



Министерство образования и науки Республики Казахстан

НАО «Карагандинский индустриальный университет»

Кафедра «Энергетика»

Рассмотрено на заседании УМС

Протокол № 7

«10» 07 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Председатель УМС

Проректор по УР

Сивякова Г.А.

«10» 07 2020 г.



МОДУЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

**6B07104 (6B07111) Теплоэнергетика промышленных предприятий и
объектов жилищно-коммунального хозяйства**

Группы образовательных программ:

В062 Электротехника и энергетика
и В162 Теплоэнергетика (на базе ТиПО)

Направление подготовки:

6B071 Инженерия и инженерное дело

Область образования:

6B07 Инженерные, обрабатывающие и строительные отрасли

Темиртау, 2020

Структура модульной образовательной программы

1. Название образовательной программы: 6B07104 «Теплоэнергетика промышленных предприятий и объектов жилищно-коммунального хозяйства»

- Область образования: 6B07 Инженерные, обрабатывающие и строительные отрасли
- Направление подготовки: 6B071 Инженерия и инженерное дело
- Группа образовательных программ: B062 Электротехника и энергетика
B162 Теплоэнергетика (на базе ТиПО)

2. Область применения:

Программа обязательна для применения и соблюдения в Карагандинском государственном индустриальном университете и устанавливает требования к содержанию изучаемых модулей и уровню подготовки бакалавров по образовательной программе – 6B07104 «Теплоэнергетика промышленных предприятий и объектов жилищно-коммунального хозяйства».

Программа может использоваться комиссиями по аккредитации, аттестации и лицензированию организаций образования и науки, учебно–методическими объединениями, работодателями и служит основой для экспертизы качества подготовки бакалавров, выработки рекомендаций по совершенствованию или прекращению обучения по данной образовательной программе, при разработке квалификационных характеристик, планов и программ обучения.

3. Нормативные документы

- Закон Республики Казахстан от 27 июля 2007 года № 319–III «Об образовании».
- Государственный общеобязательный стандарт образования всех уровней образования (Приказ Министра образования и науки Республики Казахстан от 31 октября 2018 года № 604.). Приложение 7 Государственный общеобязательный стандарт высшего образования.
- Государственная программа «Цифровой Казахстан» (Постановление Правительства Республики Казахстан от 12 декабря 2017 года № 827.)
- Послание Президента Республики Казахстан «Третья модернизация Казахстана: глобальная конкурентоспособность» от 31 января 2017 года.
- Приказ Министерства образования и науки Республики Казахстан от 31 октября 2018 года № 603 «Об утверждении типовых учебных программ цикла общеобразовательных дисциплин для организаций высшего и (или) послевузовского образования.
- Типовые правила деятельности организаций образования соответствующих типов (Приказ Министра образования и науки Республики Казахстан от 30 октября 2018 года № 595);
- Об утверждении Правил организации учебного процесса по кредитной технологии обучения, утвержденные приказом Министра образования и науки Республики Казахстан от 20 апреля 2011 года № 152.
- Профессиональный стандарт «Эксплуатация и ремонт котлотурбинного оборудования». Приложение № 1 к приказу Заместителя Председателя Правления Национальной палаты предпринимателей Республики Казахстан «Атамекен» от 2 мая 2019 года № 86
- Профессиональный стандарт «Энергоаудит». Приложение к приказу Заместителя Председателя Правления Национальной палаты предпринимателей Республики Казахстан «Атамекен» от 27 июня 2019 года № 130
- Отраслевая рамка квалификаций в сфере строительства и жилищно-коммунального хозяйства. Утверждена протоколом № 4 заседания отраслевой комиссии по социальному партнерству и регулированию социальных и трудовых отношений в сферах архитектуры, градостроительства, строительства и жилищно-коммунального хозяйства от 7 декабря 2016 г.

4. Уровень образовательной программы:

- Уровень квалификации: 6 НРК
бакалавриат

5. Паспорт образовательной программы

Выпускнику данной образовательной программы присуждается академическая степень *бакалавр техники и технологий по образовательной программе 6B07104 «Теплоэнергетика промышленных предприятий и объектов жилищно-коммунального хозяйства».*

Нормативный срок обучения:

4 года – на базе общего среднего образования

2,5 года – на базе технического и профессионального образования

5.1 Перечень квалификаций и должностей

Квалификации и должности определяются в соответствии с «Квалификационным справочником должностей руководителей, специалистов и других служащих», утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты населения Республики Казахстан от 21.05.2012 г. № 7755. На основании данного документа выпускник имеет право работать на ТЭС (тепловой электростанции), в Центральном Тепловом Пункте (ЦТП) города или селения, в отделе обеспечения энергией отдельной компании или фирмы, в проектных и научно-исследовательских институтах, в цехах подготовки питьевой и технической воды, в тепловых инспекциях по охране окружающей среды, на заводах по производству котельного, турбинного и вспомогательного оборудования ТЭС и котельных, а также в энергетических подразделениях промышленных предприятий в следующих должностях:

- Инженер-энергетик, инженер-конструктор, инженер-проектировщик, инженер контрольно-измерительных приборов, инженер по наладке и испытаниям, инженер по метрологии, инженер по ремонту, инженер по стандартизации;
- Начальник мастерской (заведующий), начальник производственной лаборатории (по контролю производства), начальник службы эксплуатации оборудования, начальник производственного отдела, начальник технического отдела, начальник цеха, начальник смены;
- Мастер контрольный (участка, цеха);
- Заместитель директора (директор, вице-президент) по производству;
- Директор (генеральный директор, исполнительный директор, президент, председатель правления, управляющий), Главный энергетик, Главный диспетчер, Главный инженер, Главный конструктор.

5.2 Квалификационная характеристика выпускника образовательной программы

Сферой профессиональной деятельности выпускников данной образовательной программы является теплоэнергетика как составная часть техники, которая включает совокупность средств, способов и методов человеческой деятельности, созданных для генерации и применения теплоты, управления ее потоками и преобразования различных видов энергии в теплоту.

Объектами профессиональной деятельности выпускников данной образовательной программы в области инженерной, обрабатывающей и строительной отрасли по образовательной программе 6B07104 «Теплоэнергетика промышленных предприятий и

объектов жилищно-коммунального хозяйства» являются:

- энергетические системы и комплексы;
- системы энергоснабжения объектов техники и отраслей хозяйства;
- системы энергоснабжения промышленных предприятий;
- системы энергоснабжения объектов жилищно-коммунального хозяйства;
- энергетические установки;
- системы энергоснабжения, энергопроизводящие и энергопотребляющие установки;
- топливно-энергетические хозяйства;
- системы учета всех видов энергоресурсов промышленных предприятий;
- компрессоры, вентиляторы, насосы;
- установки систем отопления, вентиляции;
- установки систем кондиционирования воздуха;
- тепловые насосы;
- тепловые и электрические сети;
- теплотехнологическое и электрическое оборудование систем теплоснабжения;
- тепломассообменные аппараты и трубопроводы энергетических станций и систем, обеспечивающих генерацию, транспортировку и использование энергоносителей на промышленных предприятиях;
- энергетические установки и комплексы на базе нетрадиционных и возобновляемых источников энергии;
- установки по производству сжатых и сжиженных газов, компрессорные, холодильные и криогенные установки;
- установки, системы и комплексы высокотемпературной и термовлажностной технологий;
- технологические установки по подготовке и использованию воды тепловых сетей и потребителей теплофикации;
- системы оборотного водоснабжения;
- установки, системы и комплексы очистки сточных вод.

Предметами профессиональной деятельности выпускников данной образовательной программы в области инженерной, обрабатывающей и строительной отрасли по образовательной программе 6В07104 «Теплоэнергетика промышленных предприятий и объектов жилищно-коммунального хозяйства» являются:

- тепловые и атомные электрические станции;
- объекты малой энергетики;
- паровые и водогрейные котлы различного назначения;
- паровые и газовые турбины, газопоршневые двигатели;
- энергоблоки, парогазовые и газотурбинные установки;
- промышленные отопительные котельные;
- установки, системы и комплексы высокотемпературной и термовлажностной технологий (промышленные нагревательные печи, реакторы);
- системы производства и распределения энергоносителей на промышленных предприятиях;
- системы подготовки воды и топлива;
- установки по производству сжатых и сжиженных газов, компрессорные, холодильные и криогенные установки;
- системы газоснабжения объектов промышленного назначения;
- магистрали тепловых сетей;
- системы централизованного и автономного теплоснабжения ЖКХ;
- системы оборудования и вспомогательных устройств систем водяного отопления жилых

зданий;

- системы автоматизированного управления объектами систем теплоснабжения;
- системы управления эксплуатацией и ремонтом оборудования систем теплоснабжения.

Виды профессиональной деятельности, которые могут выполнять выпускники данной образовательной программы:

- проектно-конструкторская;
- производственно-технологическая;
- эксплуатационная;
- монтажно-наладочная;
- организационно-управленческая.

1) *Проектно-конструкторская деятельность:* выпускник данной образовательной программы может принимать участие

- в проектировании промышленных систем энергоснабжения, электротехнического и теплотехнологического оборудования;
- в разработке проектов электро- и теплоэнергетических установок различного назначения, водоподготовительных установок и комплексов;
- в проектировании технологических систем и оборудования подготовки топлива, с использованием систем автоматизации проектирования;
- в энергетической и экологической экспертизе проектов;
- в выпуске конструкторско-технической документации на объекты проектирования;
- в выборе оптимальных проектных решений;
- в разработке проектов технических условий, стандартов, технических описаний, а также описаний технологических процессов и регламентов эксплуатации систем и сетей.

2) *Производственно-технологическая деятельность:* выпускник данной образовательной программы может принимать участие:

- в организации эффективного использования энергоресурсов в энергокомплексах промышленных предприятий и теплотехнологии;
- в выборе с энергоснабжения предприятий, типов основного и вспомогательного оборудования;
- в реконструкции, модернизации и испытаниях теплотехнологического оборудования;
- в установлении параметров оптимального режима работы оборудования; внедрении энергосберегающих технологий, систем использования вторичных энергоресурсов, нетрадиционных источников энергии и энерготехнологического комбинирования;
- в выборе методов, приборов и составлении схем для измерения основных характеристик работы теплотехнологического оборудования;
- в разработке технической документации;
- в обеспечении соблюдения всех заданных параметров технологического процесса и качества вырабатываемой продукции;
- в проведении профилактических испытаний оборудования;
- в расчете и выборе основного и вспомогательного оборудования;
- в установлении параметров оптимального режима работы оборудования; выборе схем водо- и топливоснабжения промышленных предприятий;
- в выборе и применении методик определения технологических показателей качества воды и топлива;
- в подготовке технических заданий на разработку систем автоматического регулирования и управления технологическим оборудованием с учетом требований техники безопасности;

- в проведении технико-экономического и экологического анализа установок и систем подготовки воды и топлива;

3) *Эксплуатационная деятельность*: выпускник данной образовательной программы может принимать участие:

- в разработке эксплуатационной документации;
- в управлении работой оборудования, систем, диагностике производственных объектов;
- в планировании, проведении испытаний, определении работоспособности и надежности установленного оборудования;

- в планировании ремонтов и замены оборудования;
- в монтаже, эксплуатации и ремонте теплотехнологического оборудования;
- в организации учета и контроля энергоресурсов и энергоносителей.

4) *Монтажно-наладочная деятельность*: выпускник данной образовательной программы может принимать участие:

- в разработке монтажной, наладочной и ремонтной документации;
- в планировании работ по вводу оборудования в эксплуатацию;
- в монтажно-наладочных работах в соответствии с нормативной документацией, в приемо-сдаточных испытаниях оборудования, приеме оборудования в эксплуатацию.

5) *Организационно-управленческая деятельность*: выпускник данной образовательной программы может принимать участие:

- в организации работы коллектива исполнителей;
- в выборе решения, удовлетворяющего различными требованиями (к стоимости, качеству, безопасности и срокам исполнения) как при долгосрочном, так и краткосрочном планировании;

- в оценке производственных и непроизводственных затрат на обеспечение заданного уровня качества продукции;

- в осуществлении технического контроля, испытаний и управлении качеством в процессе производства.

- в организации эксплуатационного обслуживания, ремонте, монтаже и испытаниях теплотехнологического оборудования;

- в организации учета и нормирования расходов топливо–энергетических ресурсов;

- в организации расчетов смет производства, удельных расходов энергоресурсов;

- в составлении технико-экономических балансов установок, технологических процессов, участков и предприятия в целом;

- в энергетической оценке тепловых схем и установок;

- в мониторинге и управлении энергетическими потоками на предприятии;

- в анализе производственной и финансовой деятельности промышленного предприятия;

- в организации и ведении метрологического контроля на предприятии, проведении мероприятий по экологической безопасности предприятия.

6. Образовательные цели

Цель: Подготовка специалистов - теплоэнергетиков и государственных служащих нового типа, обладающих необходимыми знаниями в области теплоэнергетики, инициативных, адаптивных к меняющимся требованиям рынка труда и технологий, умеющих работать в команде, поддерживать энергосберегающую политику на промышленных предприятиях и объектах ЖКХ.

7. Компетенции образовательной программы

Код компетенций	Формулировка компетенций
KK1	Сформировать мировоззренческую, активную гражданскую и нравственно-гуманистическую позиции будущего специалиста, ориентированного на здоровый образ жизни, соблюдение правовых норм, самосовершенствование, успех и лидерство в профессиональной и социальной сферах
KK2	Привить информационную грамотность через овладение и использование современных информационно-коммуникационных технологий во всех сферах жизни и деятельности будущего специалиста
KK3	Выстраивать устную и письменную коммуникации на государственном, русском и иностранном языках для решения задач межличностного, межкультурного и профессионального общения
KK4	Применять основные законы естественнонаучных дисциплин для решения задач в профессиональной деятельности
KK5	Оценивать состояние и определять меры по обеспечению охраны труда, пожарной, промышленной и экологической безопасности на производственных участках
KK6	Использовать основы фундаментальных и прикладных законов процессов переноса теплоты и законов движения жидкостей и газов в профессиональной деятельности
KK7	Обеспечивать безопасную, надежную и экономичную эксплуатацию тепломеханического оборудования, выполнение диспетчерского графика нагрузки, бесперебойное теплоснабжение потребителей, поддержание нормативного качества отпускаемой тепловой энергии
KK8	Использовать передовой отечественный и зарубежный опыт в области энергосбережения и «зеленой» энергетики на промышленных предприятиях и в жилищно-коммунальном хозяйстве
KK9	Эксплуатировать оборудование энергообеспечения, внутридомовых электрических сетей, газопроводов, трубопроводов и арматуры тепловых сетей, обеспечивая их надежное, бесперебойное, безаварийное функционирование
KK10	Анализировать технические показатели работы теплотехнического оборудования, роль и значение новых технологий в профессиональной деятельности
KK11	Организовывать работу и ведомство сетями и оборудованием, обеспечивающими жизнедеятельность зданий и сооружений – тепловыми трассами и инженерными сетями
KK12	Применять на практике знания в области экономики, менеджмента, маркетинга и права для организации профессиональной деятельности
KK13	Разрабатывать предложения по реконструкции и модернизации систем энергоснабжения с целью повышения энергоэффективности использования энергоресурсов
KK14	Разрабатывать организационную, эксплуатационную и техническую документацию, обеспечивающую безопасную, надежную и экономичную работу тепломеханического оборудования ТЭС
KK15	Применять в профессиональной деятельности углубленные знания по информационным технологиям

8. Результаты обучения по образовательной программе в соответствии с Европейской рамкой квалификаций

		Результаты обучения
--	--	---------------------

1. Знание и понимание	P1	Знает и понимает основные этапы и закономерности исторического развития современного Казахстана для формирования гражданской позиции
	P2	Знает и понимает основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции
	P3	Знает и понимает основы правовых знаний для применения в различных сферах деятельности
	P4	Знает и понимает тенденции политического и социального развития общества, виды и направления социальных процессов и изменений
2. Применение знаний и пониманий	P5	Владеет навыками использования информационно - коммуникационных технологий для поиска и обработки информации в сфере профессиональной деятельности
	P6	Владеет одним из иностранных языков на уровне не ниже B1
	P7	Использует современные цифровые и информационные технологии для решения производственных задач
	P8	Проектирует типовые детали и узлы с использованием стандартных средств компьютерного проектирования
	P9	Применяет фундаментальные законы технической термодинамики и тепломассообмена для анализа эффективности использования теплоты в тепловых машинах и аппаратах
	P10	Применяет основные законы гидро- и аэромеханики для расчета параметров гидромашин, трубопроводов, гидро- и пневмоприводов
	P11	Владеет основами метрологии, методами и средствами измерения физических величин, правовыми основами системы стандартизации и сертификации
	P12	Проводит теплотехнические расчеты по типовым методикам, проектирует технологическое оборудование с использованием стандартных САПР
	P13	Решает профессиональные задачи в области разработки и эксплуатации тепловых электрических станций
	P14	Владеет навыками предпринимательства и ведения бизнес-процессов в сфере промышленности и ЖКХ
	P15	Учитывая свойства конструкционных материалов, умеет обеспечить надежную и безопасную работу основного и вспомогательного оборудования тепловых электрических станций
	P16	Владеет основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий
	P17	Умеет обеспечивать соблюдение экологической безопасности и экозащитных мероприятий на производстве
	P18	Применяет современные приемы и средства управления энергоэффективностью и энергосбережением на

		промышленных предприятиях и в жилищно-коммунальном хозяйстве
	P19	Решает инженерно-технические задачи, связанные с выбором оборудования и режимами работы, для обеспечения высокопроизводительной работы энергетических установок;
	P20	Осуществляет расчет и выбор теплоиспользующих установок систем теплоснабжения, объектов ЖКХ и промышленных предприятий
	P21	Применяет методы и средства обеспечения информационной безопасности и сохранности данных компьютерных систем
	P22	Использует фундаментальные понятия, законы и модели физики и химии в практической деятельности
3. Выражение суждений	P23	Планирует инновационную, предпринимательскую, комплексную инженерную деятельность в теплоэнергетике (изучение потребности рынка, поиск возможностей для их удовлетворения, планирование производства, проектный менеджмент)
	P24	Планирует и осуществляет экспериментальные исследования
	P25	Анализирует технико-экономические показатели производственных процессов с целью выявления направлений будущей научной и инженерной деятельности
	P26	Анализирует технико-экономические показатели работы оборудования ТЭС с целью оптимизации ее работы
4. Коммуникативные способности	P27	Аргументирует собственную точку зрения ко всему происходящему в социальной и производственной сферах
	P28	Оперирует общественными, деловыми, культурными, правовыми и этическими нормами казахстанского общества с соблюдением принципа добропорядочности
	P29	Вступает в коммуникацию в устной или письменной формах на казахском, русском и иностранном языках для решения задач межличностного, межкультурного и профессионального общения
	P30	Способен к межкультурным коммуникациям, к восприятию традиций и обычаев других народов мира
	P31	Владеет основными навыками коммуникации на казахском и английском языке
5. Способности к учебе	P32	Выстраивает личную образовательную траекторию в течение всей жизни для саморазвития и карьерного роста.
	P33	Демонстрирует личную и профессиональную конкурентоспособность.

9. Содержание образовательной программы

№ п/п	Код дисциплины	Наименование дисциплины	Количество кредитов	Формируемые компетенции
Модуль ООД				
1	SIK 1101	Современная история Казахстана	5/5	КК1 КК2
2	Fil 2102	Философия	5/*	
3	IKT 1103	Информационно-коммуникационные технологии	5/5	
4	SP 1104	Социология и политология	5/*	КК1
5	KP 2125	Культурология, психология	3/*	
6	OPD 1126	Основы права и добропорядочность	5/3	
	OEP 1127	Основы экономики и предпринимательства		
	RE 1128	Религиоведение и этика		
7	IYa 1121	Иностранный язык	10/3	КК3
8	KRYa 1123	Казахский (русский) язык	10/3	
9	FK 1107	Физическая культура	8/4	КК1
Модуль Естественно-научных дисциплин				
1	M 1202	Математика 1	5/5	КК4
2	M 1203	Математика 2	3/3	
3	Fiz 1204	Физика	5/5	
4	PM 2205	Прикладная механика	5/*	
5	Him 1206	Химия	3/*	
Модуль Информационные системы и технологии				
1	IG 2207	Инженерная графика	3/*	КК5 КК11
2	OSE 2228	Основы САПР в энергетике	5/3	
3	ONIT 4314	Основы научных исследований	3/3	
Модуль Теоретические основы теплотехники				
1	TTT 2229	Техническая термодинамика и тепломассообмен	5/5	КК6
2	MZhG 2213	Механика жидкости и газа	5/3	
	GA 2213	Гидравлика и аэромеханика		
3	TIPK 2214	Теплотехнические измерения и приборы контроля	5/*	
	MI 2214	Метрология и измерения		
Модуль Тепловые электрические станции (ТЭС)				
1	TOT 2312	Теоретические основы ТЭС	5/4	КК7 КК11
2	SPRE 4307	Системы производства и распределения энергоносителей	6/4	
3	KUP 3215	Котельные установки и парогенераторы	5/5	
	KUTE 3215	Котельные установки тепловых электростанций		
4	FHMPV 2216	Физико-химические методы подготовки воды	5/4	
	VVRT 2216	Водоподготовка и водный режим ТЭС		
5	ET 2230	Электротехника	5/*	
6	NTD 3217	Нагнетатели и тепловые двигатели	5/3	
	PGT 3217	Паровые и газовые турбины		
7	OTBZh 4234	Охрана труда и БЖД	3/3	
Модуль Энергосбережение и повышение энергоэффективности				
1	EPPZhKH 4233	Энергосбережение на промышленных предприятиях и в жилищно-коммунальном хозяйстве	5/3	КК8
	EE 4233	Энергоаудит и энергоэффективность		

2	NVIE 3232	Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии	5/3	
	ZE 3232	«Зеленая» энергетика		
3	IVERVPP 4301	Использование вторичных энергетических ресурсов (ВЭР) на промышленных предприятиях	4/3	
	AE 4301	Атомная энергетика		
Модуль Системы теплогазоснабжения				
1	ISTPPZh 3304	Источники и системы теплоснабжения промышленных предприятий и ЖКХ	6/4	KK9 KK11
2	GNPOPN 3305	Газоснабжение населенных пунктов и объектов промышленного назначения	5/3	
3	SOVK 3307	Системы отопления, вентиляции и кондиционирования	5/4	
	ISZS 3307	Инженерные системы зданий и сооружений		
Модуль Теплотехнические процессы и установки				
1	VPU 4313	Высокотемпературные процессы и установки	5/4	KK2 KK10 KK11
	NPU 4313	Низкотемпературные процессы и установки		
2	TPU 330	Тепломасообменные процессы и установки	6/4	
3	APT 4218	Автоматизация производства	5/3	
	CPT 4218	Цифровизация производства		
4	KMT 1220	Конструкционные материалы в теплоэнергетике	3/*	
	Mat 1220	Материаловедение		
Minor				
1	MT 3221	Менеджмент	5/5	KK12
	OAT 3221	Основы алгоритмизации		
2	OPPT 3222	Организация и планирование производства	5/5	
	OIBT 3222	Основы информационной безопасности		
3	BPT 3223	Бизнес-планирование	5/5	
	ITKST 3223	Интернет-технологии и компьютерные сети		
4	ETT 3224	Экономика труда	5/5	
	BDT 3224	Базы данных		
Практика				
1	UPT 1201	Учебная практика	2/*	KK5 KK7 KK10 KK11 KK12
2	PPT 2227	Производственная практика 1	5/5	
3	PPT 3309	Производственная практика 2	5/5	
4	PPT 4310	Преддипломная практика	10/10	
Итоговая государственная аттестация				
5	DP4311	Написание и защита дипломной работы (проекта) или подготовка и сдача комплексного экзамена	12/12	

Примечание:

Числитель – на базе общего среднего образования;

Знаменатель – на базе технического и профессионального образования;

* – пересчет.

10.1 Пререквизиты модулей и дисциплин ОП

Код дисциплины	Наименование дисциплины	Пререквизиты
Модуль ООД		
SIK 1101	Современная история Казахстана	
Fil 2102	Философия	
IKT 1103	Информационно-коммуникационные технологии	
SP 1104	Социология и политология	
KP 2125	Культурология, психология	
OPD 1126	Основы права и добропорядочность	
OEP 1127	Основы экономики и предпринимательства	
RE 1128	Религиоведение и этика	
IYa 1121	Иностранный язык 1	
IYa 1122	Иностранный язык 2	Иностранный язык 1
KRYa 1123	Казахский (русский) язык 1	
KRYa 1124	Казахский (русский) язык 2	Казахский (русский) язык 1
FK 1107	Физическая культура	
Модуль Естественно-научных дисциплин		
M 1202	Математика 1	
M 1203	Математика 2	Математика 1
Fiz 1204	Физика	
PM 2205	Прикладная механика	Математика 2; Физика
Him 1206	Химия	
Модуль Информационные системы и технологии		
IG 2207	Инженерная графика	
OSE 2228	Основы САПР в энергетике	Математика 2; Инженерная графика
ONIT 4314	Основы научных исследований	Математика 2
Модуль Теоретические основы теплотехники		
TTT 2229	Техническая термодинамика и тепломассообмен	Математика 2; Физика
MZhG 2213	Механика жидкости и газа	Математика 2; Физика
GA 2213	Гидравлика и аэромеханика	
TIPK 2214	Теплотехнические измерения и приборы контроля	Математика 2
MI 2214	Метрология и измерения	
Модуль Тепловые электрические станции (ТЭС)		
TOT 2312	Теоретические основы ТЭС	Техническая термодинамика и тепломассообмен
SPRE 4307	Системы производства и распределения энергоносителей	Техническая термодинамика и тепломассообмен
KUP 3215	Котельные установки и парогенераторы	Техническая

KUTE 3215	Котельные установки тепловых электростанций	термодинамика и тепломассообмен
FHMPV 2216	Физико-химические методы подготовки воды	Химия
VVRT 2216	Водоподготовка и водный режим ТЭС	
ET 2230	Электротехника	Физика
NTD 3217	Нагнетатели и тепловые двигатели	Техническая термодинамика и тепломассообмен
PGT 3217	Паровые и газовые турбины	
OTBZh 4234	Охрана труда и БЖД	
Модуль Энергосбережение и повышение энергоэффективности		
EPPZhKH 4233	Энергосбережение на промышленных предприятиях и в жилищно-коммунальном хозяйстве	
EE 4233	Энергоаудит и энергоэффективность	
NVIE 3232	Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии	
ZE 3232	«Зеленая» энергетика	
IVERVPP 4301	Использование вторичных энергетических ресурсов (ВЭР) на промышленных предприятиях	Физика
AE 4301	Атомная энергетика	
Модуль Системы теплогазоснабжения		
ISTPPZh 3304	Источники и системы теплоснабжения промышленных предприятий и ЖКХ	Техническая термодинамика и тепломассообмен
GNPOP 3305	Газоснабжение населенных пунктов и объектов промышленного назначения	Химия
SOVK 3307	Системы отопления, вентиляции и кондиционирования	Техническая термодинамика и тепломассообмен
ISZS 3307	Инженерные системы зданий и сооружений	
Модуль Теплотехнические процессы и установки		
VPU 4313	Высокотемпературные процессы и установки	Техническая термодинамика и тепломассообмен
NPU 4313	Низкотемпературные процессы и установки	
TPU 330	Тепломасообменные процессы и установки	Техническая термодинамика и тепломассообмен
APT 4218	Автоматизация производства	
CPT 4218	Цифровизация производства	
KMT 1220	Конструкционные материалы в теплоэнергетике	Химия
Mat 1220	Материаловедение	
Minor		
MT 3221	Менеджмент	КК2, КК12
OAT 3221	Основы алгоритмизации	
OPPT 3222	Организация и планирование производства	КК2, КК12
OIBT 3222	Основы информационной безопасности	
BPT 3223	Бизнес-планирование	КК2, КК12
ITKST 3223	Интернет-технологии и компьютерные сети	
ETT 3224	Экономика труда	КК12

BDT 3224	Базы данных	
----------	-------------	--

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

Курс обуче ния	Сем естр	Колич ество осваи ваемых дисци плин	Компоненты дисциплин			Количество кредитов					Всего в часах	Количество	
			ОК	ВК	КВ	Теорети ческое обучени е	Учебн ая практи ка	Произ водств енная практи ка	Итого вая аттест ация	Всего		экз	дифф. зачето в
1	1	7/8	6/4	1/3	-/1	32/31				32/31	960/930	6/7	1/1
	2	7/8	3/2	3/4	1/2	28/27	2/*	-/5		30/32	900/960	6/7	1/1
2	3	8/8	3/-	4/2	1/6	31/31				31/31	930/930	7/8	1/-
	4	6/6	1/-	2/1	3/5	27/25		5/5		32/30	960/900	5/6	1/-
3	5	6/3		1/2	5/1	31/10		-/10	-/12	31/32	930/960	6/3	-
	6	5/-		2/-	3/-	26/-		5/-		31/-	930/-	5/-	-
4	7	7/-		3/-	4/-	31/-				31/-	930/-	7/-	-
	8							10/-	12/-	22/-	660/-	-	-
итого		46/33	13/6	16/12	17/15	206/124	2/-	20/20	12/12	240/156	7200/4680	42/31	4/2

11. КАТАЛОГ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1 СЕМЕСТР

Шифр и название дисциплины	СИК 1101 Современная история Казахстана
Цикл дисциплины	ООД
Компонент дисциплины	ОК
Семестр	1/1
Количество кредитов	5/5
Форма и виды учебных занятий	Лекции – 30/30 Практические занятия – 15/15 СРС – 73/73; СРСП – 32/32
Пререквизиты дисциплины:	
Цели изучения дисциплины:	<p>Цель программы – дать объективные исторические знания об основных этапах истории современного Казахстана; направить внимание студентов на проблемы становления и развития государственности и историко-культурных процессов.</p> <p>Задачами программы являются:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) систематизация исторических знаний об основных событиях современной истории, формирующих научное мировоззрение и гражданскую позицию. 2) создание научно-обоснованной концепции современной истории Отечества, основанной на целостном и объективном освещении проблем этногенеза казахского народа, эволюции форм государственности и цивилизации на территории Великой степи и совокупности наиболее значимых исторических фактов и событий; 3) наполнение реальным научно-историческим знанием содержания казахстанской модели развития в период ускоренной модернизации и выхода республики по направлению экономической и идейно-культурной самодостаточности. 4) создание идеологической и духовной основы для консолидации полиэтнического и поликонфессионального казахстанского общества; 5) раскрытие научных принципов, определяющих уникальное и значимое место истории современного Казахстана в контексте всемирной истории.
Содержание дисциплины:	<p>Казахстан на пути к Независимости: этапы формирования идеи национального государства. Гражданско-политическое противостояние. Реализация советской модели государственного строительства. Противоречия и последствия советских реформ в Казахстане во второй половине XX века. Политика «перестройки» в Казахстане. Формирование государственного устройства Республики Казахстан. Казахская модель экономического развития. Этнодемографические процессы и укрепление межнационального согласия. Общественно-политические перспективы развития и духовная модернизация. Политика формирования нового исторического сознания и мировоззрения народа Великой степи. Н.А. Назарбаев – личность в истории. Формирование нации единого будущего.</p>
Знания и умения	<p>В результате изучения дисциплины студент должен:</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные периоды становления независимой казахстанской государственности; - роль современной исторической науки, ее отраслей и направлений, социальных и политических проблемах в контексте определенных исторических этапов; - исторические основы и периоды становления независимой казахстанской государственности в потоке всемирного и евразийского исторического процесса; <p>Уметь:</p>

<ul style="list-style-type: none"> - определять роль истории современного Казахстана в системе социальногуманитарных дисциплин, специфику его объекта и предмета для выявления наиболее актуальных проблем; - предлагать возможные решения современных проблем на основе анализа исторического прошлого и аргументированной информации; - анализировать особенности и значение современной казахстанской модели развития; - определять практический потенциал межкультурного диалога и бережного отношения к духовному наследию; - обосновать основополагающую роль исторического знания в формировании казахстанской идентичности и патриотизма; - формировать собственную гражданскую позицию на приоритетах взаимопонимания, толерантности и демократических ценностей современного общества. 	
Ключевые компетенции и результаты обучения (коды)	
КК1, РО1	
Формы итогового контроля:	Государственный экзамен
Условия для получения кредитов	<p>Итоговая оценка по дисциплине складывается из оценки, полученной студентом на экзамене и оценки рейтинга-допуска. Оценка рейтинга-допуска составляет 60% итоговой оценки по дисциплине, экзаменационная оценка – 40%.</p> <p>Порядок получения оценки рейтинга-допуска прописан в силлабусе преподавателя. Он должен составлять не менее 50 % (30 баллов). Экзаменационная оценка должна составлять не менее 50% (20 баллов). Итоговая оценка выставляется только после сдачи экзамена с учетом результатов текущего и итогового контроля в соответствии с общепринятой шкалой.</p>

Шифр и название дисциплины	ИКТ 1103 Информационно-коммуникационные технологии
Цикл дисциплины	ООД
Компонент дисциплины	ОК
Семестр	1/1
Количество кредитов	5/5
Форма и виды учебных занятий	Лекции – 15/15 Практические занятия – 30/30 СРС – 73/73; СРСП – 32/32
Пререквизиты дисциплины:	
Цели изучения дисциплины:	<p>Целью программы является формирование способности критически оценивать и анализировать процессы, методы поиска, хранения и обработки информации, способы сбора и передачи информации посредством цифровых технологий.</p> <p>Задачами программы являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> - освоение обучающимися концептуальных основ архитектуры компьютерных систем, операционных систем и сетей; - формирование знаний о концепциях разработки сетевых и веб приложений, инструментах обеспечения информационной безопасности;

- формирование навыков использования современных информационно-коммуникационных технологий в различных областях профессиональной деятельности, научной и практической работе, для самообразовательных и других целей.	
Содержание дисциплины:	
An ICT role in key sectors of development of society. Standards in the field of ICT. Introduction to computer systems. Architecture of computer systems. Software. Operating systems. Human-computer interaction. Database systems. Data analysis. Data management. Networks and telecommunications. Cybersecurity. Internet technologies. Cloud and mobile technologies. Multimedia technologies. Smart technology. E-technologies. Electronic business. Electronic training. Electronic government. Information technologies in the professional sphere. Industrial ICT. Prospects of development of ICT.	
Знания и умения	
В результате изучения дисциплины студент должен:	
Знать:	
<ul style="list-style-type: none"> - назначение, содержание и тенденции развития информационно-коммуникационных технологий; - методы сбора, хранения и обработки информации, способы реализации информационных и коммуникационных процессов; - архитектуру компьютерных систем и сетей, назначение и функции основных компонентов. 	
Уметь:	
<ul style="list-style-type: none"> - пользоваться информационными Интернет ресурсами, облачными и мобильными сервисами для поиска, хранения, обработки и распространения информации; - применять программное и аппаратное обеспечение компьютерных систем и сетей для сбора, передачи, обработки и хранения данных; - анализировать и обосновывать выбор методов и средств защиты информации; - с помощью цифровых технологий разрабатывать инструменты анализа и управления данными для различных видов деятельности; - осуществлять проектную деятельность по специальности с применением современных информационно-коммуникационных технологий.. 	
Ключевые компетенции и результаты обучения (коды)	
КК2, РО3	
Формы итогового контроля:	Экзамен
Условия для получения кредитов	<p>Итоговая оценка по дисциплине складывается из оценки, полученной студентом на экзамене и оценки рейтинга-допуска. Оценка рейтинга-допуска составляет 60% итоговой оценки по дисциплине, экзаменационная оценка – 40%.</p> <p>Порядок получения оценки рейтинга-допуска прописан в силлабусе преподавателя. Он должен составлять не менее 50 % (30 баллов). Экзаменационная оценка должна составлять не менее 50% (20 баллов). Итоговая оценка выставляется только после сдачи экзамена с учетом результатов текущего и итогового контроля в соответствии с общепринятой шкалой.</p>

Шифр и название дисциплины	ГЯ 1121 Иностранный язык
Цикл дисциплины	ООД
Компонент дисциплины	ОК
Семестр	1,2/2

Количество кредитов	10/3
Форма и виды учебных занятий	Практические занятия – 90/30 СРС – 150/43; СРСП – 60/17
Пререквизиты:	
Цели изучения дисциплины:	
<p>Целью программы является формирование межкультурно-коммуникативной компетенции студентов в процессе иноязычного образования на достаточном уровне (A2, общеевропейская компетенция) и уровне базовой достаточности (B1, общеевропейская компетенция). В зависимости от уровня подготовки обучающийся на момент завершения курса достигает уровня B2 общеевропейской компетенции при наличии языкового уровня обучающегося на старте выше уровня B1 общеевропейской компетенции.</p> <p>Задачами программы являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> - освоение обучающимися лексики и языковых особенностей иностранного языка и формирование коммуникативно-функциональной компетенции; - формирование межкультурной компетенции как способности к межкультурной коммуникации у личности, определяемой как субъект межкультурной коммуникации. - формирование навыков аргументации на иностранном языке и понимания языковых и культурных особенностей страны изучаемого языка. 	
Содержание дисциплины:	
Обучение иностранному языку в повседневном общении и в профессиональной сфере. Коммуникативный подход к обучению иностранному языку; приобщение студентов к мировым стандартам обучения; обучение иностранному языку в контексте диалога культур с целью развития критического и глубокого мышления, толерантности, самоуважения и уважения других национальных культур	
Знания и умения	
В результате изучения дисциплины студент должен:	
Знать:	
- лексический и грамматический минимум иностранного языка общего и профессионального характера в объеме, необходимом для реализации коммуникативных намерений во всех видах речевой деятельности в рамках достигаемого уровня в соответствии с Общеевропейской шкалой уровней владения иностранными языками;	
Уметь:	
<ul style="list-style-type: none"> - систематизировать концептуальные основы понимания коммуникативных намерений партнера, авторов текстов на данном уровне; - сопоставлять и выбирать соответствующие коммуникативному намерению формы и типы речи/коммуникации с адекватным типу речи логическим построением; - адекватно выражать собственные коммуникативные намерения с правильным отбором и уместным использованием соответствующих языковых средств с учетом их соответствия социально-культурным нормам изучаемого языка; - выявлять закономерности развития иностранного языка, уделяя внимание изучению стилистического своеобразие; - владеть приемами лингвистического описания и анализа причин и следствий событий в текстах научного и социального характера. 	
Ключевые компетенции и результаты обучения (коды)	
KK3, PO6, PO7, PO8	
Формы итогового контроля:	Экзамен
Условия для получения кредитов	Итоговая оценка по дисциплине складывается из оценки, полученной студентом на экзамене и оценки рейтинга-допуска. Оценка рейтинга-допуска

	<p>составляет 60% итоговой оценки по дисциплине, экзаменационная оценка – 40%.</p> <p>Порядок получения оценки рейтинга-допуска прописан в силлабусе преподавателя. Он должен составлять не менее 50 % (30 баллов). Экзаменационная оценка должна составлять не менее 50% (20 баллов). Итоговая оценка выставляется только после сдачи экзамена с учетом результатов текущего и итогового контроля в соответствии с общепринятой шкалой.</p>
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Шифр и название дисциплины	KRYa 1123 Казахский (Русский) язык
Цикл дисциплины	ООД
Компонент дисциплины	ОК
Семестр	1,2/1
Количество кредитов	10/3
Форма и виды учебных занятий	Практические занятия – 90/30 СРС – 150/43; СРСП – 60/17
Пререквизиты:	
Цели изучения дисциплины:	
<p>Целью программы является обеспечение качественного усвоения казахского языка как средства социального, межкультурного, профессионального общения через формирование коммуникативных компетенций всех уровней использования языка для изучающих казахский язык как иностранный – уровень элементарный А1 и для уровней А2, В1, В2, С1.</p> <p>Задачами программы являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> - общеобразовательная дисциплина направлена на формирование социально-гуманитарного мировоззрения студентов в рамках общенациональной идеи духовной модернизации; - обосновать важную роль языка в процессе усвоения знаний мирового уровня через формирование у будущего специалиста миропонимания на основе национального сознания и культурного кода, совершенствовать знание государственного языка у будущих специалистов, увеличить сферу использования казахского языка у специалистов, способных обеспечить развитие духовной модернизации страны. 	
Содержание дисциплины:	
<p>Обеспечивается совершенствование языковой коммуникативной компетенции. Лексические и грамматические темы, направленные на развитие всех видов речевой деятельности (аудирование, чтение, говорение, письмо) на основе одновременного освоения основ грамматики (фонетики, морфологии и синтаксиса) и словоупотребления. Формирование и совершенствование навыков владения языком в различных ситуациях бытового, социально-культурного, профессионального общения.</p>	
Знания и умения	
<p>В результате изучения дисциплины студент должен:</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы и приемы лингво-семантического анализа научного текста; - определение: текста, основной мысли, темы и абзаца текста; - функциональные стили речи, их признаки и правила их использования; - особенности устного и письменного делового общения; - композицию и требования к языку публичного выступления; - фонетику: произношение специфических звуков, закон сингармонизма, звуковую особенность казахского языка; орфографические и орфоэпические правила; - лексику: структуру словообразования и их произношение; - грамматику; - чтение; - говорение; - письменность; - аудирование: восприятие на слух сообщения бытового, информационного и профессионального характера.; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильно выбирать и использовать языковые и речеведческие средства на основе полного понимания лексики, грамматической системы знаний и прагматического содержания интенций; - передавать точное содержание текста, уметь формулировать выводы, характеризовать заключительную часть всего текста и его отдельных структурных частей; 	

<ul style="list-style-type: none"> - объяснять текстовую информацию, раскрывать стилевые и жанровые особенности социально-бытовых, социально-культурологических, общественно-политических, учебно-профессиональных текстов; - запрашивать и сообщать информацию в соответствии с ситуацией общения, оценивать действия участников речевого общения, использовать информацию для воздействия на знакомого или незнакомого собеседника; - обсуждать на дискуссиях этические, культурологические и социально значимые проблемы, уметь выражать свою точку зрения, обосновывать ее, критически оценивать мнение участников. 	
Ключевые компетенции и результаты обучения (коды)	
КК3, РО6, РО7, РО8	
Формы итогового контроля:	Экзамен
Условия для получения кредитов	<p>Итоговая оценка по дисциплине складывается из оценки, полученной студентом на экзамене и оценки рейтинга-допуска. Оценка рейтинга-допуска составляет 60% итоговой оценки по дисциплине, экзаменационная оценка – 40%.</p> <p>Порядок получения оценки рейтинга-допуска прописан в силлабусе преподавателя. Он должен составлять не менее 50 % (30 баллов). Экзаменационная оценка должна составлять не менее 50% (20 баллов). Итоговая оценка выставляется только после сдачи экзамена с учетом результатов текущего и итогового контроля в соответствии с общепринятой шкалой.</p>

Шифр и название дисциплины	SP 1104 Социология и политология
Цикл дисциплины	ООД
Компонент дисциплины	ОК
Семестр	1/*
Количество кредитов	5/*
Форма и виды учебных занятий	<p>Лекции – 30/*;</p> <p>Практические занятия – 15/*</p> <p>СРС – 73/*; СРСП – 32/*</p>
Пререквизиты:	
Цели изучения дисциплины:	
Получение студентом необходимой суммы знаний и овладение методологией дисциплины, что будет способствовать научному пониманию будущим специалистом социальной жизни общества, взаимодействия различных сфер социума, личности и общества.	
Содержание дисциплины:	
<p>Формирование научных знаний о социально-политическом устройстве современного общества, о механизме реализации властных решений, овладение основными методами измерения различных моделей политических систем и режимов, социальных явлений и их взаимосвязи с политическими процессами. Развитие зарубежной и казахстанской политической мысли. Социология личности, семьи, образования, культуры. Феномен лидерства в социальной и политической сферах.</p>	
Знания и умения	

В результате изучения дисциплины студент должен:	
Знать:	
- типологию и основные условия возникновения и развития социальных движений, факторы социального развития, формы социального взаимодействия;	
- природу возникновения социальных общностей и социальных групп, виды и направления социальных процессов и социальных изменений;	
- сущность, возможности, границы и перспективы политики, систему и функции политической власти, политические режимы и институты, государственное устройство, его генезис и роль в жизни общества, политические процессы в мире и их связь с политическими процессами в Республики Казахстан, основные глобальные вызовы современности.	
Уметь:	
- рассматривать политику как одну из форм человеческой деятельности по устройству современного общества, взаимодействовать с государственными структурами, формулировать собственные интересы и выражать их через структуры гражданского общества;	
- применять политические знания к решению профессиональных проблем, воспитывать в себе лидерские качества, стремиться к достойному выполнению своего гражданского и профессионального долга.	
Ключевые компетенции и результаты обучения (коды)	
КК1, РО5	
Формы итогового контроля:	Экзамен
Условия для получения кредитов	Итоговая оценка по дисциплине складывается из оценки, полученной студентом на экзамене и оценки рейтинга-допуска. Оценка рейтинга-допуска составляет 60% итоговой оценки по дисциплине, экзаменационная оценка – 40%. Порядок получения оценки рейтинга-допуска прописан в силлабусе преподавателя. Он должен составлять не менее 50 % (30 баллов). Экзаменационная оценка должна составлять не менее 50% (20 баллов). Итоговая оценка выставляется только после сдачи экзамена с учетом результатов текущего и итогового контроля в соответствии с общепринятой шкалой.

Шифр и название дисциплины	М 1202 Математика 1
Цикл дисциплины	БД
Компонент дисциплины	ВК
Семестр	1/1
Количество кредитов	5/5
Форма и виды учебных занятий	Лекции – 15/15 Практические занятия – 30/30 СРС – 73/73; СРСП – 32/32
Пререквизиты:	
Цели изучения дисциплины:	
Формирование у студентов навыков новейших математических методов исследования и решения инженерных задач, с доведением решения до практически приемлемого результата, развитие на этой базе логического и алгоритмического мышления.	
Содержание дисциплины:	

Дисциплина направлена на изучение фундаментальных понятий и категорий математического и элементов матричного анализ, векторной алгебры, аналитической геометрии, комплексных чисел, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной, на развитие пространственного представления, овладение эффективными методами исследования и повышение инновационного потенциала студентов, раскрытие их интеллектуальных ресурсов, делая их конкурентноспособными на рынке труда.

Знания и умения

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- основные математические формулы;
- методы решения математических задач.

Уметь:

- разбираться в математических методах, необходимых для работы по специальности;
- самостоятельно разбираться в математическом аппарате, содержащемся в литературе, связанной со специальностью студента;
- выбирать и использовать необходимые вычислительные методы.

Ключевые компетенции и результаты обучения (коды)

КК4

Формы итогового контроля:

Экзамен

Условия для получения кредитов

Итоговая оценка по дисциплине складывается из оценки, полученной студентом на экзамене и оценки рейтинга-допуска. Оценка рейтинга-допуска составляет 60% итоговой оценки по дисциплине, экзаменационная оценка – 40%.

Порядок получения оценки рейтинга-допуска прописан в силлабусе преподавателя. Он должен составлять не менее 50 % (30 баллов). Экзаменационная оценка должна составлять не менее 50% (20 баллов). Итоговая оценка выставляется только после сдачи экзамена с учетом результатов текущего и итогового контроля в соответствии с общепринятой шкалой.

2 СЕМЕСТР

Шифр и название дисциплины	М 1203 Математика 2
Цикл дисциплины	БД
Компонент дисциплины	ВК
Семестр	2/2
Количество кредитов	3/3
Форма и виды учебных занятий	Лекции – 15/15 Практические занятия – 15/15 СРС – 43/43; СРСП – 17/17
Пререквизиты:	М 1202 Математика 1
Цели изучения дисциплины:	
Формирование у студентов навыков новейших математических методов исследования и решения инженерных задач, с доведением решения до практически приемлемого результата, развитие на этой базе логического и алгоритмического мышления.	
Содержание дисциплины:	
Дисциплина «Математика2» является продолжением дисциплины «Математика1». Изучает дифференциальное исчисление функции многих переменных, дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными, однородные и линейные дифференциальные уравнения, числовые ряды, степенные ряды, двойные и тройные интегралы, элементы теории вероятностей и математической статистики и их приложения.	
Знания и умения	
В результате изучения дисциплины студент должен: Знать: - основные математические формулы; - методы решения математических задач. Уметь: - разбираться в математических методах, необходимых для работы по специальности; - самостоятельно разбираться в математическом аппарате, содержащемся в литературе, связанной со специальностью студента; - выбирать и использовать необходимые вычислительные методы.	
Ключевые компетенции и результаты обучения (коды)	
КК4, РО9	
Формы итогового контроля:	Экзамен
Условия для получения кредитов	Итоговая оценка по дисциплине складывается из оценки, полученной студентом на экзамене и оценки рейтинга-допуска. Оценка рейтинга-допуска составляет 60% итоговой оценки по дисциплине, экзаменационная оценка – 40%. Порядок получения оценки рейтинга-допуска прописан в силлабусе преподавателя. Он должен составлять не менее 50 % (30 баллов). Экзаменационная оценка должна составлять не менее 50% (20 баллов). Итоговая оценка выставляется только после сдачи экзамена с учетом результатов текущего и итогового контроля в соответствии с общепринятой шкалой.

Шифр и название дисциплины	Fiz 1204 Физика
Цикл дисциплины	БД
Компонент дисциплины	ВК
Семестр	2/2
Количество кредитов	5/5
Форма и виды учебных занятий	Лекции – 15/15 Практические занятия – 23/23 Лабораторные занятия – 7/7 СРС – 73/73; СРСП – 32/32
Пререквизиты:	
Цели изучения дисциплины:	
Формирование у студентов умений и навыков использования фундаментальных законов, теорий классической и современной физики, а также методов физического исследования для решения теоретических и экспериментально-практических учебных задач из различных областей физики; формирование у студентов навыков самостоятельной познавательной деятельности; выработка приемов и навыков проведения экспериментальных научных исследований физических явлений, помогающих в дальнейшем решать конкретные задачи в профессиональной деятельности.	
Содержание дисциплины:	
Предмет является основой теоретической подготовки и создания фундаментальной базы профессиональной инженерно-технической деятельности бакалавров в области техники и технологии, а также формирует их научное мировоззрение. Формирует у студентов научное техническое мышление, правильного понимания границ применимости инженерно-технических понятий.	
Знания и умения	
В результате изучения дисциплины студент должен:	
Знать:	
- основные понятия, законы и модели механики, электромагнетизма, колебаний и волн, квантовой физики, статистической физики и термодинамики.	
Уметь:	
- выделять и описывать основные физические явления и процессы, происходящие в технологических установках и аппаратах;	
- производить оценочные расчеты энергозатрат технологических процессов и оценивать эффективность этих затрат;	
- работать с основными измерительными приборами.	
Ключевые компетенции и результаты обучения (коды)	
КК4	
Формы итогового контроля:	Экзамен
Условия для получения кредитов	Итоговая оценка по дисциплине складывается из оценки, полученной студентом на экзамене и оценки рейтинга-допуска. Оценка рейтинга-допуска составляет 60% итоговой оценки по дисциплине, экзаменационная оценка – 40%. Порядок получения оценки рейтинга-допуска прописан в силлабусе преподавателя. Он должен составлять не менее 50 % (30 баллов). Экзаменационная оценка должна составлять не менее 50% (20 баллов). Итоговая оценка выставляется только после сдачи экзамена с учетом результатов

	текущего и итогового контроля в соответствии с общепринятой шкалой.
--	---------------------------------------------------------------------

Шифр и название дисциплины	Him 1206 Химия
Цикл дисциплины	БД
Компонент дисциплины	ВК
Семестр	2/*
Количество кредитов	5/*
Форма и виды учебных занятий	Лекции – 15/* Практические занятия – 15/* СРС – 43/*; СРСП – 17/*
Пререквизиты:	
Цели изучения дисциплины:	
Ознакомить студентов технических специальностей в максимально возможной степени с современным состоянием и уровнем развития общей химии и закономерностями изменения свойств элементов.	
Содержание дисциплины:	
Дисциплина формирует знания о химических веществах, их строении, свойствах и процессах превращения, сопровождающихся изменением состава и структуры веществ, об основных химических законах, химических расчетах, формирует понимание возможностей, представляемых химией, значительно ускоряет получение нужного результата в различных сферах инженерной и научной деятельности	
Знания и умения	
В результате изучения дисциплины студент должен:	
Знать:	
<ul style="list-style-type: none"> - основные законы химии; - электронное строение атомов и молекул и Периодический закон Д.И. Менделеева; - основы теории химической связи в соединениях разных типов; - основные закономерности химических превращений; - электрохимические процессы; - свойства растворов. 	
Уметь:	
<ul style="list-style-type: none"> - проводить количественные расчеты в химических реакциях; - определять термодинамические и кинетические параметры химических реакции; - определять количественные характеристики растворов; - применять химические законы для решения практических задач; - использовать основные элементарные методы химического исследования веществ и соединений для решения профессиональных задач; 	
Ключевые компетенции и результаты обучения (коды)	
КК4, РО10	
Формы итогового контроля:	Экзамен
Условия для получения кредитов	Итоговая оценка по дисциплине складывается из оценки, полученной студентом на экзамене и оценки рейтинга-допуска. Оценка рейтинга-допуска составляет 60% итоговой оценки по дисциплине, экзаменационная оценка – 40%. Порядок получения оценки рейтинга-допуска прописан в силлабусе преподавателя. Он должен составлять не менее 50 % (30 баллов). Экзаменационная оценка должна составлять не менее 50% (20 баллов). Итоговая оценка выставляется только после сдачи экзамена с учетом результатов

	текущего и итогового контроля в соответствии с общепринятой шкалой.
--	---------------------------------------------------------------------

Шифр и название дисциплины	OPD 1126 Основы права и добропорядочность
Цикл дисциплины	ООД
Компонент дисциплины	КВ
Семестр	2/2
Количество кредитов	5/3
Форма и виды учебных занятий	Лекции – 30/15 Практические занятия – 15/15 СРС – 73/43; СРСП – 32/17
Пререквизиты дисциплины:	
Цели изучения дисциплины:	
Цель курса – достижение всестороннего глубокого понимания студентами природы права, сущности правовых норм и понятий и их применения к конкретным жизненным ситуациям, целесообразности правомерного поведения и законопослушания, подготовка к практической деятельности будущих специалистов.	
Содержание дисциплины:	
Дисциплина формирует представление о роли государства и права в общественных отношениях и повышение правового сознания. Изучаются: Система правоохранительных органов. Основы конституционного, административного, гражданского, семейного, финансового, трудового, экологического, земельного, уголовного и процессуального права Республики Казахстан.	
Знания и умения	
В результате изучения дисциплины студент должен:	
Знать:	
<ul style="list-style-type: none"> - об истории государства и права, об основных институтах отраслей права, их устройстве и функционировании; - о правах, свободах и обязанностях граждан и их применении в повседневной жизни; - основные положения Конституции Республики Казахстан; - основные положения действующего законодательства Казахстана; - систему органов государственного управления и круг их полномочий; - механизм взаимодействия материального и процессуального права. 	
Уметь:	
<ul style="list-style-type: none"> - анализировать события и действия с точки зрения области правового регулирования и уметь обращаться к необходимым нормативным актам; - ориентироваться в действующем законодательстве; используя закон, защищать свои права и интересы. 	
Ключевые компетенции и результаты обучения (коды)	
КК1, РО4, РО20	
Формы итогового контроля:	Экзамен
Условия для получения кредитов	Итоговая оценка по дисциплине складывается из оценки, полученной студентом на экзамене и оценки рейтинга-допуска. Оценка рейтинга-допуска составляет 60% итоговой оценки по дисциплине, экзаменационная оценка – 40%. Порядок получения оценки рейтинга-допуска прописан в силлабусе преподавателя. Он должен составлять не менее 50 % (30 баллов). Экзаменационная оценка должна составлять не менее 50% (20 баллов). Итоговая оценка выставляется только после сдачи экзамена с учетом результатов

	текущего и итогового контроля в соответствии с общепринятой шкалой.
--	---------------------------------------------------------------------

Шифр и название дисциплины	ОЕР 1127 Основы экономики и предпринимательства
Цикл дисциплины	ООД
Компонент дисциплины	КВ
Семестр	2/2
Количество кредитов	5/3
Форма и виды учебных занятий	Лекции – 30/15 Практические занятия – 15/15 СРС – 73/43; СРСП – 32/17
Пререквизиты дисциплины:	
Цели изучения дисциплины:	
Цель курса: сформировать у студентов комплексное представление о закономерностях и механизмах функционирования современной экономической системы, о возможностях и недостатках как рыночных механизмов, так и методов государственного регулирования, о важнейших проблемах, которые приходится решать отдельной фирме и обществу в целом.	
Содержание дисциплины:	
Дисциплина изучает следующие вопросы: основы экономической теории, основы микроэкономики (Деньги и банковская система, Рынок и законы его функционирования. Конкуренция и монополия, Бизнес, социально-экономическая сущность и организация, Воспроизводство индивидуального капитала, Заработная плата, Прибыль, доходы), основы макроэкономики (Цикличность развития национального хозяйства, Экономический рост национального хозяйства, Государственное регулирование рыночной экономики), основы мировой экономики.	
Знания и умения	
В результате изучения дисциплины студент должен:	
Знать:	
<ul style="list-style-type: none">- закономерности развития экономических процессов;- основные концепции, созданные в течение длительной эволюции экономической мысли;- принципы функционирования рыночного механизма, саморегулирования и государственного воздействия на экономику.	
Уметь:	
<ul style="list-style-type: none">- систематизировать знания о сущности и формах проявления экономических явлений и процессов;- применять на практике методы научного познания экономических явлений и закономерностей;- понимать и определять место отношений собственности в экономической системе.	
Ключевые компетенции и результаты обучения (коды)	
КК1, РО4, РО20	
Формы итогового контроля:	Экзамен
Условия для получения кредитов	Итоговая оценка по дисциплине складывается из оценки, полученной студентом на экзамене и оценки рейтинга-допуска. Оценка рейтинга-допуска составляет 60% итоговой оценки по дисциплине, экзаменационная оценка – 40%. Порядок получения оценки рейтинга-допуска прописан в силлабусе преподавателя. Он должен составлять не менее 50 % (30 баллов). Экзаменационная оценка должна составлять не менее 50% (20 баллов). Итоговая оценка выставляется только после сдачи экзамена с учетом результатов

	текущего и итогового контроля в соответствии с общепринятой шкалой.
--	---------------------------------------------------------------------

Шифр и название дисциплины	RE 1128 Религиоведение и этика
Цикл дисциплины	ООД
Компонент дисциплины	КВ
Семестр	2/2
Количество кредитов	5/3
Форма и виды учебных занятий	Лекции – 30/15 Практические занятия – 15/15 СРС – 73/43; СРСП – 32/17
Пререквизиты:	
Цели изучения дисциплины:	
Цель курса: усвоение знаний о религии как форме общественного сознания, социальном феномене; формирование научного гуманистического, толерантного мировоззрения, ценностного отношения к человеку, его правам и свободам, способности к межкультурному и межрелигиозному диалогу; получение профессиональных навыков общения и взаимодействия с представителями разных конфессий.	
Содержание дисциплины:	
Дисциплина формирует толерантное и гуманистическое мировоззрение на основе знакомства с основами мировых и традиционных религий, а также воспитание неприятия идеологии религиозного радикализма. Изучается происхождение религии, типология религий, основы национальных и мировых религий, нетрадиционные религиозные движения, конфессиональная ситуация в современном Казахстане. Этические нормы как регулятор сферы социальной жизни.	
Знания и умения	
В результате изучения дисциплины студент должен:	
Знать:	
- знать существенные и общие черты основных мировых религий, различия в исходных принципах науки и религии, особенности религиозного взгляда на мир и место человека в нем, равственные нормы, закрепленные в религиях мира.	
Уметь:	
- ориентироваться в основных современных конфессиях, мировом и казахстанском законодательстве в области религии;	
- практически использовать знания, умения и навыки, полученные в ходе изучения курса;	
- разбираться в содержании религиозных традиций, понимать их мировоззренческое и социально-нравственное значение.	
Ключевые компетенции и результаты обучения (коды)	
КК1, РО4, РО20	
Формы итогового контроля:	Экзамен
Условия для получения кредитов	Итоговая оценка по дисциплине складывается из оценки, полученной студентом на экзамене и оценки рейтинга-допуска. Оценка рейтинга-допуска составляет 60% итоговой оценки по дисциплине, экзаменационная оценка – 40%. Порядок получения оценки рейтинга-допуска прописан в силлабусе преподавателя. Он должен составлять не менее 50 % (30 баллов). Экзаменационная оценка должна составлять не менее 50% (20 баллов). Итоговая оценка выставляется только после сдачи экзамена с учетом результатов текущего и итогового контроля в соответствии с общепринятой шкалой.

Шифр и название дисциплины	КМТ 1220 Конструкционные материалы в теплоэнергетике
Цикл дисциплины	БД
Компонент дисциплины	КВ
Семестр	3/*
Количество кредитов	3/*
Форма и виды учебных занятий	Лекции – 15/* Практические занятия – 15/* СРС – 43/*; СРСП – 17/*
Пререквизиты:	Химия
Цели изучения дисциплины:	
Цель дисциплины: дать будущим специалистам знания о строении и свойствах материалов, фазовом равновесии, железоуглеродистых сплавах, легированных сталях, об основах термической обработки, неметаллических материалах.	
Содержание дисциплины:	
Дисциплина изучает классификацию, структуру и механические свойства материалов, их деформацию и разрушение, металлические и неметаллические конструкционные материалы, применяемые для изготовления деталей объектов теплоэнергетики, а также применение железоуглеродистых, легированных сталей и чугунов при изготовлении теплотехнического оборудования.	
Знания и умения	
В результате изучения дисциплины студент должен:	
Знать:	
<ul style="list-style-type: none"> - свойства и структуру металлических материалов; - знать и читать диаграмму фазового равновесия «Железо-Цементит»; - классификацию сталей и сплавов; - основные виды термической обработки; - основы легирования; - строение, свойства неметаллических материалов. 	
Уметь:	
<ul style="list-style-type: none"> - делать фазовый и структурный анализ диаграмм состояния; - расшифровывать марки сталей, чугунов и сплавов. 	
Ключевые компетенции и результаты обучения (коды)	
КК10, РО19, РО23	
Формы итогового контроля:	Экзамен
Условия для получения кредитов	Итоговая оценка по дисциплине складывается из оценки, полученной студентом на экзамене и оценки рейтинга-допуска. Оценка рейтинга-допуска составляет 60% итоговой оценки по дисциплине, экзаменационная оценка – 40%. Порядок получения оценки рейтинга-допуска прописан в силлабусе преподавателя. Он должен составлять не менее 50 % (30 баллов). Экзаменационная оценка должна составлять не менее 50% (20 баллов). Итоговая оценка выставляется только после сдачи экзамена с учетом результатов текущего и итогового контроля в соответствии с общепринятой шкалой.

Шифр и название дисциплины	Mat 1220 Материаловедение
Цикл дисциплины	БД
Компонент дисциплины	КВ
Семестр	3/*
Количество кредитов	3/*
Форма и виды учебных занятий	Лекции – 15/* Практические занятия – 15/* СРС – 43/*; СРСП – 17/*
Пререквизиты:	Химия
Цели изучения дисциплины:	
Цель дисциплины: формирование у студентов системы знаний об основных положениях строения и свойствах металлов, области применения металлов и их сплавов, маркировке металлов, а также формирование умения применять полученные знания на практике и в производственной деятельности.	
Содержание дисциплины:	
Дисциплина изучает закономерности процессов кристаллизации и структуру образования металлов и сплавов, основу их термообработки, способы защиты металлов от коррозии; классификацию и способы получения композиционных материалов; принципы выбора конструкционных материалов для их применения в производстве; строение и свойства металлов, методы их исследования; классификацию материалов, металлов и сплавов, области их применения.	
Знания и умения	
В результате изучения дисциплины студент должен:	
Знать:	
<ul style="list-style-type: none"> - химический состав, структуры, свойства и области применения основных промышленных материалов, а также способы и режимов их упрочнения; - строение и свойства материалов, применяемых в промышленности; - сущность явлений, происходящих в них в условиях эксплуатации изделий; - современные способы получения материалов с эксплуатационными свойствами. 	
Уметь:	
<ul style="list-style-type: none"> - делать фазовый и структурный анализ диаграмм состояния; - расшифровывать марки сталей, чугунов и сплавов; - оценивать и прогнозировать поведение материалов и изделий из них под воздействием различных внешних эксплуатационных факторов. 	
Ключевые компетенции и результаты обучения (коды)	
КК10, РО19, РО23	
Формы итогового контроля:	Экзамен
Условия для получения кредитов	Итоговая оценка по дисциплине складывается из оценки, полученной студентом на экзамене и оценки рейтинга-допуска. Оценка рейтинга-допуска составляет 60% итоговой оценки по дисциплине, экзаменационная оценка – 40%. Порядок получения оценки рейтинга-допуска прописан в силлабусе преподавателя. Он должен составлять не менее 50 % (30 баллов). Экзаменационная оценка должна составлять не менее 50% (20 баллов). Итоговая оценка выставляется только после сдачи экзамена с учетом результатов текущего и итогового контроля в соответствии с общепринятой шкалой.

3 СЕМЕСТР

Шифр и название дисциплины	КР 2125 Культурология, психология
Цикл дисциплины	ООД
Компонент дисциплины	ОК
Семестр	3/*
Количество кредитов	3/*
Форма и виды учебных занятий	Лекции – 15/* Практические занятия – 15/* СРС – 73/*; СРСП – 17/*
Пререквизиты:	
Цели изучения дисциплины:	
Цель дисциплины: Формирование социально-гуманитарного мировоззрения в контексте решения задач модернизации общественного сознания.	
Содержание дисциплины:	
Морфология, семиотика, анатомия культуры, язык и культура, культура номадов Казахстана, культурное наследие прототюрков и тюрков, средневековая культура Центральной Азии, формирование казахской культуры, казахская культура XX века и ее место в контексте современных мировых процессов.	
Знания и умения	
В результате изучения дисциплины студент должен:	
Знать:	
<ul style="list-style-type: none"> - формы и типы культуры, закономерности их функционирования и развития, основные культурно-исторические регионы; - историю казахской культуры, ее место в системе мировой культуры и цивилизации; - теоретические основы и понятийный аппарат психологической науки; - ключевые принципы и разнообразия основных психологических подходов, способы личностного и профессионального самопознания и саморазвития. 	
Уметь:	
<ul style="list-style-type: none"> - объяснять феномен культуры, ее роль в жизнедеятельности человека; - ориентироваться в культурной среде современного общества; - использовать общекультурное и нравственно-этическое наследие в профессиональной деятельности. - использовать теоретические и практические знания, полученные в ходе освоения курса, для анализа психологической составляющей жизни и деятельности людей. 	
Ключевые компетенции и результаты обучения (коды)	
КК1, РО6	
Формы итогового контроля:	Экзамен
Условия для получения кредитов	Итоговая оценка по дисциплине складывается из оценки, полученной студентом на экзамене и оценки рейтинга-допуска. Оценка рейтинга-допуска составляет 60% итоговой оценки по дисциплине, экзаменационная оценка – 40%. Порядок получения оценки рейтинга-допуска прописан в силлабусе преподавателя. Он должен составлять не менее 50 % (30 баллов). Экзаменационная оценка должна составлять не менее 50% (20 баллов). Итоговая оценка выставляется только после сдачи экзамена с учетом результатов текущего и итогового контроля в соответствии с общепринятой шкалой.

Шифр и название дисциплины	Fil 2102 Философия
Цикл дисциплины	ООД
Компонент дисциплины	ОК
Семестр	3/*
Количество кредитов	5/*
Форма и виды учебных занятий	Лекции – 30/* Практические занятия – 15/* СРС – 73/*; СРСП – 32/*
Пререквизиты:	
Цели изучения дисциплины:	
Цель дисциплины: формирование представлений о специфике философии как способе познания и духовного освоения мира, основных разделах современного философского знания, философских проблемах и методах их исследования; овладение базовыми принципами и приемами философского познания; введение в круг философских проблем, связанных с областью будущей профессиональной деятельности; развитие навыков критического восприятия и оценки источников информации, умения логично формулировать, излагать и аргументировано отстаивать собственное видение проблем и способов их разрешения; овладение приемами ведения дискуссии, полемики, диалога, осознание социальной значимости своей деятельности.	
Содержание дисциплины:	
Основные философские системы в исторической ретроспективе, начиная с эпохи Древнего мира и заканчивая современностью. Философия эпохи Ренессанса, Реформации, Нового времени, немецкой классической философии. Феномен философии в казахской культуре.	
Знания и умения	
В результате изучения дисциплины студент должен:	
Знать:	
<ul style="list-style-type: none"> - уровни и исторические типы мировоззрения, их отличительные особенности; - основные отрасли философского знания – историю философии, онтологию, теорию познания, социальную философию; - основные направления и проблемы философии, содержание современных философских дискуссий по проблемам общественного развития. 	
Уметь:	
<ul style="list-style-type: none"> - выявлять мировоззренческие и социально значимые проблемы, формировать и аргументировано отстаивать собственную позицию по различным проблемам философии; - использовать положения и категории философии для оценивания и анализа различных социальных тенденций, фактов и явлений. 	
Ключевые компетенции и результаты обучения (коды)	
КК1, РО2	
Формы итогового контроля:	Экзамен
Условия для получения кредитов	Итоговая оценка по дисциплине складывается из оценки, полученной студентом на экзамене и оценки рейтинга-допуска. Оценка рейтинга-допуска составляет 60% итоговой оценки по дисциплине, экзаменационная оценка – 40%. Порядок получения оценки рейтинга-допуска прописан в силлабусе преподавателя. Он должен составлять не менее 50 % (30 баллов). Экзаменационная оценка должна составлять не менее 50% (20 баллов). Итоговая оценка выставляется только после сдачи экзамена с учетом результатов текущего и итогового контроля в соответствии с общепринятой шкалой.

Шифр и название дисциплины	IG 2207 Инженерная графика
Цикл дисциплины	БД
Компонент дисциплины	ВК
Семестр	3/*
Количество кредитов	3/*
Форма и виды учебных занятий	Лекции – 15/* Практические занятия – 15/* СРС – 73/*; СРСП – 17/*
Пререквизиты:	
Цели изучения дисциплины:	
Цель дисциплины: приобретение знаний, необходимых для технического проектирования идей с помощью чертежа, а также для понимания по чертежам конструкции и принципов действия изображенных на чертежах технических объектов.	
Содержание дисциплины:	
Краткое содержание дисциплины: графическое оформление чертежей; основы начертательной геометрии и проекционное черчение; общие правила построения чертежей; выполнение эскизов и рабочих чертежей деталей; чертеж общего вида; сборочный чертеж; схемы и их выполнение.	
Знания и умения	
В результате изучения дисциплины студент должен:	
Знать:	
<ul style="list-style-type: none"> - законы, методы и приемы проекционного черчения; - правила оформления и чтения конструкторской и технологической документации; - правила выполнения чертежей, технических рисунков, эскизов, геометрические построения и правила вычерчивания технических деталей; - способы графического представления технологического оборудования в ручной и машинной графике; - технику и принципы нанесения размеров; - типы и назначение спецификаций, правила их чтения и составления; - требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы технологической документации (ЕСТД). 	
Уметь:	
<ul style="list-style-type: none"> - выполнять графические изображения технологического оборудования; - выполнять эскизы, технические рисунки и чертежи деталей, их элементов, узлов; - оформлять технологическую и конструкторскую документацию; - читать чертежи, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности. 	
Ключевые компетенции и результаты обучения (коды)	
KK5, PO11	
Формы итогового контроля:	Экзамен
Условия для получения кредитов	Итоговая оценка по дисциплине складывается из оценки, полученной студентом на экзамене и оценки рейтинга-допуска. Оценка рейтинга-допуска составляет 60% итоговой оценки по дисциплине, экзаменационная оценка – 40%. Порядок получения оценки рейтинга-допуска прописан в силлабусе преподавателя. Он должен составлять не менее 50 % (30 баллов). Экзаменационная оценка должна составлять не мене 50% (20 баллов). Итоговая оценка выставляется только после сдачи экзамена с учетом результатов текущего и итогового контроля в соответствии с общепринятой шкалой.

Шифр и название дисциплины	РМ 2205 Прикладная механика
Цикл дисциплины	БД
Компонент дисциплины	ВК
Семестр	3/*
Количество кредитов	5/*
Форма и виды учебных занятий	Лекции – 15/* Практические занятия – 30/* СРС – 73/*; СРСР – 32/*
Пререквизиты:	Математика 2; Физика
Цели изучения дисциплины:	
Цель дисциплины: Получение студентами знаний, необходимых для успешного освоения специальных дисциплин и последующей деятельности в качестве инженеров–эксплуатационников теплоэнергетического и теплотехнического оборудования, об основных понятиях теории механизмов и машин, о методах расчетов на прочность и жесткость элементов конструкций.	
Содержание дисциплины:	
Дисциплина «Прикладная механика» входит в цикл технических дисциплин. Предусматривает изучение: основных положений сопротивления материалов, растяжения и сжатия, сдвига, геометрических характеристик плоских сечений, кручения, изгибов, общие сведения о машинах и механизмах, их структуру, кинематику и силовой анализ, а также соединения деталей машин, механических передач, деталей и сборочных единиц.	
Знания и умения	
В результате изучения дисциплины студент должен:	
Знать:	
<ul style="list-style-type: none"> - условия равновесия систем сил; - основы кинематики точки твердого тела; - основные понятия теории механизмов и машин; - виды механизмов, методы расчетов на прочность и жесткость элементов конструкций, деталей машин и приборов. 	
Уметь:	
<ul style="list-style-type: none"> - использовать методы кинематического и кинетостатического расчетов простейших механизмов; - использовать методы расчетов на прочность и жесткость элементов конструкций, деталей машин и приборов. 	
Ключевые компетенции и результаты обучения (коды)	
КК4, РО9, РО11	
Формы итогового контроля:	Экзамен
Условия для получения кредитов	Итоговая оценка по дисциплине складывается из оценки, полученной студентом на экзамене и оценки рейтинга-допуска. Оценка рейтинга-допуска составляет 60% итоговой оценки по дисциплине, экзаменационная оценка – 40%. Порядок получения оценки рейтинга-допуска прописан в syllabus преподавателя. Он должен составлять не менее 50 % (30 баллов). Экзаменационная оценка должна составлять не менее 50% (20 баллов). Итоговая оценка выставляется только после сдачи экзамена с учетом результатов текущего и итогового контроля в соответствии с общепринятой шкалой.

Шифр и название дисциплины	ТТТ 2229 Техническая термодинамика и тепломассообмен
Цикл дисциплины	БД
Компонент дисциплины	ВК
Семестр	3/1
Количество кредитов	5/5
Форма и виды учебных занятий	Лекции – 23/23 Практические занятия – 15/15 Лабораторные занятия – 7/7 СРС – 73/73; СРСП – 32/32
Пререквизиты:	Математика 2; Физика
Цели изучения дисциплины:	
Целью изучения данного модуля является изучение технической термодинамики и теплопередачи; исследование закономерностей временного превращения тепловой и механической энергии; переноса теплоты теплопроводностью, конвекцией, излучением.	
Содержание дисциплины:	
Это общетехническая дисциплина, изучающая методы получения, преобразования, передачи и использования теплоты. Дисциплина «Техническая термодинамика и тепломассообмен», являясь учением об энергии, тесно связана с основными принципами естествознания и служит теоретическим фундаментом всей энергетической техники, а также теории тепловых машин.	
Знания и умения	
В результате изучения дисциплины студент должен:	
Знать:	
<ul style="list-style-type: none"> - понятие о равновесном состоянии, устойчивости состояния системы; - термодинамические свойства чистых веществ и их смесей; - законы термодинамики, основные понятия и законы массообмена, тройную аналогию; - процессы в реальных и идеальных газах, основные параметры процессов водяного пара; - основные параметры газовых, паросиловых и холодильных циклов; - основные закономерности тепломассообмена. 	
Уметь:	
<ul style="list-style-type: none"> - определять термодинамические свойства чистых веществ и их смесей, их изменение в термодинамических процессах; - использовать основные положения и законы термодинамики для анализа физико-химических процессов; - пользоваться таблицами и диаграммами состояния веществ при анализе процессов и циклов 	
Ключевые компетенции и результаты обучения (коды)	
КК6, РО13	
Формы итогового контроля:	Экзамен
Условия для получения кредитов	Итоговая оценка по дисциплине складывается из оценки, полученной студентом на экзамене и оценки рейтинга-допуска. Оценка рейтинга-допуска составляет 60% итоговой оценки по дисциплине, экзаменационная оценка – 40%. Порядок получения оценки рейтинга-допуска прописан в силлабусе преподавателя. Он должен составлять не менее 50 % (30 баллов). Экзаменационная оценка должна составлять не менее 50% (20 баллов). Итоговая оценка выставляется только после сдачи экзамена с учетом результатов текущего и итогового контроля в соответствии с общепринятой шкалой.

Шифр и название дисциплины	ЕТ 2230 Электротехника
Цикл дисциплины	БД
Компонент дисциплины	ВК
Семестр	3/*
Количество кредитов	5/*
Форма и виды учебных занятий	Лекции – 30/* Практические занятия – 15/* СРС – 73/*; СРСП – 32/*
Пререквизиты:	Физика
Цели изучения дисциплины:	
Приобретение знаний о методах расчета линейных электрических цепей постоянного и переменного токов, симметричных и несимметричных режимов в трехфазных электрических цепях, переходных процессов в линейных электрических цепях, основных характеристик электрических машин постоянного и переменного тока, принципа действия и схем включения приборов и устройств промышленной электроники.	
Содержание дисциплины:	
Изучение электрических цепей постоянного тока, переменного тока, цепей несинусоидального тока, переходных процессов, нелинейных электрических цепей, магнитных цепей, измерений электрических и неэлектрических величин, трансформаторов, электрических машин постоянного тока и переменного тока, аппаратуры управления и защиты электрических установок, основ электропривода и электроснабжения, полупроводниковых приборов, усилителей, выпрямителей, основ цифровой техники. Электрические системы промышленных предприятий для профессиональной деятельности.	
Знания и умения	
В результате изучения дисциплины студент должен:	
Знать:	
<ul style="list-style-type: none"> - основные понятия о постоянном и переменном электрическом токе, последовательное и параллельное соединение проводников и источников тока; - сущность и методы измерений электрических величин; - типы и правила графического изображения и составления электрических схем; - условные обозначения электротехнических приборов и электрических машин. 	
Уметь:	
<ul style="list-style-type: none"> - производить контроль параметров работы электрооборудования; - пускать и останавливать электродвигатели, установленные на эксплуатируемом оборудовании; - снимать показания работы и пользоваться электрооборудованием; - читать принципиальные, электрические и монтажные схемы. 	
Ключевые компетенции и результаты обучения (коды)	
КК7, РО18	
Формы итогового контроля:	Экзамен
Условия для получения кредитов	Итоговая оценка по дисциплине складывается из оценки, полученной студентом на экзамене и оценки рейтинга-допуска. Оценка рейтинга-допуска составляет 60% итоговой оценки по дисциплине, экзаменационная оценка – 40%. Порядок получения оценки рейтинга-допуска прописан в syllabus преподавателя. Он должен составлять не менее 50 % (30 баллов). Экзаменационная оценка должна составлять не менее 50% (20 баллов). Итоговая оценка выставляется только

	после сдачи экзамена с учетом результатов текущего и итогового контроля в соответствии с общепринятой шкалой.
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

4 СЕМЕСТР

Шифр и название дисциплины	OSE 2228 Основы САПР в энергетике
Цикл дисциплины	БД
Компонент дисциплины	ВК
Семестр	4/2
Количество кредитов	5/3
Форма и виды учебных занятий	Лекции – 15/15 Практические занятия – 30/15 СРС – 73/43; СРСП – 32/17
Пререквизиты:	Математика 2; Инженерная графика
Цели изучения дисциплины:	
Формирование у студентов знаний и навыков о современных методах исследования и проектирования машин и оборудования с использованием компьютеров и систем автоматического проектирования (САПР), подготовка студентов к практическому использованию средств САПР в профессиональной деятельности.	
Содержание дисциплины:	
Дисциплина изучает современные методы построения графических моделей инженерной сферы деятельности с использованием компьютерных технологий. Студентам даются практические навыки проектирования энергетического оборудования с использованием компьютерных средств и систем автоматического проектирования (САПР).	
Знания и умения	
В результате изучения дисциплины студент должен:	
Знать:	
- принципы построения и структур САПР, технические средства САПР, информационное и программное обеспечение САПР, структуру запросов команд в зависимости от ключей, способы ввода координат, основные приемы работы, приемы редактирования и оформления чертежей.	
Уметь:	
- использовать возможности компьютерной техники и программного обеспечения для автоматизации проектно-конструкторских работ;	
- проектировать конструктивные элементы машин и оборудования с использованием средств САПР;	
- применять полученные теоретические знания по автоматизации проектных работ в профессиональной деятельности.	
Ключевые компетенции и результаты обучения (коды)	
KK5, KK11, PO11, PO12, PO16	
Формы итогового контроля:	Экзамен
Условия для получения кредитов	Итоговая оценка по дисциплине складывается из оценки, полученной студентом на экзамене и оценки рейтинга-допуска. Оценка рейтинга-допуска составляет 60% итоговой оценки по дисциплине, экзаменационная оценка – 40%. Порядок получения оценки рейтинга-допуска прописан в силлабусе преподавателя. Он должен составлять не менее 50 % (30 баллов). Экзаменационная оценка должна составлять не менее 50% (20 баллов). Итоговая оценка выставляется только после сдачи экзамена с учетом результатов

	текущего и итогового контроля в соответствии с общепринятой шкалой.
--	---------------------------------------------------------------------

Шифр и название дисциплины	ТОТ 2312 Теоретические основы ТЭС
Цикл дисциплины	ПД
Компонент дисциплины	ВК
Семестр	4/2
Количество кредитов	5/4
Форма и виды учебных занятий	Лекции – 30/23 Практические занятия – 15/15 СРС – 73/57; СРСП – 32/25
Пререквизиты:	Техническая термодинамика и тепломассообмен
Цели изучения дисциплины:	
Целью изучения данного модуля является формирование у студентов знаний по методам проектирования и расчета тепловых схем различных видов тепловых электростанций (ТЭС).	
Содержание дисциплины:	
Дисциплина изучает основные характеристики и параметры работы тепловых электрических станций (ТЭС), электрические и тепловые нагрузки ТЭС, принципиальные и развернутые тепловые схемы, их элементы и технико-экономические показатели работы энергоблоков ТЭЦ и КЭС. Рассматриваются также вопросы проектирования и эксплуатации тепловых электрических станций.	
Знания и умения	
В результате изучения дисциплины студент должен:	
Знать:	
<ul style="list-style-type: none"> - оборудование и устройство, возможные взаимосвязи с тепловой схемой завода; - режимы работы технологического оборудования; - составную часть схемы энергоснабжения завода; - оборудование, генерирующее тепло; 	
Уметь:	
<ul style="list-style-type: none"> - определять экономию топлива на действующих ТЭЦ; - рассчитывать энергетической эффективности проектируемых ТЭЦ; - определять основные режимные показатели работы электростанции; - определять энергетические характеристики, тепловую схему и методику ее расчета для турбинных установок. 	
Ключевые компетенции и результаты обучения (коды)	
КК7, РО16, РО18, РО19, РО23	
Формы итогового контроля:	Экзамен, курсовая работа
Условия для получения кредитов	Итоговая оценка по дисциплине складывается из оценки, полученной студентом на экзамене и оценки рейтинга-допуска. Оценка рейтинга-допуска составляет 60% итоговой оценки по дисциплине, экзаменационная оценка – 40%. Порядок получения оценки рейтинга-допуска прописан в силлабусе преподавателя. Он должен составлять не менее 50 % (30 баллов). Экзаменационная оценка должна составлять не менее 50% (20 баллов). Итоговая оценка выставляется только после сдачи экзамена с учетом результатов текущего и итогового контроля в соответствии с общепринятой шкалой.

Шифр и название дисциплины	VVRT 2216 Водоподготовка и водный режим ТЭС
Цикл дисциплины	БД
Компонент дисциплины	КВ
Семестр	4/2
Количество кредитов	5/4
Форма и виды учебных занятий	Лекции – 30/23 Практические занятия – 15/15 СРС –73/57; СРСП – 32/25
Пререквизиты:	Химия
Цели изучения дисциплины:	
Дать представление об источниках загрязнения и способах очистки вод пароводяного тракта ТЭС и радиоактивных вод АЭС, ознакомить с технологическими схемами ТЭС и АЭС, условиями протекания коррозионных процессов в пароводяном тракте энергетического оборудования ТЭС и АЭС.	
Содержание дисциплины:	
Дисциплина изучает подготовку воды для использования в технологических циклах теплоэнергетических установок и тепловых сетей, методы обработки воды и очистки сточных вод, вопросы эксплуатации и проектирования водоподготовительного оборудования. А также рассматриваются основные технологические показатели качества ведения водно-химических режимов энергетического оборудования ТЭС и АЭС.	
Знания и умения	
В результате изучения дисциплины студент должен:	
Знать:	
<ul style="list-style-type: none"> - методы обработки исходной воды, нормы качества потоков пароводяного тракта ТЭС и АЭС; - причины загрязнения насыщенного и перегретого пара и факторы, влияющие на его чистоту; - основные типы паросепарационных схем барабанных котлов; - водные режимы барабанных и прямоточных котлов; - основные способы удаления отложений в энергетических установках; - методы защиты пароводяного тракта от коррозии. 	
Уметь:	
<ul style="list-style-type: none"> - подбирать оптимальный водно-химический режим (ВХР) для конкретной ТЭС и необходимое оборудование технологической схемы коррекции ВХР; - проводить расчет необходимой дозы и расхода применяемого реагента; - читать чертежи и принципиальные схемы оборудования, предназначенного для корректировки ВХР ТЭС. 	
Ключевые компетенции и результаты обучения (коды)	
КК7, РО16, РО19, РО23	
Формы итогового контроля:	Экзамен, курсовая работа
Условия для получения кредитов	Итоговая оценка по дисциплине складывается из оценки, полученной студентом на экзамене и оценки рейтинга-допуска. Оценка рейтинга-допуска составляет 60% итоговой оценки по дисциплине, экзаменационная оценка – 40%. Порядок получения оценки рейтинга-допуска прописан в силлабусе преподавателя. Он должен составлять не менее 50 % (30 баллов). Экзаменационная оценка должна составлять не мене 50% (20 баллов). Итоговая оценка выставляется только после сдачи экзамена с учетом результатов текущего и итогового контроля в соответствии с общепринятой шкалой.

Шифр и название дисциплины	ФНМРV 2216 Физико-химические методы подготовки воды
Цикл дисциплины	БД
Компонент дисциплины	КВ
Семестр	4/2
Количество кредитов	5/4
Форма и виды учебных занятий	Лекции – 30/23 Практические занятия – 15/15 СРС – 73/57; СРСП – 32/25
Пререквизиты:	Химия
Цели изучения дисциплины:	
Приобретение знаний о методах подготовки воды; о физико-химических процессах, протекающих в воде при различных методах ее очистки, о технологических схемах водоподготовительных установок (ВПУ), применяемых на тепловых электростанциях, и их аппаратном оформлении, о принципах контроля работы ВПУ.	
Содержание дисциплины:	
Дисциплина изучает физико-химические процессы образования отложений и коррозионных повреждений металла, которые протекают в водяном и паровом трактах современных тепловых электростанций, физико-химические процессы, протекающие в воде при различных методах ее очистки, сущность различных методов и технологий обработки природных вод и конденсатов. Рассматриваются конструкции оборудования и типовые схемы ВПУ.	
Знания и умения	
В результате изучения дисциплины студент должен:	
Знать:	
<ul style="list-style-type: none"> - о целях и задачах подготовки воды на тепловых электростанциях и промышленных предприятиях, об основных методах подготовки воды; - о принципах проектирования водоподготовительных установок, об основных показателях качества воды и характеристики примесей воды; - о технологии ионного обмена, о технологии очистки высокоминерализованных вод и растворов, о технологии удаления газов, о технологии очистки охлаждающей воды, о технологии обеззараживания сточных вод, о технологии термической обработки воды. 	
Уметь:	
<ul style="list-style-type: none"> - рассчитывать основные параметры отдельных ступеней очистки воды; - проектировать водоподготовительные системы с учетом предъявляемых требований и исходных данных. 	
Ключевые компетенции и результаты обучения (коды)	
КК7, РО16, РО19, РО23	
Формы итогового контроля:	Экзамен, курсовая работа
Условия для получения кредитов	Итоговая оценка по дисциплине складывается из оценки, полученной студентом на экзамене и оценки рейтинга-допуска. Оценка рейтинга-допуска составляет 60% итоговой оценки по дисциплине, экзаменационная оценка – 40%. Порядок получения оценки рейтинга-допуска прописан в syllabus преподавателя. Он должен составлять не менее 50 % (30 баллов). Экзаменационная оценка должна составлять не менее 50% (20 баллов). Итоговая оценка выставляется только после сдачи экзамена с учетом результатов текущего и итогового контроля в соответствии с общепринятой шкалой.

Шифр и название дисциплины	MZhG 2213 Механика жидкости и газа
Цикл дисциплины	БД
Компонент дисциплины	КВ
Семестр	4/1
Количество кредитов	5/3
Форма и виды учебных занятий	Лекции – 15/15 Практические занятия – 23/15 Лабораторные занятия – 7/- СРС – 73/43; СРСП – 32/17
Пререквизиты:	Математика 2; Физика
Цели изучения дисциплины:	
Целью дисциплины является изучение основных физических свойств жидкостей и газов, общих законов и уравнений статики, кинематики и динамики жидкостей и газов; особенностей физического и математического моделирования одномерных, двухмерных и трехмерных течений; течений несжимаемых и сжимаемых потоков идеальной и реальной жидкостей для использования в профессиональной деятельности.	
Содержание дисциплины:	
Дисциплина «Механика жидкости и газа» - это прикладная наука, которая изучает законы равновесия и движения жидкостей и газов, а также способы применения этих законов для решения инженерных задач. Изучаются следующие вопросы: физические свойства жидкостей, гидростатика, общие законы и уравнения гидродинамики, гидравлические сопротивления и др.	
Знания и умения	
В результате изучения дисциплины студент должен:	
Знать:	
<ul style="list-style-type: none"> - реальные свойства газов и жидкостей, применяемых в различных производствах; - закономерности равновесия и движения жидкости; - основные уравнения и теоремы динамики жидкости; - характеристики течения жидкостей в различных каналах; - виды гидравлических сопротивлений; - методы гидравлического и аэродинамического расчетов теплоэнергетического оборудования. 	
Уметь:	
<ul style="list-style-type: none"> - определять гидравлические сопротивления при течении жидкости и газа в каналах; - рассчитывать потери напора в каналах различной формы и применять различные методы уменьшения потерь напора; - пользоваться методами расчета потока жидкостей и газов в каналах, трубах, соплах, диффузорах и других элементах. 	
Ключевые компетенции и результаты обучения (коды)	
КК6, РО14	
Формы итогового контроля:	Экзамен
Условия для получения кредитов	Итоговая оценка по дисциплине складывается из оценки, полученной студентом на экзамене и оценки рейтинга-допуска. Оценка рейтинга-допуска составляет 60% итоговой оценки по дисциплине, экзаменационная оценка – 40%. Порядок получения оценки рейтинга-допуска прописан в силлабусе преподавателя. Он должен составлять не менее 50 % (30 баллов). Экзаменационная оценка должна составлять не менее 50% (20 баллов). Итоговая оценка выставляется только после

	сдачи экзамена с учетом результатов текущего и итогового контроля в соответствии с общепринятой шкалой.
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------

Шифр и название дисциплины	ГА 2213 Гидравлика и аэромеханика
Цикл дисциплины	БД
Компонент дисциплины	КВ
Семестр	4/1
Количество кредитов	5/3
Форма и виды учебных занятий	Лекции – 15/15 Практические занятия – 23/15 Лабораторные занятия – 7/- СРС –73/43; СРСП – 32/17
Пререквизиты:	Математика 2; Физика
Цели изучения дисциплины:	
Знание гидравлики и аэромеханики необходимо бакалавру теплоэнергетику для понимания, описания и расчетов тепловых процессов, а также для проектирования и правильной эксплуатации многообразного оборудования для транспортировки жидкостей и газов, используемого на энергетических предприятиях.	
Содержание дисциплины:	
Гидравлика и аэромеханика составляют основу многих инженерных расчетов при конструировании специальных сооружений (плотин, трубопроводных коммуникаций различного назначения, отстойников, фильтров и др.). Изучение данной дисциплины позволит студентам уяснить физическую сущность гидро- и аэромеханических явлений и овладеть методами инженерного расчета основных типов сооружений (систем водоснабжения, канализации, отопления, вентиляции и др.)	
Знания и умения	
В результате изучения дисциплины студент должен:	
Знать:	
<ul style="list-style-type: none"> - основные механические свойства жидкостей и газов и факторы, на эти свойства влияющие; - законы равновесия и движения жидких и газообразных сред; - режимы движения жидкостей и газов и структурные особенности потоков этих сред; - закономерности, описывающие потери энергии при их движении; - законы истечения жидких и газообразных сред; - характеристики движения жидкостей и газов по трубопроводам и каналам. 	
Уметь:	
<ul style="list-style-type: none"> - определять гидравлические сопротивления при течении жидкости и газа в каналах; - рассчитывать потери напора в каналах различной формы и применять различные методы уменьшения потерь напора. 	
Ключевые компетенции и результаты обучения (коды)	
КК6, РО14	
Формы итогового контроля:	Экзамен
Условия для получения кредитов	Итоговая оценка по дисциплине складывается из оценки, полученной студентом на экзамене и оценки рейтинга-допуска. Оценка рейтинга-допуска составляет 60% итоговой оценки по дисциплине, экзаменационная оценка – 40%. Порядок получения оценки рейтинга-допуска прописан в силлабусе преподавателя. Он должен составлять не менее 50 % (30 баллов). Экзаменационная оценка должна

	составлять не мене 50% (20 баллов). Итоговая оценка выставляется только после сдачи экзамена с учетом результатов текущего и итогового контроля в соответствии с общепринятой шкалой.
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Шифр и название дисциплины	ТПРК 2214 Теплотехнические измерения и приборы контроля
Цикл дисциплины	БД
Компонент дисциплины	КВ
Семестр	4/*
Количество кредитов	5/*
Форма и виды учебных занятий	Лекции – 30/* Практические занятия – 15/* СРС – 73/*; СРСП – 32/*
Пререквизиты:	Математика 2
Цели изучения дисциплины:	
Основной целью изучения дисциплины является формирование знаний и навыков в области методов измерения теплотехнических параметров, овладение современными техническими средствами измерения, используемыми для ведения технологических процессов теплоэнергетического оборудования ТЭС, АЭС и промышленных предприятий.	
Содержание дисциплины:	
Дисциплина изучает основные методы и средства измерений, применяемые для автоматизации теплоэнергетических процессов. Рассматриваются приборы и методики для измерения температуры, давления, расхода, уровня жидкости и других величин. А также погрешности измерения, способы их уменьшения, преимущества и недостатки отдельных методов и средств измерений.	
Знания и умения	
В результате изучения дисциплины студент должен:	
Знать:	
- принципы и методы измерения теплофизических параметров;	
- технические средства измерения и их метрологические характеристики.	
Уметь:	
- определять исправность и выполнять настройку средств контроля теплофизических параметров;	
- поверять и градуировать измерительную аппаратуру;	
- выбирать метод для анализа динамических и статических свойств заданной системы;	
- синтезировать корректирующие устройства, обеспечивающие требуемое качество системы управления в установившемся и переходном режимах.	
Ключевые компетенции и результаты обучения (коды)	
КК6, РО11, РО15	
Формы итогового контроля:	Экзамен
Условия для получения кредитов	Итоговая оценка по дисциплине складывается из оценки, полученной студентом на экзамене и оценки рейтинга-допуска. Оценка рейтинга-допуска составляет 60% итоговой оценки по дисциплине, экзаменационная оценка – 40%. Порядок получения оценки рейтинга-допуска прописан в силлабусе преподавателя. Он должен составлять не менее 50 % (30 баллов). Экзаменационная оценка должна составлять не мене

	50% (20 баллов). Итоговая оценка выставляется только после сдачи экзамена с учетом результатов текущего и итогового контроля в соответствии с общепринятой шкалой.
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Шифр и название дисциплины	МІ 2214 Метрология и измерения
Цикл дисциплины	БД
Компонент дисциплины	КВ
Семестр	4/*
Количество кредитов	5/*
Форма и виды учебных занятий	Лекции – 30/* Практические занятия – 15/* СРС – 73/*; СРСР – 32/*
Пререквизиты:	Математика 2
Цели изучения дисциплины:	
Основной целью изучения дисциплины является изучение основных понятий метрологии и сертификации, методов и технических средств измерения теплотехнических величин.	
Содержание дисциплины:	
Метрология – наука об измерениях и одновременно вид деятельности по обеспечению единства измерений на производстве. В дисциплине «Метрология и измерения» рассматриваются закономерности формирования результатов измерения, организационно-правовые, научные методические основы метрологического обеспечения, понятия о качестве электрической и тепловой энергии.	
Знания и умения	
В результате изучения дисциплины студент должен:	
Знать:	
<ul style="list-style-type: none"> - основные понятия метрологии и измерений, виды измерений, средства измерений и их элементы; - метрологические характеристики средств измерений и методы оценки погрешностей измерений; - методы и технические средства для измерений температуры, давления, уровня и расхода, состава и свойств жидкостей, газов и пара; - основные понятия сертификации. 	
Уметь:	
<ul style="list-style-type: none"> - осуществить выбор методов и средств измерений для контроля состояния теплотехнического оборудования; - оценить погрешность измерительной системы в реальных условиях эксплуатации средств измерений. 	
Ключевые компетенции и результаты обучения (коды)	
КК6, РО11, РО15	
Формы итогового контроля:	Экзамен
Условия для получения кредитов	Итоговая оценка по дисциплине складывается из оценки, полученной студентом на экзамене и оценки рейтинга-допуска. Оценка рейтинга-допуска составляет 60% итоговой оценки по дисциплине, экзаменационная оценка – 40%. Порядок получения оценки рейтинга-допуска прописан в силлабусе преподавателя. Он должен составлять не менее 50 % (30 баллов). Экзаменационная оценка должна составлять не менее 50% (20 баллов). Итоговая оценка выставляется только после сдачи экзамена с учетом результатов текущего и итогового контроля в соответствии с общепринятой шкалой.

5 СЕМЕСТР

Шифр и название дисциплины	ISTPPZh 3304 Источники и системы теплоснабжения промышленных предприятий и ЖКХ
Цикл дисциплины	ПД
Компонент дисциплины	БК
Семестр	5/3
Количество кредитов	6/4
Форма и виды учебных занятий	Лекции – 30/15 Практические занятия – 23/23 СРС – 87/57; СРСП – 40/25
Пререквизиты:	Техническая термодинамика и тепломассообмен
Цели изучения дисциплины:	
Целью изучения дисциплины является получение необходимых практических и теоретических знаний в проектировании и надежной эксплуатации систем теплоснабжения промышленных предприятий и объектов жилищно-коммунального хозяйства при минимальных затратах энергетических, материальных и трудовых ресурсов.	
Содержание дисциплины:	
Дисциплина предусматривает изучение классификации и схем систем и источников теплоснабжения, основное и вспомогательное оборудование тепловых источников, водяные и паровые системы теплоснабжения, методы регулирования тепловой нагрузки систем теплоснабжения, гидравлический расчет систем теплоснабжения, определение технико-экономических показателей источника теплоснабжения.	
Знания и умения	
В результате изучения дисциплины студент должен:	
Знать:	
<ul style="list-style-type: none"> - назначение, структуру, классификацию источников генерации тепла, используемых в системах теплоснабжения; - назначение, структуру, классификацию систем теплоснабжения; - классификацию тепловых нагрузок и способы их определения; - способы и методы регулирования нагрузок в системах теплоснабжения; - особенности гидравлического режима в открытых и закрытых тепловых сетях. 	
Уметь:	
<ul style="list-style-type: none"> - определять тепловые нагрузки, расход сетевой воды; - строить графики регулирования тепловых нагрузок. 	
Ключевые компетенции и результаты обучения (коды)	
КК9; КК11; РО14; РО22; РО274	
Формы итогового контроля:	Экзамен, курсовой проект
Условия для получения кредитов	Итоговая оценка по дисциплине складывается из оценки, полученной студентом на экзамене и оценки рейтинга-допуска. Оценка рейтинга-допуска составляет 60% итоговой оценки по дисциплине, экзаменационная оценка – 40%. Порядок получения оценки рейтинга-допуска прописан в силлабусе преподавателя. Он должен составлять не менее 50 % (30 баллов). Экзаменационная оценка должна составлять не менее 50% (20 баллов). Итоговая оценка выставляется только после сдачи экзамена с

	учетом результатов текущего и итогового контроля в соответствии с общепринятой шкалой.
--	----------------------------------------------------------------------------------------

Шифр и название дисциплины	NVIE 3232 Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии
Цикл дисциплины	БД
Компонент дисциплины	КВ
Семестр	5/3
Количество кредитов	5/3
Форма и виды учебных занятий	Лекции – 30/15 Практические занятия – 15/15 СРС – 73/43; СРСП – 32/17
Пререквизиты:	
Цели изучения дисциплины:	
Целью изучения дисциплины является формирование у студентов знаний в области использования нетрадиционных возобновляемых источников энергии (НВИЭ), имеющегося мирового и отечественного опыта освоения источников энергии, альтернативных по отношению к традиционным, применяемым в теплоэнергетике.	
Содержание дисциплины:	
Дисциплина изучает характеристики НВИЭ (энергию солнца, ветра, морей и океанов, водородную энергию, геотермальную энергию и т.д.), их ресурсы, классификацию, физические основы процессов преобразования энергии этих источников в форму, удобную для использования, устройство и принцип действия установок на их основе, перспективы применения НВИЭ в промышленности и быту.	
Знания и умения	
В результате изучения дисциплины студент должен:	
Знать:	
<ul style="list-style-type: none"> - классификацию и характеристики НВИЭ, устройство и действие установок на их основе; - технико-экономические принципы и технологии производства, передачи и использования возобновляемой энергии; - основные проблемы, возникающие при использовании возобновляемой энергии и перспективные пути их решения; - перспективы применения НВИЭ. 	
Уметь:	
<ul style="list-style-type: none"> - учитывать климатические и географические факторы, определяющие ресурсы НВИЭ; - определять актуальность и эффективность применения НВИЭ в конкретном регионе с учетом местной специфики; - читать принципиальные схемы установок, использующих НВИЭ. 	
Ключевые компетенции и результаты обучения (коды)	
КК8; РО22; РО23	
Формы итогового контроля:	Экзамен
Условия для получения кредитов	Итоговая оценка по дисциплине складывается из оценки, полученной студентом на экзамене и оценки рейтинга-допуска. Оценка рейтинга-допуска составляет 60% итоговой оценки по дисциплине, экзаменационная оценка – 40%. Порядок получения оценки рейтинга-допуска прописан в силлабусе преподавателя. Он должен составлять не менее 50 % (30 баллов). Экзаменационная оценка должна составлять не менее 50% (20 баллов). Итоговая оценка выставляется только после сдачи экзамена с учетом результатов

	текущего и итогового контроля в соответствии с общепринятой шкалой.
--	---------------------------------------------------------------------

Шифр и название дисциплины	ZE 3232 «Зеленая» энергетика
Цикл дисциплины	БД
Компонент дисциплины	КВ
Семестр	5/3
Количество кредитов	5/3
Форма и виды учебных занятий	Лекции – 30/15 Практические занятия – 15/15 СРС – 73/43; СРСП – 32/17
Пререквизиты:	
Цели изучения дисциплины:	
Целью изучения дисциплины является формирование у студентов знаний и практических навыков в области ресурсосберегающих технологий, анализа природно-ресурсного потенциала предприятий, внедрения безотходных и малоотходных технологий в производство и интегрирование их для применения в профессиональной деятельности.	
Содержание дисциплины:	
Дисциплина изучает вопросы разумного и эффективного использования человеком природных энергетических богатств, перспективные направления разработки технических решений «зеленых» технологий для нужд энергоснабжения различных сельскохозяйственных и промышленных объектов, особенности из использования в Республике Казахстан.	
Знания и умения	
В результате изучения дисциплины студент должен:	
Знать:	
<ul style="list-style-type: none"> - экологические аспекты применения «зеленых» источников энергии; - особенности внедрения зеленых технологий в Казахстане; - особенности и перспективы внедрения зеленого строительства в Казахстане; - перспективы применения экологически чистого транспорта в Казахстане; - перспективы управления отходами в Казахстане. 	
Уметь:	
<ul style="list-style-type: none"> - анализировать текущий статус перехода к «зеленой» энергетике, включая развитие возобновляемой энергетики, зеленого строительства, экологически чистого транспорта, управления отходами, устойчивого и эффективного органического сельского хозяйства, и рационального использования водных ресурсов. 	
Ключевые компетенции и результаты обучения (коды)	
KK8; PO22; PO23	
Формы итогового контроля:	Экзамен
Условия для получения кредитов	Итоговая оценка по дисциплине складывается из оценки, полученной студентом на экзамене и оценки рейтинга-допуска. Оценка рейтинга-допуска составляет 60% итоговой оценки по дисциплине, экзаменационная оценка – 40%. Порядок получения оценки рейтинга-допуска прописан в силлабусе преподавателя. Он должен составлять не менее 50 % (30 баллов). Экзаменационная оценка должна составлять не мене 50% (20 баллов). Итоговая оценка выставляется только после сдачи экзамена с учетом результатов текущего и итогового контроля в соответствии с общепринятой шкалой.

Шифр и название дисциплины	KUP 3215 Котельные установки и парогенераторы
Цикл дисциплины	БД
Компонент дисциплины	КВ
Семестр	5/4
Количество кредитов	5/5
Форма и виды учебных занятий	Лекции – 15/15 Практические занятия – 30/30 СРС – 73/73; СРСП – 32/32
Пререквизиты:	Техническая термодинамика и тепломассообмен
Цели изучения дисциплины:	
Целью изучения дисциплины является приобретение знаний о типах и конструкциях энергетических котлов ТЭС и парогенераторов АЭС, об организации сжигания органических топлив в топках котлов, о теплофизических и гидрогазодинамических процессах, протекающих в газозооушном и пароводяном трактах котельной установки, об условиях работы поверхностей нагрева.	
Содержание дисциплины:	
Дисциплина изучает котельные установки современных ТЭС, характерной особенностью работы которых является их связь с технологическими агрегатами промышленных предприятий. Рассматривается физическая сущность рабочих процессов в топочных устройствах, испарительных системах, элементах для перегрева пара, нагрева воды, воздуха и топлива. Рассматриваются также системы топливоподачи, золоулавливания и золоудаления, а также вопросы защиты окружающей среды.	
Знания и умения	
В результате изучения дисциплины студент должен:	
Знать:	
<ul style="list-style-type: none"> - классификацию, конструкцию и принцип работы паровых котлов и парогенераторов; - гидродинамику рабочей среды в поверхностях нагрева; - технологические процессы, связанные с организацией сжигания топлив и образования вредных веществ; - современные методы проектирования и эксплуатации паровых котлов и парогенераторов. 	
Уметь:	
<ul style="list-style-type: none"> - выполнять тепловые и поверочные расчёты поверхностей нагрева основных узлов и деталей котлоагрегата; - читать чертежи и принципиальные схемы котлоагрегатов и парогенераторов. 	
Ключевые компетенции и результаты обучения (коды)	
KK7; KK11; PO16; PO23; PO24	
Формы итогового контроля:	Экзамен, курсовой проект
Условия для получения кредитов	Итоговая оценка по дисциплине складывается из оценки, полученной студентом на экзамене и оценки рейтинга-допуска. Оценка рейтинга-допуска составляет 60% итоговой оценки по дисциплине, экзаменационная оценка – 40%. Порядок получения оценки рейтинга-допуска прописан в силлабусе преподавателя. Он должен составлять не менее 50 % (30 баллов). Экзаменационная оценка должна составлять не менее 50% (20 баллов). Итоговая оценка выставляется только после сдачи экзамена с учетом результатов

	текущего и итогового контроля в соответствии с общепринятой шкалой.
--	---------------------------------------------------------------------

Шифр и название дисциплины	KUTE 3215 Котельные установки тепловых электростанций
Цикл дисциплины	БД
Компонент дисциплины	КВ
Семестр	5/4
Количество кредитов	5/5
Форма и виды учебных занятий	Лекции – 15/15 Практические занятия – 30/30 СРС – 73/73; СРСП – 32/32
Пререквизиты:	Техническая термодинамика и тепломассообмен
Цели изучения дисциплины:	
Целью изучения дисциплины является изучение конструкций, физических принципов работы, процессов в газовой и рабочей средах, расчета и проектирования, характеристик, основ эксплуатации и промышленного применения паровых котлов тепловых электростанций.	
Содержание дисциплины:	
Дисциплина изучает котельные установки современных ТЭС, характерной особенностью работы которых является их связь с технологическими агрегатами промышленных предприятий. Рассматривается физическая сущность рабочих процессов в топочных устройствах, испарительных системах, элементах для перегрева пара, нагрева воды, воздуха и топлива. Рассматриваются также системы топливоподачи, золоулавливания и золоудаления, а также вопросы защиты окружающей среды.	
Знания и умения	
В результате изучения дисциплины студент должен:	
Знать:	
<ul style="list-style-type: none"> - классификацию, назначение, принцип работы паровых и водогрейных котлов ТЭС; - основные элементы котельных установок и их характеристики; - методику теплового и аэродинамического расчета котла; - влияние параметров рабочих тел на энергозатраты при получении пара в котельной установке. 	
Уметь:	
<ul style="list-style-type: none"> - составлять и анализировать материальный, тепловой и золовой балансы котельных установок тепловых электростанций; - оценивать эффективность работы котлоагрегатов; - работать с конструкциями котлов по чертежам. 	
Ключевые компетенции и результаты обучения (коды)	
КК7; КК11; РО16; РО23; РО24	
Формы итогового контроля:	Экзамен, курсовой проект
Условия для получения кредитов	Итоговая оценка по дисциплине складывается из оценки, полученной студентом на экзамене и оценки рейтинга-допуска. Оценка рейтинга-допуска составляет 60% итоговой оценки по дисциплине, экзаменационная оценка – 40%. Порядок получения оценки рейтинга-допуска прописан в силлабусе преподавателя. Он должен составлять не менее 50 % (30 баллов). Экзаменационная оценка должна составлять не менее 50% (20 баллов). Итоговая оценка выставляется только после сдачи экзамена с учетом результатов текущего и итогового контроля в соответствии с общепринятой шкалой.

Шифр и название дисциплины	NTD 3217 Нагнетатели и тепловые двигатели
Цикл дисциплины	БД
Компонент дисциплины	КВ
Семестр	5/3
Количество кредитов	5/3
Форма и виды учебных занятий	Лекции – 30/15 Практические занятия – 15/15 СРС – 73/43; СРСП – 32/17
Пререквизиты:	Техническая термодинамика и тепломассообмен
Цели изучения дисциплины:	
Целью дисциплины является изучение теоретических и технических основ работы различного типа нагнетателей (насосов, вентиляторов, компрессоров) и тепловых двигателей (паровых и газовых турбин, двигателей внутреннего и внешнего сгорания), используемых в теплоэнергетической отрасли, особенностей их эксплуатации, принципов выбора типов машин для конкретных энергетических систем, обеспечивающих высокую эффективность и надежность работы установок.	
Содержание дисциплины:	
Дисциплина изучает основы теории и конструкций нагнетателей (насосов, вентиляторов и компрессоров) и тепловых двигателей (паровых и газовых турбин), применяемых в технологических цепочках тепловых электрических станций и промышленных предприятий, условия работы и принципы конструирования основных элементов нагнетателей и тепловых двигателей.	
Знания и умения	
В результате изучения дисциплины студент должен:	
Знать:	
<ul style="list-style-type: none"> - суть теории лопаточных машин (вентиляторов, нагнетателей, компрессоров, турбин); - конструктивное устройство нагнетателей, паровых и газовых турбин; - тепловые и прочностные процессы в проточных частях и деталях лопаточных машин и основы их расчета. 	
Уметь:	
<ul style="list-style-type: none"> - рассчитывать и выбирать нагнетатели и тепловые двигатели в зависимости от их назначения; - оценивать экономичность и надежность нагнетателей и тепловых двигателей; - проводить тепловые и прочностные расчеты нагнетателей и тепловых двигателей. 	
Ключевые компетенции и результаты обучения (коды)	
КК7; РО14; РО23	
Формы итогового контроля:	Экзамен
Условия для получения кредитов	Итоговая оценка по дисциплине складывается из оценки, полученной студентом на экзамене и оценки рейтинга-допуска. Оценка рейтинга-допуска составляет 60% итоговой оценки по дисциплине, экзаменационная оценка – 40%. Порядок получения оценки рейтинга-допуска прописан в силлабусе преподавателя. Он должен составлять не менее 50 % (30 баллов). Экзаменационная оценка должна составлять не менее 50% (20 баллов). Итоговая оценка выставляется только после сдачи экзамена с учетом результатов текущего и итогового контроля в соответствии с общепринятой шкалой.

Шифр и название дисциплины	PGT 3217 Паровые и газовые турбины
Цикл дисциплины	БД
Компонент дисциплины	КВ
Семестр	5/3
Количество кредитов	5/3
Форма и виды учебных занятий	Лекции – 30/15 Практические занятия – 15/15 СРС – 73/43; СРСП – 32/17
Пререквизиты:	Техническая термодинамика и тепломассообмен
Цели изучения дисциплины:	
Целью освоения дисциплины является формирование у студентов знаний в области рабочих процессов в элементах энергетических турбомашин при преобразовании тепловой энергии в электрическую, умений и навыков их использования в практической деятельности.	
Содержание дисциплины:	
Дисциплина изучает теорию, конструкции, основы проектирования, условия и режимы эксплуатации энергетических турбомашин тепловых и атомных электростанций, взаимосвязь работы паровых и газовых турбин с технологическими процессами в оборудовании тепловых схем энергоблоков разного назначения.	
Знания и умения	
В результате изучения дисциплины студент должен:	
Знать:	
<ul style="list-style-type: none"> - конструкции современных паровых и газовых турбин; - циклы паро-и газотурбинных установок ТЭС и показатели их эффективности; - методологию теплового расчета схем и циклов турбомашин, методологию расчета проточной части турбин, методологию расчета на прочность элементов турбины, методологию расчета эффективности режимов их работы, основы конструирования и проектирования. 	
Уметь:	
<ul style="list-style-type: none"> - выполнять расчеты термодинамических процессов и циклов; - выполнять расчет тепловой схемы ПТУ и ГТУ; - выполнять тепловой расчет проточной части многоступенчатой турбины с построением процесса в H-S диаграмме; - производить расчет показателей эффективности установок и на их основе анализировать эффективность их работы, выполнять прочностные расчеты элементов турбин. 	
Ключевые компетенции и результаты обучения (коды)	
КК7; РО14; РО23	
Формы итогового контроля:	Экзамен
Условия для получения кредитов	Итоговая оценка по дисциплине складывается из оценки, полученной студентом на экзамене и оценки рейтинга-допуска. Оценка рейтинга-допуска составляет 60% итоговой оценки по дисциплине, экзаменационная оценка – 40%. Порядок получения оценки рейтинга-допуска прописан в силлабусе преподавателя. Он должен составлять не менее 50 % (30 баллов). Экзаменационная оценка должна составлять не менее 50% (20 баллов). Итоговая оценка выставляется только после сдачи экзамена с учетом результатов текущего и итогового контроля в соответствии с общепринятой шкалой.

Шифр и название дисциплины	МТ 3221 Менеджмент
Цикл дисциплины	БД
Компонент дисциплины	КВ
Семестр	5/3
Количество кредитов	5/5
Форма и виды учебных занятий	Лекции – 15/15 Практические занятия – 30/30 СРС – 73/73; СРСП – 32/32
Пререквизиты:	
Цели изучения дисциплины:	
Дать представление о менеджменте и его значении в эффективном управлении организацией.	
Содержание дисциплины:	
Курс охватывает следующие разделы: Социально-экономический феномен менеджмента. История развития. Понятие и характерные черты современного менеджмента. Цели и задачи, принципы и функции менеджмента. Система методов управления. Основные подходы к изучению менеджмента. Внешнее окружение менеджера. Организационная сфера и экономическое поведение в менеджменте. Процессы руководства в менеджменте. Коммуникации в менеджменте.	
Знания и умения	
В результате изучения дисциплины студент должен:	
Знать:	
<ul style="list-style-type: none"> - принципы, функции и методы управления; - виды менеджмента - психологию менеджмента. 	
Уметь:	
<ul style="list-style-type: none"> - использовать современные технологии менеджмента; - организовывать работу подчиненных; - мотивировать исполнителей на повышение качества труда; - обеспечивать условия для совершенствования исполнителей. 	
Ключевые компетенции и результаты обучения (коды)	
КК12; РО25; РО26	
Формы итогового контроля:	Экзамен
Условия для получения кредитов	Итоговая оценка по дисциплине складывается из оценки, полученной студентом на экзамене и оценки рейтинга-допуска. Оценка рейтинга-допуска составляет 60% итоговой оценки по дисциплине, экзаменационная оценка – 40%. Порядок получения оценки рейтинга-допуска прописан в силлабусе преподавателя. Он должен составлять не менее 50 % (30 баллов). Экзаменационная оценка должна составлять не менее 50% (20 баллов). Итоговая оценка выставляется только после сдачи экзамена с учетом результатов текущего и итогового контроля в соответствии с общепринятой шкалой.

Шифр и название дисциплины	ОРРТ 3222 Организация и планирование производства
Цикл дисциплины	БД
Компонент дисциплины	КВ
Семестр	5/3
Количество кредитов	5/5
Форма и виды учебных занятий	Лекции – 15/15 Практические занятия – 30/30 СРС – 73/73; СРСП – 32/32
Пререквизиты:	
Цели изучения дисциплины:	
<ul style="list-style-type: none"> - овладение студентами знаниями и умениями в области организации, планирования и управления производством; - приобретение навыков практической работы по основным проблемам учебной дисциплины, которые включают в себя принципы и методы управления предприятием и его подразделениями, анализ сложившейся на рынке ситуации, методы выявления факторов, обусловивших недостатки, и определения возможных направлений и путей их устранения. 	
Содержание дисциплины:	
<p>Организационные основы производства. Производственный процесс и его типы. Организация трудовых процессов и рабочих мест. Нормирование труда. Построение производственной структуры предприятия. Организация поточного и автоматизированного производства. Содержание и организация внутрифирменного планирования. Текущее планирование экономической и социальной деятельности. Бизнес- планирование. Расчет экономической эффективности</p>	
Знания и умения	
<p>В результате изучения дисциплины студент должен:</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы организации производства и труда; - теорию и методы расчета основных технико-экономических показателей деятельности предприятия; - действующие нормативные материалы по вопросам организации и планирования производства. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проектировать оптимальные режимы работы, рассчитывать штаты и их фонд оплаты труда; - выполнять анализ технико-экономических показателей; - рассчитывать экономическую эффективность внедряемых производственно-технических и технологических решений. 	
Ключевые компетенции и результаты обучения (коды)	
КК12; РО25; РО26; РО28	
Формы итогового контроля:	Экзамен

<p>Условия для получения кредитов</p>	<p>Итоговая оценка по дисциплине складывается из оценки, полученной студентом на экзамене и оценки рейтинга-допуска. Оценка рейтинга-допуска составляет 60% итоговой оценки по дисциплине, экзаменационная оценка – 40%.</p> <p>Порядок получения оценки рейтинга-допуска прописан в syllabus преподавателя. Он должен составлять не менее 50 % (30 баллов). Экзаменационная оценка должна составлять не менее 50% (20 баллов). Итоговая оценка выставляется только после сдачи экзамена с учетом результатов текущего и итогового контроля в соответствии с общепринятой шкалой.</p>
----------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Шифр и название дисциплины	ОАТ 3221 Основы алгоритмизации
Цикл дисциплины	БД
Компонент дисциплины	КВ
Семестр	5/3
Количество кредитов	5/5
Форма и виды учебных занятий	Лекции – 15/15 Практические занятия – 30/30 СРС – 73/73; СРСП – 32/32
Пререквизиты:	
Цели изучения дисциплины:	
Основной целью преподавания дисциплины «Основы алгоритмизации» является подготовка студентов к эффективному использованию современной компьютерной техники при решении задач программирования посредством изучения языка программирования C++ , в освоении студентами методов и средств, а также основ программирования и подготовка к их активному их использованию в выбранной специальности.	
Содержание дисциплины:	
Изучение основных структур алгоритмов, типов данных и операторов алгоритмических языков. Понятие о процедурно-ориентированных языках и объектно-ориентированном программировании. Составление алгоритмов решения задач с разбивкой на отдельные этапы. Принципы модульного программирования. Этапы подготовки и выполнения программ на персональном компьютере. Типы ошибок в программах.	
Знания и умения	
В результате изучения дисциплины студент должен:	
Знать:	
<ul style="list-style-type: none"> - основы алгоритмизации задач, типы данных, операторы языка; - использование подпрограмм, обработки структур данных, расположенных на внешних носителях, стандартные библиотечные модули; - приемы и методы программирования; - модульное программирование; - методы отладки и испытания программ. 	
Уметь:	
<ul style="list-style-type: none"> - линейные, разветвляющиеся и циклические структуры алгоритмов; - задачи по обработке одномерных и двумерных массивов, строковых данных; - задачи с использованием процедур и функций, стандартных модулей; - задачи с использованием модульного программирования. 	
Ключевые компетенции и результаты обучения (коды)	
КК12; РО25; РО26	
Формы итогового контроля:	Экзамен
Условия для получения кредитов	Итоговая оценка по дисциплине складывается из оценки, полученной студентом на экзамене и оценки рейтинга-допуска. Оценка рейтинга-допуска составляет 60% итоговой оценки по дисциплине, экзаменационная оценка – 40%. Порядок получения оценки рейтинга-допуска прописан в силлабусе преподавателя. Он должен составлять не менее 50 % (30 баллов). Экзаменационная оценка должна составлять не менее 50% (20 баллов). Итоговая оценка выставляется только после сдачи экзамена с учетом результатов

	текущего и итогового контроля в соответствии с общепринятой шкалой.
--	---------------------------------------------------------------------

Шифр и название дисциплины	ОІВТ 3222 Основы информационной безопасности
Цикл дисциплины	БД
Компонент дисциплины	КВ
Семестр	5/3
Количество кредитов	5/5
Форма и виды учебных занятий	Лекции – 15/15 Практические занятия – 30/30 СРС – 73/73; СРСП – 32/32
Пререквизиты:	
Цели изучения дисциплины:	
Цель изучения дисциплины: ознакомление студентов с общетеоретическими представлениями об информационной безопасности и получение практического опыта в области защиты личной информации.	
Содержание дисциплины:	
Изучение основных терминов информационной безопасности. Классификация угроз безопасности компьютерных систем и защита от них. Формирование политики безопасности компьютерных систем. Принципы сохранности данных. Организационные методы защиты информации.	
Знания и умения	
В результате изучения дисциплины студент должен:	
Знать:	
<ul style="list-style-type: none"> - стандарты безопасности; - основы криптографии, алгоритмов шифрования и аутентификации; - требования к системам защиты личной информации. 	
Уметь:	
<ul style="list-style-type: none"> - реализовывать алгоритмы шифрования; - формировать комплекс мер по защите информации. 	
Ключевые компетенции и результаты обучения (коды)	
КК12; РО25; РО26; РО28	
Формы итогового контроля:	Экзамен
Условия для получения кредитов	Итоговая оценка по дисциплине складывается из оценки, полученной студентом на экзамене и оценки рейтинга-допуска. Оценка рейтинга-допуска составляет 60% итоговой оценки по дисциплине, экзаменационная оценка – 40%. Порядок получения оценки рейтинга-допуска прописан в силлабусе преподавателя. Он должен составлять не менее 50 % (30 баллов). Экзаменационная оценка должна составлять не менее 50% (20 баллов). Итоговая оценка выставляется только после сдачи экзамена с учетом результатов текущего и итогового контроля в соответствии с общепринятой шкалой.

6 СЕМЕСТР

Шифр и название дисциплины	GNPOPН 3305 Газоснабжение населенных пунктов и объектов промышленного назначения
Цикл дисциплины	ПД
Компонент дисциплины	ВК
Семестр	6/1
Количество кредитов	5/3
Форма и виды учебных занятий	Лекции – 30/15 Практические занятия – 15/15 СРС – 73/43; СРСП – 32/17
Пререквизиты:	Химия
Цели изучения дисциплины:	
Целями освоения дисциплины является приобретение студентами знаний конструктивных решений и методологии проектирования систем газораспределения и газопотребления (СГРГП) для всех категорий потребителей (население, коммунально-бытовое хозяйство, производственная инфраструктура).	
Содержание дисциплины:	
Дисциплина изучает классификацию и основные свойства горючих газов, особенности их добычи, обработки, хранения и транспортирования на большие расстояния. Также рассматриваются режимы потребления газа населенными пунктами и промышленными предприятиями, процессы горения газообразного топлива, устройства для его сжигания, способы газоснабжения зданий, системы дымоудаления, бытовое газопотребляющее оборудование, системы снабжения сжиженными углеводородными газами.	
Знания и умения	
В результате изучения дисциплины студент должен:	
Знать:	
<ul style="list-style-type: none"> - разновидности горючих смесей, их особенности при получении, хранении и эксплуатации; - основные схемы газоснабжения предприятий и населенных пунктов; - устройство и основные требования к газопроводам и оборудованию, устанавливаемому на них; - способы защиты газопроводов от коррозии; - основные принципы организации процесса горения и применения газового топлива. 	
Уметь:	
<ul style="list-style-type: none"> - определять расходы газа; - выполнять гидравлический расчет и подбирать газовое оборудование, используя справочную и нормативную литературу . 	
Ключевые компетенции и результаты обучения (коды)	
КК9; РО16; РО23	
Формы итогового контроля:	Экзамен
Условия для получения кредитов	Итоговая оценка по дисциплине складывается из оценки, полученной студентом на экзамене и оценки рейтинга-допуска. Оценка рейтинга-допуска составляет 60% итоговой оценки по дисциплине, экзаменационная оценка – 40%. Порядок получения оценки рейтинга-допуска прописан в силлабусе преподавателя. Он должен составлять не менее 50 % (30 баллов). Экзаменационная оценка должна составлять не менее 50% (20 баллов). Итоговая оценка выставляется только после сдачи экзамена с учетом результатов текущего и

	итогового контроля в соответствии с общепринятой шкалой.
--	----------------------------------------------------------

Шифр и название дисциплины	TRU 3306 Тепломассообменные процессы и установки
Цикл дисциплины	ПД
Компонент дисциплины	ВК
Семестр	6/3
Количество кредитов	6/4
Форма и виды учебных занятий	Лекции – 30/15 Практические занятия – 15/23 Лабораторные работы – 8/- СРС – 87/57; СРСП – 40/25
Пререквизиты:	Техническая термодинамика и тепломассообмен
Цели изучения дисциплины:	
Цель данного курса - изучение физических процессов и принципов действия различных типов теплообменного, выпарного, перегонного, сушильного, холодильного и другого тепломассообменного оборудования, методов их расчёта и конструирования, характерных режимов и технико-экономических показателей их работы.	
Содержание дисциплины:	
Дисциплина изучает различные типы, конструкции и схемы включения в работу тепломассообменных аппаратов, выпарных, ректификационных и сушильных установок, а также вспомогательного оборудования этих установок на промышленных предприятиях. Такие знания позволяют грамотно выбирать и проектировать рациональные типы и схемы теплоиспользующего оборудования.	
Знания и умения	
В результате изучения дисциплины студент должен:	
Знать:	
<ul style="list-style-type: none"> - как работают установки непрерывного и периодического действия; - характеристики основных типов теплообменных аппаратов и основные показатели их работы; - основные типы, конструкции и технологические схемы тепломассообменного оборудования; - методы выбора, расчета и оптимизации тепломассообменного оборудования. 	
Уметь:	
<ul style="list-style-type: none"> - выполнять тепловые, материальные, гидравлические и прочностные расчеты тепломассообменного оборудования, на основе расчетов подбирать стандартное и вспомогательное оборудование; - выбирать прогрессивные принципы и схемы организации тепломассообменных процессов с рациональным использованием источников энергии. 	
Ключевые компетенции и результаты обучения (коды)	
КК10; РО16; РО17; РО24	
Формы итогового контроля:	Экзамен, курсовая работа
Условия для получения кредитов	Итоговая оценка по дисциплине складывается из оценки, полученной студентом на экзамене и оценки рейтинга-допуска. Оценка рейтинга-допуска составляет 60% итоговой оценки по дисциплине, экзаменационная оценка – 40%. Порядок получения оценки рейтинга-допуска прописан в силлабусе преподавателя. Он должен составлять не менее 50 % (30 баллов). Экзаменационная оценка должна составлять не менее 50% (20 баллов). Итоговая оценка выставляется только после сдачи экзамена с учетом результатов

	текущего и итогового контроля в соответствии с общепринятой шкалой.
--	---------------------------------------------------------------------

Шифр и название дисциплины	SOVK 3307 Системы отопления, вентиляции и кондиционирования
Цикл дисциплины	ПД
Компонент дисциплины	КВ
Семестр	6/4
Количество кредитов	5/4
Форма и виды учебных занятий	Лекции – 30/23 Практические занятия – 15/15 СРС – 73/57; СРСП – 32/25
Пререквизиты:	Техническая термодинамика и тепломассообмен
Цели изучения дисциплины:	
Целью изучения дисциплины «Системы отопления, вентиляции и кондиционирования» является изучение нормативов, особенностей проектирования и работы систем отопления, вентиляции и кондиционирования для помещений различного назначения.	
Содержание дисциплины:	
Дисциплина изучает требования, предъявляемые к микроклимату помещений в зданиях различного назначения, основные факторы и процессы, формирующие воздушно-тепловой режим здания; назначение, принцип действия, санитарно-гигиенические и технико-экономические требования к системам отопления, вентиляции и кондиционирования; устройство систем водяного, парового, воздушного, панельно-лучистого, электрического и печного отопления; устройство воздушных завес, воздушного душа, местной вытяжной вентиляции.	
Знания и умения	
В результате изучения дисциплины студент должен:	
Знать:	
<ul style="list-style-type: none"> - требования, предъявляемые к микроклимату помещений в зданиях различного назначения; - принципы работы систем отопления вентиляции и кондиционирования воздуха; - оборудование систем отопления, вентиляции и кондиционирования, его принципы работы и устройство; - энергосберегающие технологии в области отопления, вентиляции и кондиционирования. 	
Уметь:	
<ul style="list-style-type: none"> - составлять тепловые и влажностные балансы помещений; - подбирать и рассчитывать оборудования для систем отопления вентиляции и кондиционирования; - выбирать и разрабатывать схемы систем отопления вентиляции и кондиционирования. 	
Ключевые компетенции и результаты обучения (коды)	
КК9; РО16; РО24	
Формы итогового контроля:	Экзамен, курсовая работа
Условия для получения кредитов	Итоговая оценка по дисциплине складывается из оценки, полученной студентом на экзамене и оценки рейтинга-допуска. Оценка рейтинга-допуска составляет 60% итоговой оценки по дисциплине, экзаменационная оценка – 40%. Порядок получения оценки рейтинга-допуска прописан в силлабусе преподавателя. Он должен составлять не менее 50 % (30 баллов). Экзаменационная оценка должна составлять не менее 50% (20 баллов). Итоговая оценка выставляется только после сдачи экзамена с учетом результатов

	текущего и итогового контроля в соответствии с общепринятой шкалой.
--	---------------------------------------------------------------------

Шифр и название дисциплины	ISZS 3307 Инженерные системы зданий и сооружений
Цикл дисциплины	ПД
Компонент дисциплины	КВ
Семестр	6/4
Количество кредитов	5/4
Форма и виды учебных занятий	Лекции – 30/23 Практические занятия – 15/15 СРС – 73/57; СРСП – 32/25
Пререквизиты:	Техническая термодинамика и тепломассообмен
Цели изучения дисциплины:	
Целью изучения дисциплины является освоение знаний в области проектирования и эксплуатации инженерных систем зданий и сооружений (теплоснабжения, вентиляции, водоснабжения, водоотведения и др.) с целью их расчета и оптимизации работы.	
Содержание дисциплины:	
Дисциплина изучает методы проектирования, расчета и эксплуатации систем электроснабжения, теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения зданий и сооружений. Рассматриваются вопросы устройства, проектирования систем, методы расчета нагрузок. Также изучаются основные элементы инженерных систем, их назначение, конструкция, особенности работы, методики подбора оборудования при проектировании, направленные на повышение энергоэффективности, надёжности и безопасности систем.	
Знания и умения	
В результате изучения дисциплины студент должен:	
Знать:	
<ul style="list-style-type: none"> - принципы работы инженерных систем зданий и объектов жилищно-коммунального хозяйства; - методы расчета инженерных сетей и оборудования; - влияние инженерных систем на конструктивные решения зданий; - конструкции основных элементов инженерных систем. 	
Уметь:	
<ul style="list-style-type: none"> - выполнять монтажные схемы инженерных сетей; - производить расчёты инженерных сетей и подбирать оборудование; - самостоятельно определять рациональные схемы проектируемых систем. 	
Ключевые компетенции и результаты обучения (коды)	
КК9; РО16; РО24	
Формы итогового контроля:	Экзамен, курсовая работа
Условия для получения кредитов	Итоговая оценка по дисциплине складывается из оценки, полученной студентом на экзамене и оценки рейтинга-допуска. Оценка рейтинга-допуска составляет 60% итоговой оценки по дисциплине, экзаменационная оценка – 40%. Порядок получения оценки рейтинга-допуска прописан в силлабусе преподавателя. Он должен составлять не менее 50 % (30 баллов). Экзаменационная оценка должна составлять не менее 50% (20 баллов). Итоговая оценка выставляется только после сдачи экзамена с учетом результатов текущего и итогового контроля в соответствии с общепринятой шкалой.

Шифр и название дисциплины	ВРТ 3223 Бизнес-планирование
Цикл дисциплины	БД
Компонент дисциплины	КВ
Семестр	6/4
Количество кредитов	5/5
Форма и виды учебных занятий	Лекции – 15/15 Практические занятия – 30/30 СРС – 73/73; СРСП – 32/32
Пререквизиты:	
Цели изучения дисциплины:	
Целью изучения дисциплины является формирование у студентов профессиональных знаний и расчетно-аналитических умений выбирать оптимальные варианты социально-экономических планов развития предприятия и бизнес-планов производства и услуг. Рассмотрение содержания процесса составления бизнес плана; разъяснение на конкретных примерах принципов, методов, и приемов составления основных разделов бизнес-плана: описание предприятия и продукции, анализ рынка и конкуренции, планы маркетинга, производства, инвестиций и финансов.	
Содержание дисциплины:	
Правила составления бизнес-плана. Основные функции бизнес-планирования. Структура бизнес-плана. Резюме. Общее описание компании Товар (продукция или услуги). План маркетинга. План производства. Организационный план. Юридический план. Финансовый план. Риски и проблемы. Расчет эффективности инвестиционного проекта.	
Знания и умения	
В результате изучения дисциплины студент должен:	
Знать:	
<ul style="list-style-type: none"> - комплекс вопросов, связанных с процессом реализации целей предприятия, таких как: планирование, разработка бюджетов, управленческий учет, анализ и контроль отклонений фактических результатов деятельности от плановых; - методы и инструменты бизнес-планирования; - цель составления бизнес-плана; - значение и сущность каждого из этапов составления бизнес-плана. 	
Уметь:	
<ul style="list-style-type: none"> - убедить руководство организации в необходимости составления бизнес-плана для обеспечения современного уровня экономического управления; - использовать в работе нормативную документацию и справочный материал. 	
Ключевые компетенции и результаты обучения (коды)	
КК12; РО16; РО24	
Формы итогового контроля:	Экзамен
Условия для получения кредитов	Итоговая оценка по дисциплине складывается из оценки, полученной студентом на экзамене и оценки рейтинга-допуска. Оценка рейтинга-допуска составляет 60% итоговой оценки по дисциплине, экзаменационная оценка – 40%. Порядок получения оценки рейтинга-допуска прописан в силлабусе преподавателя. Он должен составлять не менее 50 % (30 баллов). Экзаменационная оценка должна составлять не менее 50% (20 баллов). Итоговая оценка выставляется только после сдачи экзамена с учетом результатов текущего и итогового контроля в соответствии с общепринятой шкалой.

Шифр и название дисциплины	ЕТТ 3224 Экономика труда
Цикл дисциплины	БД
Компонент дисциплины	КВ
Семестр	6/4
Количество кредитов	5/5
Форма и виды учебных занятий	Лекции – 15/15 Практические занятия – 30/30 СРС – 73/73; СРСП – 32/32
Пререквизиты:	
Цели изучения дисциплины:	
Целью изучения дисциплины является приобретение студентами теоретических знаний и практических навыков в области управления человеческими ресурсами, рационального использования трудового потенциала, формирования и регулирования социально – трудовых отношений с учетом реальных процессов, происходящих в рыночных условиях хозяйствования и международных стандартов качества трудовой жизни.	
Содержание дисциплины:	
Теоретико-методические положения экономики труда. Показатели эффективности труда. Процесс формирования современной рабочей силы и пути повышения его эффективности. Рынок труда как социальная среда распределения и обмена рабочей силы. Общие положения трудового законодательства. Управление персоналом как условие совершенствования и развития эффективности труда. Разделение и кооперация труда. Организация трудовых коллективов. Оплата труда и ее функции. Государственное регулирование вопросов оплаты труда. Оплата труда: формы и системы. МОТ и международный опыт регулирования трудовых отношений.	
Знания и умения	
В результате изучения дисциплины студент должен:	
Знать:	
<ul style="list-style-type: none"> - теоретические основы экономики труда в масштабах страны, отрасли и конкретного предприятия (организации); - требования к формированию и использованию трудовых ресурсов; - современное состояние занятости и безработицы в РК, механизм действия рынка труда, его сущность и основные элементы, основные направления Государственной политики. 	
Уметь:	
<ul style="list-style-type: none"> - планировать и рассчитывать трудоемкость продукции, численность рабочих, специалистов и их дополнительную потребность на предприятии (в организации); - проектировать и регулировать производительность труда на предприятии; - уметь определять заработную плату работника. 	
Ключевые компетенции и результаты обучения (коды)	
КК12; РО11; РО27	
Формы итогового контроля:	Экзамен

<p>Условия для получения кредитов</p>	<p>Итоговая оценка по дисциплине складывается из оценки, полученной студентом на экзамене и оценки рейтинга-допуска. Оценка рейтинга-допуска составляет 60% итоговой оценки по дисциплине, экзаменационная оценка – 40%.</p> <p>Порядок получения оценки рейтинга-допуска прописан в syllabus преподавателя. Он должен составлять не менее 50 % (30 баллов). Экзаменационная оценка должна составлять не менее 50% (20 баллов). Итоговая оценка выставляется только после сдачи экзамена с учетом результатов текущего и итогового контроля в соответствии с общепринятой шкалой.</p>
----------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Шифр и название дисциплины	ITKST 3223 Интернет-технологии и компьютерные сети
Цикл дисциплины	БД
Компонент дисциплины	КВ
Семестр	6/4
Количество кредитов	5/5
Форма и виды учебных занятий	Лекции – 15/15 Практические занятия – 30/30 СРС – 73/73; СРСП – 32/32
Пререквизиты:	
Цели изучения дисциплины:	
Цель изучения дисциплины: освоение технологий, принципов организации и функционирования сети Интернет и основ проектирования компьютерных сетей, обучение методам проектирования приложений для использования в среде Интернет.	
Содержание дисциплины:	
Изучение типов интернет-приложений. Структура компьютерных сетей. Основные технологии передачи данных компьютерных сетей. Сетевые протоколы. Многоуровневая организация вычислительных сетей (модель OSI). Стек протоколов TCP/IP. Классификация компьютерных сетей. Основы безопасности в компьютерных сетях.	
Знания и умения	
В результате изучения дисциплины студент должен:	
Знать:	
<ul style="list-style-type: none"> - принципы организации сети Интернет; - историю развития интернет-технологий; - классификация и структура компьютерных сетей; - способы организации компьютерных сетей; - протоколы, на основе которых работает программное и серверное обеспечение в сети Интернет; - основы языка HTML; - способы адресации в сети Интернет. 	
Уметь:	
<ul style="list-style-type: none"> - определять типы и конфигурацию компьютерных сетей; - разрабатывать веб-страницы с интерактивными элементами; - осуществлять макетирование веб-страниц; - изменять стиль веб-страниц с помощью каскадных таблиц стилей CSS. 	
Ключевые компетенции и результаты обучения (коды)	
KK12; PO11; PO27	
Формы итогового контроля:	Экзамен
Условия для получения кредитов	Итоговая оценка по дисциплине складывается из оценки, полученной студентом на экзамене и оценки рейтинга-допуска. Оценка рейтинга-допуска составляет 60% итоговой оценки по дисциплине, экзаменационная оценка – 40%. Порядок получения оценки рейтинга-допуска прописан в силлабусе преподавателя. Он должен составлять не менее 50 % (30 баллов). Экзаменационная оценка должна составлять не менее 50% (20 баллов). Итоговая оценка выставляется только после сдачи экзамена с учетом результатов

	текущего и итогового контроля в соответствии с общепринятой шкалой.
--	---------------------------------------------------------------------

Шифр и название дисциплины	BDT 3224 Базы данных
Цикл дисциплины	БД
Компонент дисциплины	КВ
Семестр	6/4
Количество кредитов	5/5
Форма и виды учебных занятий	Лекции – 15/15 Практические занятия – 30/30 СРС – 73/73; СРСП – 32/32
Пререквизиты:	
Цели изучения дисциплины:	
Целью данной дисциплины является изучение основных принципов и особенностей проектирования базы данных.	
Содержание дисциплины:	
Основные этапы проектирования базы данных. Основные виды систем управления базами данных. Использование ограничений целостности и механизмов транзакций при разработке базы данных. Распределенные базы данных. Концепция хранилища данных. Информационная безопасность систем управления базами данных.	
Знания и умения	
В результате изучения дисциплины студент должен:	
Знать:	
<ul style="list-style-type: none"> - уровни концептуальной модели базы данных; - основы языка SQL; - основы методологии моделирования базы данных IDEF1X. 	
Уметь:	
<ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать структуру базы данных для выбранной области; - осуществлять нормализацию сущностей базы данных; - писать скрипты на создание объектов базы данных и выполнение операций над данными. 	
Ключевые компетенции и результаты обучения (коды)	
KK12; PO11; PO27	
Формы итогового контроля:	Экзамен
Условия для получения кредитов	Итоговая оценка по дисциплине складывается из оценки, полученной студентом на экзамене и оценки рейтинга-допуска. Оценка рейтинга-допуска составляет 60% итоговой оценки по дисциплине, экзаменационная оценка – 40%. Порядок получения оценки рейтинга-допуска прописан в силлабусе преподавателя. Он должен составлять не менее 50 % (30 баллов). Экзаменационная оценка должна составлять не менее 50% (20 баллов). Итоговая оценка выставляется только после сдачи экзамена с учетом результатов текущего и итогового контроля в соответствии с общепринятой шкалой.

7 СЕМЕСТР

Шифр и название дисциплины	ОТВZh 4234 Охрана труда и безопасность жизнедеятельности
Цикл дисциплины	БД
Компонент дисциплины	ВК
Семестр	7/4
Количество кредитов	3/3
Форма и виды учебных занятий	Лекции – 15/15 Практические занятия – 15/15 СРС – 43/43; СРСП – 17/17
Пререквизиты:	
Цели изучения дисциплины:	
Цель преподавания дисциплины «Охрана труда и безопасность жизнедеятельности» - вооружить студентов знаниями и навыками, дающими целостное представление о современных механизмах воздействия на важнейшие сферы безопасности в общественной и образовательной жизни; приобретение студентами знаний, умений и навыков по обеспечению безопасности, необходимых для профессиональной деятельности.	
Содержание дисциплины:	
Формирует знания, позволяющие определять и осуществлять способы надежной защиты от опасных и вредных факторов, основные положения в вопросах законодательной и нормативно-правовой базы РК, систему управления охраной труда на производстве; организации и проведения контроля, разработки и составления технической и проектной документации, во всех аспектах, касающихся охраны труда и безопасности жизнедеятельности.	
Знания и умения	
В результате изучения дисциплины студент должен:	
Знать:	
<ul style="list-style-type: none"> - теоретические основы системы управления охраной труда и безопасности жизнедеятельности; - правовые, нормативно-технические и организационные основы охраны труда и БЖД; - опасные и вредные производственные факторы, профессиональные заболевания, сведения о пожарах и авариях о методах и средствах борьбы с ними на объектах. 	
Уметь:	
<ul style="list-style-type: none"> - проводить оценку роли «человеческого» фактора при работе повышенной опасности; - применять полученные теоретические знания на практике — самостоятельно решать проблемы обеспечения оптимальных условий труда, промышленной безопасности и жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях. 	
Ключевые компетенции и результаты обучения (коды)	
KK7; PO20; PO21	
Формы итогового контроля:	Экзамен
Условия для получения кредитов	Итоговая оценка по дисциплине складывается из оценки, полученной студентом на экзамене и оценки рейтинга-допуска. Оценка рейтинга-допуска составляет 60% итоговой оценки по дисциплине, экзаменационная оценка – 40%. Порядок получения оценки рейтинга-допуска прописан в силлабусе преподавателя. Он должен составлять не менее 50 % (30 баллов). Экзаменационная оценка должна составлять не мене

	50% (20 баллов). Итоговая оценка выставляется только после сдачи экзамена с учетом результатов текущего и итогового контроля в соответствии с общепринятой шкалой.
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Шифр и название дисциплины	ONIT 4314 Основы научных исследований
Цикл дисциплины	ПД
Компонент дисциплины	ВК
Семестр	7/5
Количество кредитов	3/3
Форма и виды учебных занятий	Лекции – 15/15 Практические занятия – 15/15 СРС – 43/43; СРСП – 17/17
Пререквизиты:	Математика 2
Цели изучения дисциплины:	
Цель изучения данной учебной дисциплины состоит в овладении знаниями о законах, принципах, понятиях, терминологии, содержании, специфических особенностях организации и управлении научными исследованиями.	
Содержание дисциплины:	
Дисциплина изучает: общие сведения о науке и научных исследованиях, элементы теории и методологии научно-технического творчества, роль науки в развитии научно-технического прогресса и народного хозяйства, виды и тематику НИР, процесс научных исследований, методику научных исследований, методику теоретических, экспериментальных исследований и оформление научных результатов.	
Знания и умения	
В результате изучения дисциплины студент должен:	
Знать:	
<ul style="list-style-type: none"> - основные положения теории познания; - методы эмпирического уровня исследования; - методы теоретического уровня исследования; - основные этапы научного исследования; - средства измерений и их характеристики; - основные понятия и определения теории погрешности. 	
Уметь:	
<ul style="list-style-type: none"> - оформлять результаты информационного поиска и научного исследования; - правильно подбирать средства измерений физических параметров; - грамотно организовать проведение опытов и получение результатов; - учитывать имеющиеся погрешности измерений; - грамотно обрабатывать и обобщать результаты экспериментов. 	
Ключевые компетенции и результаты обучения (коды)	
КК5; РО3; РО9; РО11; РО17	
Формы итогового контроля:	Экзамен, курсовая работа
Условия для получения кредитов	Итоговая оценка по дисциплине складывается из оценки, полученной студентом на экзамене и оценки рейтинга-допуска. Оценка рейтинга-допуска составляет 60% итоговой оценки по дисциплине, экзаменационная оценка – 40%. Порядок получения оценки рейтинга-допуска прописан в силлабусе преподавателя. Он должен составлять не менее 50 % (30 баллов). Экзаменационная оценка должна составлять не менее 50% (20 баллов). Итоговая оценка выставляется только после сдачи экзамена с учетом результатов текущего и итогового контроля в соответствии с общепринятой шкалой.

Шифр и название дисциплины	SPRE 4307 Системы производства и распределения энергоносителей
Цикл дисциплины	ПД
Компонент дисциплины	БК
Семестр	7/5
Количество кредитов	6/4
Форма и виды учебных занятий	Лекции – 30/23 Практические занятия – 23/15 СРС – 87/57; СРСП – 40/25
Пререквизиты:	Техническая термодинамика и тепломассообмен
Цели изучения дисциплины:	
Цель изучения данной учебной дисциплины состоит в приобретении студентами навыков в выборе рациональных схем систем производства и распределения сжатого воздуха, холода, продуктов разделения воздуха, топлива, в умении проектировать, рассчитывать, выбирать и эксплуатировать основное и вспомогательное оборудование этих систем.	
Содержание дисциплины:	
Дисциплина «Системы производства и распределения энергоносителей» - это прикладная наука, изучающая виды и способы использования энергоносителей на промышленных предприятиях, а также их эффективность при решении задач энергосбережения. Изучает системы технического водоснабжения промышленных предприятий, системы воздухообеспечения промышленных предприятий, системы снабжения промышленных предприятий твердым и жидким топливом.	
Знания и умения	
В результате изучения дисциплины студент должен:	
Знать:	
- основы проектирования, эксплуатации и исследования систем производства и распределения энергоносителей;	
- рациональные схемы системы производства и распределения сжатого воздуха, холода, продуктов разделения воздуха, топлива и воды.	
Уметь:	
- составлять и анализировать схемы и входящее в их состав оборудование на расчетных и нерасчетных режимах;	
- выбирать и рассчитывать основное и вспомогательное оборудование станций по производству энергоносителей;	
- прогнозировать совершенствование систем производства и распределения энергоносителей.	
Ключевые компетенции и результаты обучения (коды)	
КК7; РО16; РО22; РО23	
Формы итогового контроля:	Экзамен, курсовая работа
Условия для получения кредитов	Итоговая оценка по дисциплине складывается из оценки, полученной студентом на экзамене и оценки рейтинга-допуска. Оценка рейтинга-допуска составляет 60% итоговой оценки по дисциплине, экзаменационная оценка – 40%. Порядок получения оценки рейтинга-допуска прописан в силлабусе преподавателя. Он должен составлять не менее 50 % (30 баллов). Экзаменационная оценка должна составлять не менее 50% (20 баллов). Итоговая оценка выставляется только после сдачи экзамена с учетом результатов

	текущего и итогового контроля в соответствии с общепринятой шкалой.
--	---------------------------------------------------------------------

Шифр и название дисциплины	АРТ 4218 Автоматизация производства
Цикл дисциплины	БД
Компонент дисциплины	КВ
Семестр	7/5
Количество кредитов	5/3
Форма и виды учебных занятий	Лекции – 30/15 Практические занятия – 15/15 СРС – 73/43; СРСП – 32/17
Пререквизиты:	
Цели изучения дисциплины:	
Цель изучения данной учебной дисциплины состоит в формировании у студентов знаний в области методов и средств автоматизации производственных процессов производств, закономерностей построения автоматизированных и автоматических процессов.	
Содержание дисциплины:	
Дисциплина изучает основные понятия и определения теории автоматического управления, современные принципы построения автоматизированных систем управления производством и технологическими процессами на базе управляющих вычислительных комплексов, арсенал современных технических средств автоматизации и принципиальные схемы автоматизации распространенных объектов промышленной теплоэнергетики.	
Знания и умения	
В результате изучения дисциплины студент должен:	
Знать:	
<ul style="list-style-type: none"> - классификацию и назначение элементов автоматики; - принцип построения систем контроля, регулирования, классификацию и состав САР; - принципы работы и типы приборов, предназначенных для контроля технологических параметров - назначение, типы, характеристики исполнительных механизмов, регулирующих органов, средств передачи информации. 	
Уметь:	
<ul style="list-style-type: none"> - выбирать автоматизированные методы контроля технологического оборудования; - проводить выбор технологических средств систем контроля и управления, систем аварийной и технологической сигнализации; - читать и составлять схемы автоматизации производственных процессов; - пользоваться функциональными и электрическими принципиальными схемами контроля регулирования, управления объектами автоматизации. 	
Ключевые компетенции и результаты обучения (коды)	
КК2; КК11; РО11; РО15; РО23	
Формы итогового контроля:	Экзамен
Условия для получения кредитов	Итоговая оценка по дисциплине складывается из оценки, полученной студентом на экзамене и оценки рейтинга-допуска. Оценка рейтинга-допуска составляет 60% итоговой оценки по дисциплине, экзаменационная оценка – 40%. Порядок получения оценки рейтинга-допуска прописан в силлабусе преподавателя. Он должен составлять не менее 50 % (30 баллов). Экзаменационная оценка должна составлять не менее 50% (20 баллов). Итоговая оценка выставляется только после сдачи экзамена с учетом результатов текущего и итогового контроля в соответствии с общепринятой шкалой.

Шифр и название дисциплины	СРТ 4218 Цифровизация производства
Цикл дисциплины	БД
Компонент дисциплины	КВ
Семестр	7/5
Количество кредитов	5/3
Форма и виды учебных занятий	Лекции – 30/15 Практические занятия – 15/15 СРС – 73/43; СРСП – 32/17
Пререквизиты:	
Цели изучения дисциплины:	
Основной целью освоения дисциплины является ознакомление с теоретическими основами и принципами проектирования цифровых машиностроительных производств, освоение методик и инструментальных средств построения цифровых производств на базе информационных и производственных технологий.	
Содержание дисциплины:	
Дисциплина изучает концепции информационной поддержки жизненного цикла изделий, принципы построения, возможности, преимущества и недостатки основных отечественных и зарубежных систем автоматизации производства, методики сквозного автоматизированного конструирования изделий, проектирование технологических процессов изготовления и цифрового производства, навыки компоновки производственных групп цифрового оборудования с помощью графического 3D моделирования, проектирование автоматизированных рабочих мест цифрового производства.	
Знания и умения	
В результате изучения дисциплины студент должен:	
Знать:	
<ul style="list-style-type: none"> - основную терминологию «цифрового производства»; - технологии цифрового моделирования и проектирования как самих продуктов и изделий, так и производственных процессов на всем протяжении жизненного цикла; - изменения к которым приводит внедрение цифровых технологий на производстве; - концепцию цифрового производства. 	
Уметь:	
<ul style="list-style-type: none"> - анализировать показания контрольно- измерительных приборов; - делать обоснованный выбор оборудования, средств механизации и автоматизации в профессиональной деятельности; - выбирать, выделять объекты цифровизации; - производить настройку и сборку простейших систем автоматизации. 	
Ключевые компетенции и результаты обучения (коды)	
КК2; КК11; РО11; РО15; РО23	
Формы итогового контроля:	Экзамен
Условия для получения кредитов	Итоговая оценка по дисциплине складывается из оценки, полученной студентом на экзамене и оценки рейтинга-допуска. Оценка рейтинга-допуска составляет 60% итоговой оценки по дисциплине, экзаменационная оценка – 40%. Порядок получения оценки рейтинга-допуска прописан в силлабусе преподавателя. Он должен составлять не менее 50 % (30 баллов). Экзаменационная оценка должна составлять не менее 50% (20 баллов). Итоговая оценка выставляется только после сдачи экзамена с учетом результатов

	текущего и итогового контроля в соответствии с общепринятой шкалой.
--	---------------------------------------------------------------------

Шифр и название дисциплины	ЕЕ 4233 Энергоаудит и энергоэффективность
Цикл дисциплины	БД
Компонент дисциплины	КВ
Семестр	7/3
Количество кредитов	5/3
Форма и виды учебных занятий	Лекции – 30/15 Практические занятия – 15/15 СРС – 73/43; СРСП – 32/17
Пререквизиты:	
Цели изучения дисциплины:	
Целями освоения дисциплины является формирование устойчивых знаний по основам энергетической эффективности тепло- и топливopotребляющих установок и сетей, правилам и техно-логиям проведения энергетических обследований, знакомство с нормативно-правовой базой организации работ по рациональному использованию и сбережению энергоресурсов, получение сведений об опыте энергетического обследования предприятий.	
Содержание дисциплины:	
Дисциплина изучает нормативно-правовые акты, на основании которых проводится энергоаудит, цель и задачи его проведения, состав документации, включаемой в энергетический паспорт объекта, методику проведения энергоаудита, инструментальное обеспечение при проведении энергетических обследований, экспертизу энергосбережения и повышения энергоэффективности, способы оценки экономической эффективности энергосберегающих мероприятий.	
Знания и умения	
В результате изучения дисциплины студент должен:	
Знать:	
<ul style="list-style-type: none"> - нормативно-правовые акты, на основании которых проводится энергоаудит, цель и задачи его проведения; - состав документации, включаемой в энергетический паспорт объекта; - методику проведения энергоаудита; - этапы проведения энергетического обследования; - кодекс этики энергоаудитора; - сроки и периодичность проведения энергоаудита. 	
Уметь:	
<ul style="list-style-type: none"> - оценивать эффективность использования топливно-энергетических ресурсов; - разрабатывать эффективные меры для снижения затрат предприятия; - разрабатывать энергетический паспорт обследуемого объекта; - оформлять результаты энергетического обследования. 	
Ключевые компетенции и результаты обучения (коды)	
КК8; РО18; РО22	
Формы итогового контроля:	Экзамен
Условия для получения кредитов	Итоговая оценка по дисциплине складывается из оценки, полученной студентом на экзамене и оценки рейтинга-допуска. Оценка рейтинга-допуска составляет 60% итоговой оценки по дисциплине, экзаменационная оценка – 40%. Порядок получения оценки рейтинга-допуска прописан в силлабусе преподавателя. Он должен составлять не менее 50 % (30 баллов). Экзаменационная оценка должна составлять не менее 50% (20 баллов). Итоговая оценка выставляется только после сдачи экзамена с учетом результатов текущего и

	итогового контроля в соответствии с общепринятой шкалой.
--	----------------------------------------------------------

Шифр и название дисциплины	ЕРРZhKH 4233 Энергосбережение на промышленных предприятиях и в жилищно-коммунальном хозяйстве
Цикл дисциплины	БД
Компонент дисциплины	КВ
Семестр	7/3
Количество кредитов	5/3
Форма и виды учебных занятий	Лекции – 30/15 Практические занятия – 15/15 СРС – 73/43; СРСП – 32/17
Пререквизиты:	
Цели изучения дисциплины:	
Целью дисциплины является изучение типовых энергосберегающих мероприятий и методов оценки экономии энергетических ресурсов при производстве, распределении и потреблении тепловой энергии на промышленных предприятиях и в жилищно-коммунальном хозяйстве.	
Содержание дисциплины:	
Дисциплина изучает актуальность, государственную политику, нормативно-правовую и нормативно-техническую базу в области энергосбережения, а также способы экономии энергоресурсов в промышленных котельных, в системах производства и распределения энергоносителей, в системах отопления, вентиляции, горячего водоснабжения, сушильных, выпарных, ректификационных установках и в системах освещения.	
Знания и умения	
В результате изучения дисциплины студент должен:	
Знать:	
<ul style="list-style-type: none"> - основные источники научно-технической информации по материалам в области энерго- и ресурсосбережения; - классификацию и области применения топливно-энергетических ресурсов, правовые, технические, экономические, экологические основы энергосбережения (ресурсосбережения), основные балансовые соотношения для анализа энергопотребления, основные критерии энергосбережения, типовые энергосберегающие мероприятия в промышленности и объектах ЖКХ; - передовые методы управления производством, передачи и потребления энергии, а также применяемое энергосберегающее оборудование. 	
Уметь:	
<ul style="list-style-type: none"> - рассчитывать передаваемые тепловые потоки; - оценивать потенциал энергосбережения на объекте деятельности за счет проведения энергосберегающих мероприятий. 	
Ключевые компетенции и результаты обучения (коды)	
KK8; PO18; PO22	
Формы итогового контроля:	Экзамен
Условия для получения кредитов	Итоговая оценка по дисциплине складывается из оценки, полученной студентом на экзамене и оценки рейтинга-допуска. Оценка рейтинга-допуска составляет 60% итоговой оценки по дисциплине, экзаменационная оценка – 40%. Порядок получения оценки рейтинга-допуска прописан в силлабусе преподавателя. Он должен составлять не менее 50 % (30 баллов). Экзаменационная оценка должна составлять не менее 50% (20 баллов). Итоговая оценка выставляется только после сдачи экзамена с учетом

	результатов текущего и итогового контроля в соответствии с общепринятой шкалой.
--	---------------------------------------------------------------------------------

Шифр и название дисциплины	IVERVPP 4301 Использование вторичных энергетических ресурсов (ВЭР) на промышленных предприятиях
Цикл дисциплины	ПД
Компонент дисциплины	КВ
Семестр	7/4
Количество кредитов	4/3
Форма и виды учебных занятий	Лекции – 23/15 Практические занятия – 15/15 СРС – 57/43; СРСП – 25/17
Пререквизиты:	
Цели изучения дисциплины:	
Целью освоения дисциплины является ознакомление студентов с вторичными энергетическими ресурсами, как возможными резервами экономии топливно-энергетических ресурсов, их характеристиками, методами выявления и возможными направлениями их реализации.	
Содержание дисциплины:	
Дисциплина изучает перечень и основные характеристики вторичных энергетических ресурсов (ВЭР) и энергоносителей на промышленном предприятии, проблемы и перспективы их использования, конструкции и принцип работы устройств, применяемых для использования горючих, тепловых ВЭР и ВЭР избыточного давления, способы оценки экономической эффективности от использования ВЭР.	
Знания и умения	
В результате изучения дисциплины студент должен:	
Знать:	
- методы выявления, характеристики и возможные направления использования вторичных энергетических ресурсов.	
Уметь:	
- проводить анализ ВЭР, как резервов экономии ТЭР	
- определять возможные направления использования тепловых, горючих ВЭР и ВЭР избыточного давления;	
- проводить расчёты процессов и аппаратов, обеспечивающих реализацию выявленных резервов экономии топливно-энергетических ресурсов.	
Ключевые компетенции и результаты обучения (коды)	
КК8; РО22; РО23	
Формы итогового контроля:	Экзамен
Условия для получения кредитов	Итоговая оценка по дисциплине складывается из оценки, полученной студентом на экзамене и оценки рейтинга-допуска. Оценка рейтинга-допуска составляет 60% итоговой оценки по дисциплине, экзаменационная оценка – 40%. Порядок получения оценки рейтинга-допуска прописан в силлабусе преподавателя. Он должен составлять не менее 50 % (30 баллов). Экзаменационная оценка должна составлять не менее 50% (20 баллов). Итоговая оценка выставляется только после сдачи экзамена с учетом результатов

	текущего и итогового контроля в соответствии с общепринятой шкалой.
--	---------------------------------------------------------------------

Шифр и название дисциплины	АЕ 4301 Атомная энергетика
Цикл дисциплины	ПД
Компонент дисциплины	КВ
Семестр	7/4
Количество кредитов	4/3
Форма и виды учебных занятий	Лекции – 23/15 Практические занятия – 15/15 СРС – 57/43; СРСП – 25/17
Пререквизиты:	Физика
Цели изучения дисциплины:	
Целью изучения дисциплины является приобретение знаний по основам преобразования энергии ядерного топлива в электрическую энергию, изучение типов атомных электростанций, конструкций основных агрегатов, процессов, происходящих в них.	
Содержание дисциплины:	
Дисциплина изучает физические и технические основы ядерной энергетики. Изучаются особенности ядерных реакторов (ВВЭР, РБМК, БН), основное технологическое оборудование (парогенераторы, главный циркуляционный насос, паротурбинные установки) и вспомогательной системы АЭС, основные принципы безопасности и влияние АЭС на окружающую среду, проблемы и стратегия развития атомной энергетики в Республике Казахстан.	
Знания и умения	
В результате изучения дисциплины студент должен:	
Знать:	
- основные конструктивные характеристики тепломеханического и вспомогательного оборудования и систем АЭС;	
- методы расчета тепловых схем АЭС и условия их эксплуатации;	
Уметь:	
- выполнять расчеты тепловых схем АЭС;	
- определить затраты топливно-энергетических и материальных ресурсов при проектировании АЭС;	
- выбирать типы и характеристики основного и вспомогательного оборудования АЭС.	
Ключевые компетенции и результаты обучения (коды)	
КК8; РО22; РО23	
Формы итогового контроля:	Экзамен
Условия для получения кредитов	Итоговая оценка по дисциплине складывается из оценки, полученной студентом на экзамене и оценки рейтинга-допуска. Оценка рейтинга-допуска составляет 60% итоговой оценки по дисциплине, экзаменационная оценка – 40%. Порядок получения оценки рейтинга-допуска прописан в силлабусе преподавателя. Он должен составлять не менее 50 % (30 баллов). Экзаменационная оценка должна составлять не менее 50% (20 баллов). Итоговая оценка выставляется только после сдачи экзамена с учетом результатов текущего и итогового контроля в соответствии с общепринятой шкалой.

Шифр и название дисциплины	VPU 4313 Высокотемпературные процессы и установки
Цикл дисциплины	ПД
Компонент дисциплины	КВ
Семестр	7/3
Количество кредитов	5/4
Форма и виды учебных занятий	Лекции – 30/23 Практические занятия – 15/15 СРС – 73/57; СРСП – 32/25
Пререквизиты:	Техническая термодинамика и тепломассообмен
Цели изучения дисциплины:	
Целью дисциплины является изучение характеристик высокотемпературных теплотехнологических процессов и установок, методов расчетного анализа их материальных и тепловых балансов, оценки потенциала энергосбережения, овладение подходами к выбору и разработке энергосберегающих мероприятий.	
Содержание дисциплины:	
Дисциплина изучает характеристики высокотемпературных теплотехнологических процессов, устройство, принцип работы и тепловые режимы нагревательных, плавильных, обжиговых печей, реакторов и сушильных установок, материальные и тепловые балансы, способы оценки потенциала энергосбережения, овладение подходами к выбору и разработке энергосберегающих мероприятий.	
Знания и умения	
В результате изучения дисциплины студент должен:	
Знать:	
<ul style="list-style-type: none"> - классификацию высокотемпературных теплотехнологических процессов, реакторов и источников энергии; - конструктивные и тепловые схемы и элементы ВТПУ и реакторов; - особенности, конструкцию и показатели работы ВТПУ, применяемых в различных отраслях промышленности; - материальные, тепловые и энергетические балансы ВТПУ. 	
Уметь:	
<ul style="list-style-type: none"> - составлять материальные, тепловые и энергетические балансы топочных и технологических процессов; - выполнять расчеты процессов горения топлива, конструктивные и поверочные расчеты теплообменной аппаратуры, реакторов и трубчатых печей ВТПУ; - рассчитывать энергетический КПД реакторов и печей ВТПУ. 	
Ключевые компетенции и результаты обучения (коды)	
КК10; РО16; РО22; РО23	
Формы итогового контроля:	Экзамен
Условия для получения кредитов	Итоговая оценка по дисциплине складывается из оценки, полученной студентом на экзамене и оценки рейтинга-допуска. Оценка рейтинга-допуска составляет 60% итоговой оценки по дисциплине, экзаменационная оценка – 40%. Порядок получения оценки рейтинга-допуска прописан в syllabus преподавателя. Он должен составлять не менее 50 % (30 баллов). Экзаменационная оценка должна составлять не менее 50% (20 баллов). Итоговая оценка выставляется только после сдачи экзамена с

	учетом результатов текущего и итогового контроля в соответствии с общепринятой шкалой.
--	----------------------------------------------------------------------------------------

Шифр и название дисциплины	NPU 4313 Низкотемпературные процессы и установки
Цикл дисциплины	ПД
Компонент дисциплины	КВ
Семестр	7/3
Количество кредитов	5/4
Форма и виды учебных занятий	Лекции – 30/23 Практические занятия – 15/15 СРС – 73/57; СРСП – 32/25
Пререквизиты:	Техническая термодинамика и тепломассообмен
Цели изучения дисциплины:	
Целью дисциплины является теоретическое изучение схем построения низкотемпературных установок различного назначения, оборудования этих установок, процессов происходящих в элементах установок и вопросов эксплуатации данных установок.	
Содержание дисциплины:	
Дисциплина изучает физические процессы, протекающие в холодильных машинах, рефрижераторах и ожижителях, основные типы и схемы холодильных и криогенных установок, вспомогательное оборудование к этим установкам, характеристики и области применения продуктов разделения воздуха.	
Знания и умения	
В результате изучения дисциплины студент должен:	
Знать:	
<ul style="list-style-type: none"> - основные схемные решения при проектировании низкотемпературных установок различного назначения; - варианты подбора оборудования для установок и их основные характеристики; - основные эксплуатационные требования к установкам и варианты реализации этих требований; - основы расчета процессов в элементах установок и работу с программным обеспечением для этих расчетов. 	
Уметь:	
<ul style="list-style-type: none"> - выполнять расчет основных процессов, происходящих в элементах низкотемпературных установок (расчет теплопритока через изоляцию, через конструктивные элементы - трубопроводы, горловины, охлаждаемые экраны и т. п.); - рассчитывать параметры оборудования установок и подбирать варианты его конструктивного выполнения. 	
Ключевые компетенции и результаты обучения (коды)	
КК10; РО16; РО22; РО23	
Формы итогового контроля:	Экзамен
Условия для получения кредитов	Итоговая оценка по дисциплине складывается из оценки, полученной студентом на экзамене и оценки рейтинга-допуска. Оценка рейтинга-допуска составляет 60% итоговой оценки по дисциплине, экзаменационная оценка – 40%. Порядок получения оценки рейтинга-допуска прописан в силлабусе преподавателя. Он должен составлять не менее 50 % (30 баллов). Экзаменационная оценка должна составлять не мене 50% (20 баллов). Итоговая оценка выставляется только после сдачи экзамена с учетом результатов текущего и итогового контроля в соответствии с общепринятой шкалой.

Примечание:

Числитель – на базе общего среднего образования;

Знаменатель – на базе технического и профессионального образования;

* – перезачет.