные усилители. Осциллографы, спектральный анализ. Основы измерения значимых процессных величин	4, 5, 6
28	Основы биостатистики	ПД	ВК	5	Основы статистики. Исследование данных: параметры расположения, параметры рассеяния, параметры формы. Распределения: параметры, свойства, примеры. Статистические тесты: гипотезы, ошибки, применение. Проектирование экспериментов. Применение алгоритмов цифровой обработки сигналов и изображений. Корреляционный анализ: согласование шаблонов. Дискретное преобразование Фурье: амплитудный и фазовый спектр. Цифровые фильтры: обработка сигнала и выделение признаков.	5, 6
29	Цифровая обработка сигналов	БД	ВК	5	Дискретные сигналы (дискретизация, восстановление). LTI системы (характеристика, классификация). Корреляция и свертка. Преобразования Фурье и оконные функции. z-преобразование и P/N диаграмма. Цифровые фильтры (свойства, проектирование).	2, 4, 6
30	Технология коммуникации	БД	ВК	5	Функциональные блоки передачи сообщений. Аналоговые и цифровые сигналы. Сложение и умножение гармонических колебаний.	4, 6, 10

№	Наименование дисциплины	Цикл	Компонент	Кол-во кредитов	Краткое описание дисциплины	Результаты обучения (№)
					Амплитудная модуляция. Угловая модуляция. Цифровые методы модуляции несущей. Подавление помех при цифровой модуляции несущей.	
31	Медицинская технология 1	ПД	ВК	5	Целью дисциплины является обзор биомедицинских технологий, технологии биомедицинских измерений, биопотенциалов и электрофизиологии. Основные технические требования МР. Планирование и практическое выполнение ревизионных тестов (STK, FTK). Медицинские технологии в диагностике (специальные области электрофизиологии ЭЭГ, ЭМГ, ЗВП, ЭКГ). Медицинские технологии в терапии и диагностике (вентиляции и функции легких). Медицинские технологии в электротерапии (НФ-терапия, ВЧ-терапия, электромагнитные поля/стимуляция и стимуляция)	5, 7
32	Анатомия и физиология 1	ПД	ВК	5	Целью дисциплины является изучение структурно-функциональных особенностей органов и систем человека. Ориентационная и топографическая анатомия человеческого тела. Электрофизиологические и биохимические основы жизни. Клетки и ткани, деление и смерть клеток. Органическая анатомия и физиология (мышцы, нервы и органы чувств, кожа). Функциональная анатомия и физиология (ЦНС, сердечно-сосудистая система, дыхание, гемостаз, питание и выделение). Анатомия и физиология сенсорного восприятия. Особенности эмбриона и плода, а также репродуктивные процессы	4, 6, 7
33	Иностранный язык (немецкий В2)	ДВО	ВК	доп	Дисциплина углубляет навыки практического применения иностранного языка в общественно-политической, производственной и учебно-научной сферах. Студенты смогут свободно участвовать в дискуссиях, аргументировать свою позицию, анализировать сложные тексты, излагать мысли устно и письменно в рамках изученного материала.	1, 3
34	Инженерия управления	БД	ВК	5	Дисциплина изучает моделирование динамических систем во временной, образной и частотной областях, свойства динамических систем; расчет откликов, линеаризация, связывание моделей, идентификация динамических систем, устойчивость, свойства замкнутого контура, проектирование регуляторов: стандартные, адаптивные, правила	4, 6, 10

№	Наименование дисциплины	Цикл	Компонент	Кол-во кредитов	Краткое описание дисциплины	Результаты обучения (№)
					настройки, в частотной области, проектирование компенсаторов и регуляторов в частотной области, численные методы для анализа и проектирования контуров управления.	
35	Обработка биомедицинских сигналов	ПД	ВК	5	Основы статистики. Исследование данных: параметры расположения, параметры рассеяния, параметры формы. Распределения: параметры, свойства, примеры . Статистические тесты: гипотезы, ошибки, применение.Проектирование экспериментов. Применение алгоритмов цифровой обработки сигналов и изображений. Корреляционный анализ: согласование шаблонов. Дискретное преобразование Фурье: амплитудный и фазовый спектр. Цифровые фильтры: обработка сигнала и выделение признаков	4, 5, 6
36	Технология медицинских измерений	ПД	ВК	5	Основы и основные термины биомедицинской метрологии;Обзор биомедицинской метрологии; Происхождение и свойства биосигналов; Биомедицинские датчики; Усилители в биомедицинской метрологии; Помехи и фильтрация в биомедицинской метрологии; Оцифровка биосигналов.	4, 5, 7
37	Разработка медицинских изделий 1	ПД	ВК	5	Дисциплина формирует у обучающихся комплексные. Знания об основных методах проектирования и разработки медицинских изделий, включая планирование, производство, испытания, одобрение. Регулирование, стандарты, спецификации, правила разработки медицинских изделий (МИ). "Обратная" инженерия, практическое применение. Проектирование медицинских устройств: сенсоры, электроника, гидравлика, пневматика, приводы, управление. Чтение схем. Разработка для клинического, мобильного, спасательного и домашнего применения.	4, 7, 8
38	Медицинская инженерия 2	ПД	ВК	5	Дисциплина изучает медицинские технологии в терапии: технология инфузионных устройств, технологии диализа и компоненты систем, активные протезы (кардиостимуляторы). Реабилитационные технологии: протезы, искусственные органы, биомедицинская робототехника. Биомедицинская генерация, формирование и обработка изображений (ионизирующие/ неионизирующие технологии). Медицинские	4, 7

№	Наименование дисциплины	Цикл	Компонент	Кол-во кредитов	Краткое описание дисциплины	Результаты обучения (№)
					технологии в диагностике (компоненты и конструкции): доплеровские и ультразвуковые технологии, рентгеновские технологии, КТ-аппаратов, МРТ технологии, ПЭТ технологии.	
39	Анатомия и физиология 2	ПД	ВК	5	Цель - дать знания по анатомии и физиологии человека с возрастными особенностями развития. Курс изучает предмет и задачи возрастной Анатомии и физиологии. Взаимосвязь возрастной анатомии и физиологии с другими науками. Современные направления научных исследований функций живого организма. Возрастные особенности структуры и свойств нейрона, нервного волокна и нервных центров.	4, 6, 7
40	Иностранный язык (немецкий В2+)	ДВО	ВК	доп	Курс совершенствует коммуникативные умения в производственной и учебно-научной сферах, включая профессиональные и академические темы. Студенты смогут уверенно участвовать в диалогах и полилогах, анализировать технические тексты, излагать свои мысли устно и письменно с высокой степенью точности, соблюдая речевые нормы.	1, 3
41	Цифровая обработка изображений	ПД	ВК	5	<i>Свойства изображений, преобразования изображений; Линейная и нелинейная фильтрация; Геометрические операторы; Обработка изображений в частотной области; Сегментация и выделение признаков; Классификация объектов изображения; Введение в обработку изображений с помощью HLL; Реализация вышеупомянутых алгоритмов в самостоятельном решении задачи по промышленной обработке изображений.</i>	2, 4
42	Разработка медицинских изделий 2	ПД	ВК	5	Цель дисциплины - формирование у студентов системы профессиональных знаний и навыков в области медицинской техники и знаний о современных системах автоматизированного проектирования (САПР), получение студентами навыков работы с «механическими» (SolidWorks, KOMPAS) и «электрическими» (AltiumDesigner) САПР разработки электронных средств. Разработка устройств с учетом безопасности: устройства, материалы, процесс испытания, планирование тестов, техническая документация.	4, 7, 8
43	Бизнес-администрирование	ООД	ВК	5	Дисциплина изучает основы бизнеса: продажи и инструменты маркетинга в управленических процессах; процедуры планирования	2, 8, 13

№	Наименование дисциплины	Цикл	Компонент	Кол-во кредитов	Краткое описание дисциплины	Результаты обучения (№)
					натурального и финансового; организация закупок и производства; управление персоналом; инвестиции и финансирование. Обучающиеся приобретают компетенции в области экономики и права, предпринимательства и финансовой грамотности.	
44	Модуль по выбору	ПД	КВ	5	Модуль по выбору (№№1-18)	
45	Модуль по выбору	ПД	КВ	5	Модуль по выбору (№№1-18)	
46	Модуль по выбору	ПД	КВ	5	Модуль по выбору (№№1-18)	
47	Производственная практика	ПД	Пр	12	Формирование знаний по эксплуатации (настройки и мониторинга) систем и оборудования, условиям работы обслуживающего персонала, правилам техники безопасности и охраны труда. Овладение навыками самостоятельного планирования деятельности, конструктивного взаимодействия с коллегами. Углубление навыков постановки актуальной инженерно-технической задачи, алгоритмов научно-исследовательской работы от сбора материалов и выбора методов расчёта к практическим проектным решениями.	4, 10
48	Коллоквиум по практике	ПД	Пр	3	Представляет собой комплекс обработки исследовательских материалов и представления результатов исследования. Уделено особое внимание алгоритму действий для подготовки результирующих выводов. Отрабатываются такие навыки, как постановка целей и задач, описание методик исследования, описание статистической информации, графиков и диаграмм, формулирование выводов исследования, реферирование научной литературы, оформление ссылок на источники и другие.	1, 2, 8
49	Бакалаврская работа	ИА	ИА	12	Итоговое исследование, которое подтверждает способность студента применять полученные знания на практике: выявлять актуальные вопросы, ставить гипотезы, собирать, обрабатывать и анализировать данные, проводить расчеты, решать профессиональные задачи. Бакалаврская работа демонстрирует уровень подготовки, навыки самостоятельной работы и критического мышления, а также готовность к дальнейшей работе, обучению или научной деятельности.	1, 2, 9

№	Наименование дисциплины	Цикл	Компонент	Кол-во кредитов	Краткое описание дисциплины	Результаты обучения (№)
50	Защита бакалаврской работы	ИА	ИА	3	Подтверждение компетентности выпускника: умение презентовать результаты работы, обосновывать выводы, отвечать на вопросы, навыки аргументации.	1, 2, 8
1	Расширенная и виртуальная реальность - принципы и практика	ПД	КВ	5	Основы : AR/VR (присутствие, погружение, интерактивность, методы визуализации, трекинг, дисплеи, программное обеспечение). Области применения технологий AR/VR (преимущества-недостатки, проблемы). Создание базового приложения: для виртуальной реальности (Unity, Windows Mixed Reality, SteamVR, OpenVR, Visual Studio) для дополненной реальности (Unity, HoloLens 2, Android, Vuforia, Visual Studio). Взаимодействие с виртуальными элементами в AR/VR (коллайдер, физика).	2, 4
2	Машинное обучение и искусственный интеллект	ПД	КВ	5	Введение в машинное обучение (МО). Разница между искусственным интеллектом и МО. Определение проблемы и соответствующих вопросов. Архитектура модели и методы МО (графические методы, искусственный интеллект). Предварительная обработка и стандартизация данных, извлечение признаков. Контролируемое и неконтролируемое обучение. Важность функции потерь. Обучение и проверка алгоритмов машинного обучения. Классификация/регрессия, основы вероятности/распределения.	2, 12
3	Проектирование программного обеспечения	ПД	КВ	5	Введение в объектную ориентацию: преимущества/недостатки (примеры); Структура проектирования программного обеспечения на основе моделей от анализа до проектирования; Визуальное моделирование с помощью UML; Диаграммы взаимодействия UML как инструмент коммуникации при проектировании программного обеспечения; От диаграммы UML до программного кода; Стратегии тестирования программных систем; Практический курс с использованием ПК/ноутбука.	2, 4, 9
4	Интернет-безопасность	ПД	КВ	5	Курс охватывает киберугрозы и защиту данных. Разбираются примеры атак (Slammer, Stuxnet, Snowden), технические угрозы (DDoS, вредоносный код, уязвимости, веб-атаки, CVSS), социальная инженерия. Рассматриваются уровни безопасности: сетевой	4, 11

№	Наименование дисциплины	Цикл	Компонент	Кол-во кредитов	Краткое описание дисциплины	Результаты обучения (№)
					(IP, IPSec, IKE), транспортный (SSL/TLS, TCP, UDP), беспроводные сети (WEP, WPA2), SSH-протокол, туннелирование (PPTP, L2TP, L2TP), методы аутентификации.	
5	Программирование встроенных систем	ПД	КВ	5	Структура и режим работы встраиваемых компьютерных систем с операционной системой и без нее. Реализация сложных задач в индивидуальных или распределенных компьютерных системах, Объединенных в сеть. Определение и реализация простых требований для приложений реального времени. Основы операционной системы Linux. Изучение языка программирования С или Python.	4, 10
6	Применение программируемой логики	ПД	КВ	5	Программируемые логические устройства.Low Cost FPGA серии , например, Cyclone (Intel). Основы языка программирования VHDL. Система на программируемом чипе (SOPC).Практический курс (например, потоковая передача MP3 через Ethernet с помощью Intel FPGA. Cyclone IV).	2, 4, 10
7	Цифровая обработка изображений	ПД	КВ	5	Свойства изображений, преобразования изображений; Линейная и нелинейная фильтрация; Геометрические операторы; Обработка изображений в частотной области; Сегментация и выделение признаков; Классификация объектов изображения; Введение в обработку изображений с помощью HLL; Реализация вышеупомянутых алгоритмов в самостоятельном решении задачи по промышленной обработке изображений.	2, 4
8	Выбранные темы в медицинской инженерии	ПД	КВ	5	Дисциплина ориентирована на подготовку обучающихся и формирование представления о будущей профессиональной деятельности. Бакалавры изучают специализированную лексику, теорию и концепцию специальности, особенности инженерной деятельности и роль инженера в современном мире, формулирование инженерной задачи, определение критериев, изобретательности, проектирование с целью развития профессиональных и личностных навыков и помощи в выборе индивидуальной образовательной траектории. Получение навыков формирования ценностей инклюзии, устойчивого развития, обеспечение	3, 12

№	Наименование дисциплины	Цикл	Компонент	Кол-во кредитов	Краткое описание дисциплины	Результаты обучения (№)
					безопасности жизнедеятельности и экологии, антикоррупционной культуры.	
9	Проектная работа	ПД	КВ	5	Знакомство с практическими инженерными технологиями; Ориентация и обработка актуальных тем в групповой работе; Посещение компаний для установления контактов для стажировок и диссертаций; Разработка первого научного доказательства с презентацией.	8, 9, 13
10	Междисциплинарный проект	ПД	КВ	5	Курс носит междисциплинарный характер: направлен на развитие навыков командной работы над проектом и освоение инженерных технологий. Обучающиеся приобретают компетенции в области в области экономики и права, предпринимательства и финансовой грамотности.	8, 9, 13
11	Специалист по управлению качеством	ПД	КВ	5	Дисциплина охватывает принципы и методы управления качеством, стандартизацию, сертификацию, аудит и контроль качества. Рассматриваются системы менеджмента качества (ISO 9001), методы анализа, управления рисками и улучшения процессов. Особое внимание уделяется современным инструментам и технологиям обеспечения качества в различных отраслях.	1, 2, 8
12	Управление проектами и качеством	ПД	КВ	5	Целью дисциплины является формирование у обучающихся навыков Управление качеством ISO 9001/ В ходе изучения дисциплины рассматриваются: структура, содержание, практические методы (планирование, контроль, обеспечение, улучшение качества (CTQ, Kano, FMEA)), план управления, возможности процесса, контрольная диаграмма Q, PDCA; классические процессы управление проектами: инициирование, определение, планирование, контроль, завершение; гибкое управление проектами: подготовка, реализация с использованием SCRUM; Техника сетевого плана: создание, использование для планирования и контроля проектов.	8, 9, 13
13	Право	ПД	КВ	5	Целью дисциплины является изучение конституционного права фундаментальной отрасли права, регулирующей основы государственного строя, права и свободы граждан, а также систему органов государственной власти. В рамках дисциплины изучаются:	1, 3, 13

№	Наименование дисциплины	Цикл	Компонент	Кол-во кредитов	Краткое описание дисциплины	Результаты обучения (№)
					основные принципы конституционного права – верховенство закона, демократизм, разделение властей и правовая государственность; Конституция и её роль – структура, функции и механизмы реализации норм Конституции в государственном управлении; права и свободы человека и гражданина – их гарантии, ограничения и способы защиты; органы государственной власти – их полномочия, взаимодействие и принципы деятельности; избирательное право и процессы – порядок проведения выборов, политическая система и участие граждан в управлении государством; конституционные реформы и их влияние – исторические изменения, развитие правовых норм и адаптация системы к современным вызовам. Изучение дисциплины направлено на глубокое понимание принципов правового регулирования и развитие аналитических навыков для работы с конституционными нормами.	
14	Медиапроект	ПД	КВ	5	Цель дисциплины - формирование навыков критического анализа и управления проектами в аудиовизуальной сфере. Изучаются модели и методы управления медиапроектами, создание технических заданий, применение программного обеспечения. Практическая реализация задач охватывает аудиовизуальные проекты, мультимедийные приложения, а также разработку как аппаратного, так и программного обеспечения, необходимого для успешного выполнения медиапроектов.	2, 8
15	Создание бизнеса	ПД	КВ	5	Цель дисциплины является формирование у студентов базовых знаний и практических навыков, необходимых для создания и ведения предпринимательской деятельности, а также понимания ключевых аспектов управления бизнесом в современных экономических условиях. Дисциплина изучает введение в предпринимательство, где обучающиеся рассматривают: понятие, сущность и виды предпринимательской деятельности, роль предпринимательства в экономике, история развития предпринимательства. В ходе изучения дисциплины обучающиеся приобретают навыки выбор бизнес-идей и анализ рынка, бизнес-модели и их виды, разработки бизнес-плана.	2, 9, 13

№	Наименование дисциплины	Цикл	Компонент	Кол-во кредитов	Краткое описание дисциплины	Результаты обучения (№)
16	Инженерная этика	ПД	КВ	5	Дисциплина направлена на изучение инженерной этики, этического кодекса инженера и кодекса профессиональной этики. Анализируются риски и технологические возможности в науке о жизни, включая генную инженерию и нанотехнологии, изучаются экологические аспекты технологического развития и ответственность инженеров за безопасность инноваций, рассматриваются тематические исследования (водопользование, санитария, экотехнологии), формируются навыки критического мышления и учета экологической безопасности.	1, 13
17	Электронные схемы	ПД	КВ	5	Регуляторы напряжения для электропитания. Управляемые источники и преобразователи импеданса. Генераторы сигналов. Активные фильтры (линейные, SC). Аналоговые вычислительные схемы	2, 4, 10
18	Цифровое проектирование схем	ПД	КВ	5	Цель дисциплины является формирование у студентов системных знаний и практических навыков в области проектирования цифровых электронных схем с использованием современных CAD-систем и методов верификации проектов. В ходе изучения дисциплины рассматриваются: принципы построения цифровых устройств, логические элементы и их характеристики, Языки описания аппаратуры (VHDL, Verilog), иерархическое проектирование, синтез логических схем, методы оптимизации цифровых устройств, обзор современных САПР (Cadence, Altium, KiCad), работа с библиотеками компонентов, автоматизация проектирования.	4, 10

Приложение №3

Матрица соотнесения результатов обучения по образовательной программе в целом с формируемыми компетенциями

№	Название модуля	Результаты обучения/		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Позитивные	Нейтральные													
1	Казахский язык 1	+		+												
2	Иностранный язык (научный английский)	+			+											
3	Основы электротехники 1					+			+				+			
4	История Казахстана	+											+			
5	Продвинутый подготовительный курс для изучения предметов STEM (математика, физика)	+	+							+						
6	Иностранный язык (немецкий)	+		+												
7	Инженерная математика 1			+						+						
8	Казахский язык 2	+		+												
9	Философия	+		+									+			
10	Физика			+				+	+							
11	Инженерная информатика 1									+				+		
12	Иностранный язык (немецкий А1)	+		+												
13	Введение в прикладные инженерные науки 1	+		+									+			
14	Инженерная математика 2			+						+						
15	Инженерная информатика 2									+				+		
16	Основы электротехники 2						+		+					+		
17	Основы электроники 1						+						+			
18	Материалы, компоненты и технологии						+						+			
19	Иностранный язык (немецкий А2): Введение в прикладные инженерные науки 2 или Краткий технический проект	+		+												
20	Сигналы и системы			+		+		+								
21	Физические технологии						+		+		+					
22	Основы химии									+	+					
23	Основы электроники 2							+						+		
24	Семинар по биомедицинской инженерии	+									+					
25	Технология микрокомпьютеров						+							+		
26	Иностранный язык (немецкий В1)	+		+												
27	Технология измерения						+		+	+						
28	Основы биостатистики								+	+						
29	Цифровая обработка сигналов	+		+				+								
30	Технология коммуникации						+		+					+		
31	Медицинская технология 1								+		+					
32	Анатомия и физиология 1						+		+	+	+					
33	Иностранный язык (немецкий В2)	+		+												
34	Инженерия управления						+		+					+		
35	Обработка биомедицинских сигналов						+		+	+						
36	Технология медицинских измерений						+		+		+					
37	Разработка медицинских изделий 1						+				+	+				
38	Медицинская инженерия 2						+				+					
39	Анатомия и физиология 2						+			+	+					
40	Иностранный язык (немецкий В2+)	+		+												

41	Цифровая обработка изображений		+	+															
42	Разработка медицинских изделий 2			+				+	+										
43	Бизнес-администрирование		+						+										+
44	Модуль по выбору																		
45	Модуль по выбору																		
46	Модуль по выбору																		
47	Производственная практика					+										+			
48	Коллоквиум по практике	+	+							+									
49	Бакалаврская работа	+	+												+				
50	Защита бакалаврской работы	+	+							+									
	Модули по выбору (1-3), в т.ч.:																		
1	Расширенная и виртуальная реальность - принципы и практика			+		+													
2	Машинное обучение и искусственный интеллект			+															+
3	Проектирование программного обеспечения			+		+								+					
4	Интернет-безопасность					+											+		
5	Программирование встроенных систем					+								+					
6	Применение программируемой логики			+		+								+					
7	Цифровая обработка изображений			+		+													
8	Выбранные темы в медицинской инженерии					+													+
9	Проектная работа												+	+					+
10	Междисциплинарный проект												+	+					+
11	Специалист по управлению качеством	+	+										+						
12	Управление проектами и качеством												+	+					+
13	Право	+		+															+
14	Медиапроект		+										+						
15	Создание бизнеса		+										+						+
16	Инженерная этика	+																	+
17	Электронные схемы		+		+									+					
18	Цифровое проектирование схем				+									+					

