

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
КОСТАНАЙСКИЙ ИНЖЕНЕРНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М. ДУЛАТОВА



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по академическому
развитию

Кушубина Г.М. 2021 г.



ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

6B07109 Теплоэнергетика

Область образования: 6B07 Инженерные, обрабатывающие и строительные отрасли

Направление подготовки: 6B071 Инженерия и инженерное дело

Тип программы: Первый цикл: бакалавриат 6 уровень НРК/ОРК/МСКО

Присуждаемая степень: бакалавр техники и технологий по образовательной программе 6B07109 Теплоэнергетика

Общий объем кредитов: 240 академических кредитов

Типичный срок обучения: 4 года

Образовательная программа «Теплоэнергетика» разработана на основе Приложение 7 к приказу Министра образования и науки Республики Казахстан от 31.10.2018 года № 604 «Об утверждении государственных общеобязательных стандартов образования всех уровней образования».

Рекомендована решением Ученого Совета университета к введению в действие с 1 сентября 2021 года, рассмотрена и утверждена на заседании Учебно-методического Совета от 20.09.21 протокол № 7.

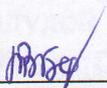
Разработчики:

Директор ТОО
«Энергетик-Костанай»
vv_melnikov@mail.ru



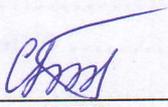
Мельников
Виктор Иванович

Зав. кафедрой
«Энергетики и
машиностроения»
к.т.н. сеньор-лектор
tbedych@mail.ru


_____ ПОДПИСЬ

Бедыч
Татьяна Витальевна

Магистр, лектор кафедры
«Энергетики и
машиностроения»
serikbaeva.a@kineu.kz


_____ ПОДПИСЬ

Серикбаева Айгерим
Шариповна

Студентка 2 курса
ОП Теплоэнергетика
nuranova.zhaneliya@mail.ru


_____ ПОДПИСЬ

Нуранова Жанелия
Багытханқызы

Экспертная группа:

Зам. начальника
котельной № 3 ГКП
«Костанайская
теплоэнергетическая
компания»
sadriev63@yandex.kz



Садриев
Юрий Фанавиевич

Начальник турбинного
цеха, ГКП «Костанайская
теплоэнергетическая
компания», ТЭЦ
vodop8505@gmail.com



Водопьянов Игорь
Евгеньевич

1. Паспорт образовательной программы 6B07109 Теплоэнергетика

| | |
|---|--|
| Дата регистрации в Реестре | 14.07.2019 |
| Дата обновления паспорта | 07.08.2020 |
| Регистрационный номер | 6B07100080 |
| Область образования: | 6B07 Инженерные, обрабатывающие и строительные отрасли |
| Направление подготовки | 6B071 Инженерия и инженерное дело |
| Группа образовательных программ | B062 Электротехника и энергетика |
| Вид ОП | Действующая ОП |
| Уровень по НРК | 6 |
| Уровень по ОРК | 6 |
| Цель ОП | Целью образовательной программы «Теплоэнергетика» является подготовка конкурентоспособных специалистов-бакалавров в области применения теплоустановок, а также производящих, распределяющих и потребляющих энергоносители систем, обеспечивающих функционирование жилищно-коммунального хозяйства и малых предприятий. |
| Отличительные особенности ОП ВУЗ партнер (СОП, ДДОП) | - |
| Язык обучения | Русский, казахский |
| Объем кредитов | 240 |
| Присуждаемая академическая степень | Бакалавр техники и технологий по образовательной программе 6B07109 «Теплоэнергетика» |
| Номер лицензии на направление подготовки | № 12020748 от 05.11.2012 г. |
| Номер приложения к лицензии на направление подготовки кадров | № 17 от 03.04.2019 г. |
| Наличие аккредитации ОП | имеется |
| Наименование аккредитационного агентства | Независимое агентство аккредитации и рейтинга |
| Срок действия аккредитации | Сертификат НААР, № АВ2161 от 25.01.2019 |

2. Дескрипторы по образовательной программе 6В07109 Теплоэнергетика

1. Демонстрировать знания и понимание процессов в области теплоэнергетики, основанные на передовых достижениях.
2. Применять знания и понимания на профессиональном уровне, формулировать аргументы и решать проблемы в области теплоэнергетики.
3. Осуществлять сбор и интерпретацию информации для формирования суждений с учетом социальных, этических и научных соображений.
4. Применять теоретические и практические знания для решения учебно-практических и профессиональных задач в области теплоэнергетики.
5. Навыки обучения, необходимые для самостоятельного продолжения дальнейшего обучения в области теплоэнергетики.
6. Знать методы научных исследований и академического письма и применять их в области теплоэнергетики.
7. Применять знания и понимание фактов, явлений, теорий и сложных зависимостей между ними в области теплоэнергетики.
8. Понимать значение принципов и культуры академической честности.

Формируемые результаты обучения образовательной программы 6В07109 Теплоэнергетика

ON1. Работать с текстовыми редакторами, электронными таблицами, электронной почтой и браузерами, специализированными программами на базовом уровне.

ON 2. Оперативно принимать и реализовывать решения в рамках должностных обязанностей.

ON 3. Осуществлять контроль состояния охраны труда в подразделении, действующих норм, правил и стандартов, экологического анализа и экологической ситуации на производстве.

ON 4. Выполнять работы по проектированию, обслуживанию, развитию направлений современных и перспективных теплоэнергетических систем и энергосистем в целом.

ON 5. Организовывать монтажные, наладочные, ремонтные работы теплоэнергетического оборудования, автоматизированных систем, систем теплоснабжения.

ON 6. Моделировать процессы работы системы теплоснабжения, возможные аварии и выводы в ремонт котельного оборудования.

ON 7. Разрабатывать мероприятия по повышению надежности и экономичности работы тепловых сетей и оборудования.

ON 8. Анализировать процессы, происходящие внутри тепловых машин и котельных агрегатов, а также процессы преобразования энергии.

ON 9. Осуществлять сбор и интерпретацию информации для формирования суждений с учетом социальных, этических и научных соображений

3 Отличительные особенности образовательной программы 6B07109 Теплоэнергетика

- Возможность адаптации специалистов в динамично-развивающейся конкурентоспособной среде, посредством внедрения предпринимательского обучения;
- внедрение в образовательный процесс инновационных информационно-коммуникационных технологий, содействующих формированию современных образовательных траекторий с использованием контента лучших мировых и отечественных университетов;
- применение компьютерных технологий (тестирование в режиме онлайн на сайте do.kineu.kz (для дистанционного обучения), test.kineu.kz (для очного отделения), ведение занятий в режиме онлайн на базе программного обеспечения Adobe connect, решение прикладных оптимизационных задач и проведение деловой игры в программе Excel);
- подготовка специалистов-бакалавров в области разработки и применения установок, а также производящих, распределяющих и потребляющих энергоносители систем, обеспечивающих функционирование жилищно-коммунального хозяйства и малых предприятий;
- внедрение в образовательный процесс энергоэффективных технологий с целью рационального энергоиспользования, сохранения энергоресурсов и развития энергетического потенциала Казахстана;
- практикоориентированное обучение (мастер-классы, гостевые и бинарные лекции с приглашением специалистов-практиков, выездные занятия).

4 Обоснование программы

При обучении по образовательной программе «Теплоэнергетика» студенту преподаются знания вместе с методами их получения и практического применения.

Выпускник имеет хорошие возможности для трудоустройства в таких организациях и учреждениях, как государственные и местные органы власти (коммунальное хозяйство); республиканские, региональные, местные органы управления энергетикой и коммунальным хозяйством (департаменты энергетики и промышленности, и т.д.); органы управления государственного регулирования; теплоэнергетические компании; государственные и частные промышленные предприятия; государственные и частные тепловые электростанции; коммерческие компании и др.; проектные организации.

Профессиональная деятельность направлена на модернизацию, проектирование, эксплуатацию теплотехнических объектов: тепловых электрических станций, теплоэнергетических систем и сетей, теплоэнергоснабжения предприятий различных отраслей промышленности, теплоснабжения предприятий сельского хозяйства, нетрадиционных и возобновляемых источников энергии, производства и распределения энергоносителей; теплофикации и тепловых сетей; систем подготовки воды и топлива; автоматизированного управления объектами теплоэнергетики и теплотехнологии; а также методов и средств моделирования и

оптимизации объектов теплоэнергетики и теплотехнологии, основного и вспомогательного оборудования, процессов и аппаратов теплотехнологии, электрических машин и аппаратов.

Образовательная программа разработана в соответствии с Национальной рамкой квалификации и профессиональными стандартами, согласована с Дублинскими дескрипторами, Европейской рамкой квалификации, рекомендациями работодателей и попечителей, а так же на основании результатов анализа потребности рынка труда в специалистах финансового, учетного и аналитического профиля теплоэнергетического сектора.

5 Квалификационные характеристики

| Сфера профессиональной деятельности |
|--|
| <p>Выпускник образовательной программы «Теплоэнергетика» может осуществлять свою профессиональную деятельность в сферах, включающих совокупность средств, способов и методов человеческой деятельности, созданных для генерации и применения теплоты, управления её потоками и преобразования различных видов энергии в теплоту, разработка и применение установок, производящих, трансформирующих, распределяющих, а также потребляющих энергоносители систем, обеспечивающих функционирование промышленных предприятий.</p> |
| Объекты профессиональной деятельности |
| <p>Объектами профессиональной деятельности выпускника являются:</p> <ul style="list-style-type: none">- энергетические системы и комплексы;- тепловые сети;- энергетические установки и комплексы на базе нетрадиционных и возобновляемых источников энергии;- паровые и газовые турбины, энергоблоки;- системы оборотного водоснабжения;- установки, системы и комплексы очистки сточных вод; установки, системы и комплексы по подготовке и использованию воды пищевой промышленности; технологическое оборудование по подготовке и использованию воды испарительных и паропреобразовательных установок;- системы автоматического контроля и управления тепло- и электротехническими процессами, установками, системами и комплексами; нормативно-техническая документация и системы стандартизации;- методы и средства испытаний оборудования и контроля качества отпускаемой продукции;- установки систем кондиционирования воздуха, тепловые насосы, установки, системы и комплексы высокотемпературной и термо-влажностной технологии, химические реакторы;- вспомогательное теплотехническое оборудование, тепло- и массообменные аппараты различного назначения;- установки кондиционирования теплоносителей и рабочих тел, технологические жидкости, газы и пары, расплавы, твёрдые и сыпучие тела как теплоносители и рабочие тела энергетических и технологических установок;- реакторы и парогенераторы атомных электростанций;- установки по производству сжатых и сжиженных газов, компрессорные, холодильные и криогенные установки;- топливо и масла; установки, системы и комплексы по подготовке и использованию воды нормированного качества;- технологические установки по подготовке и использованию воды для тепловых и атомных электростанций;- оборудование предочистки, ионитных и мембранных установок, |

технологические установки по подготовке и использованию воды тепловых сетей и потребителей теплофикации.

Предметы профессиональной деятельности

Предметами профессиональной деятельности выпускника являются:

- промышленные и районные тепловые электростанций;
- тепловые и гидро- электростанций;
- промышленные и отопительные котельные;
- теплоэлектростанции;
- теплотехнологии;
- основное и вспомогательное оборудование теплотехнической отрасли,
- подготовка воды и топлива;
- процессы и аппараты теплотехнологии, электрические машины и аппараты.
- производство и распределение энергоносителей;
- теплофикации и тепловые сети;
- автоматизированное управление объектами теплоэнергетики и теплотехнологий;
- методы и средства моделирования и оптимизации объектов теплоэнергетики и теплотехнологии.

Виды профессиональной деятельности

Видами профессиональной деятельности выпускника могут быть:

- проектно-конструкторская;
- расчетно-проектная;
- производственно-технологическая;
- научно-исследовательская;
- сервисно-эксплуатационная;
- монтажно-наладочная;
- организационно-управленческая;
- предпринимательская.

7 Карта профессиональных компетенций выпускника

| Этап (уровень) освоения компетенции | Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций) | Критерии оценивания результатов обучения | | | | |
|---|--|--|---|---|--|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Общие компетенции | | | | | | |
| <p>ОК₁ Направлены на формирование мировоззренческой, гражданской и нравственной позиций будущего специалиста, конкурентоспособного на основе владения информационно-коммуникационными технологиями, выстраивания программ коммуникации на государственном, русском и иностранном языках, ориентации на здоровый образ жизни, самосовершенствование и профессиональный успех</p> | <p>1РО_{ОК1} Интерпретировать содержание и специфические особенности мифологического, религиозного и научного мировоззрения</p> | Отсутствие знаний, умений и навыков по изучаемому материалу. | Имеет фрагментарное знание программного материала. Не умеет решать задачи, ответ строится на уровне репродуктивного мышления. Не владеет логикой изложения материала. | Владеет основным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками. Способен решать лишь наиболее легкие задачи, владеет только обязательным минимумом методов исследований | Владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); умеет решать легкие и средней тяжести ситуационные задачи; умеет трактовать лабораторные и инструментальные исследования в объеме. | Владеет знаниями дисциплины в полном объеме учебной программы; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное: устанавливать причинно-следственные связи; хорошо знаком с основной литературой и методами исследования в объеме, необходимом для практической деятельности. |
| | <p>2РО_{ОК1} Вырабатывать собственную нравственную и гражданскую позицию</p> | Отсутствие знаний, умений и | Имеет фрагментарное знание | Владеет основным объемом знаний | Владеет знаниями дисциплины почти в полном | Владеет знаниями дисциплины в полном объеме |

| | | | | | | |
|--|--|--|---|---|---|---|
| | | навыков по изучаемому материалу. | программного материала. Не умеет решать задачи, ответ строится на уровне репродуктивного мышления. Не владеет логикой изложения материала. | по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками. Способен решать лишь наиболее легкие задачи, владеет только обязательным минимумом методов исследований | объеме программы (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); умеет решать легкие и средней тяжести ситуационные задачи; умеет трактовать лабораторные и инструментальные исследования в объеме. | учебной программы; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное: устанавливать причинно-следственные связи; хорошо знаком с основной литературой и методами исследования в объеме, необходимом для практической деятельности. |
| | ЗРО_{ОК1} Оценивать действия и поступки участников коммуникации | Отсутствие знаний, умений и навыков по изучаемому материалу. | Имеет фрагментарное знание программного материала. Не умеет решать задачи, ответ строится на уровне репродуктивного мышления. Не владеет логикой изложения материала. | Владеет основным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками. Способен решать лишь наиболее легкие задачи, владеет только | Владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); умеет решать легкие и средней тяжести ситуационные | Владеет знаниями дисциплины в полном объеме учебной программы; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и |

| | | | | | | |
|--|---|--|---|---|--|--|
| | | | | обязательным минимумом методов исследований | задачи; умеет трактовать лабораторные и инструментальные исследования в объеме. | систематизировать изученный материал, выделять в нем главное: устанавливать причинно-следственные связи; хорошо знаком с основной литературой и методами исследования в объеме, необходимом для практической деятельности. |
| <p>ОК₂ Формируют систему общих компетенций, обеспечивающих социальнокультурное развитие личности будущего специалиста на основе сформированности его мировоззренческой, гражданской и нравственной позиций</p> | <p>ПРОК₂ Оценивать окружающую действительность на основе мировоззренческих позиций, сформированных знанием основ философии, которые обеспечивают научное осмысление и изучение природного и социального мира методами научного и философского познания;</p> | Отсутствие знаний, умений и навыков по изучаемому материалу. | Имеет фрагментарное знание программного материала. Не умеет решать задачи, ответ строится на уровне репродуктивного мышления. Не владеет логикой изложения материала. | Владеет основным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками. Способен решать лишь наиболее легкие задачи, владеет только обязательным минимумом методов исследований | Владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); умеет решать легкие и средней тяжести ситуационные задачи; умеет трактовать лабораторные и инструментальные исследования в объеме. | Владеет знаниями дисциплины в полном объеме учебной программы; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное: устанавливать причинно-следственные связи; хорошо знаком с основной литературой и методами исследования в |

| | | | | | | |
|--|--|---|---|--|---|--|
| | | | | | | объеме, необходимом для практической деятельности. |
| 2РО_{ок2} Проявлять гражданскую позицию на основе глубокого понимания и научного анализа основных этапов, закономерностей и своеобразия исторического развития Казахстана | Отсутствие знаний, умений и навыков по изучаемому материалу. | Имеет фрагментарное знание программного материала. Не умеет решать задачи, ответ строится на уровне репродуктивного мышления. Не владеет логикой изложения материала. | Владеет основным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками. Способен решать лишь наиболее легкие задачи, владеет только обязательным минимумом методов исследований | Владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); умеет решать легкие и средней тяжести ситуационные задачи; умеет трактовать лабораторные и инструментальные исследования в объеме. | Владеет знаниями дисциплины в полном объеме учебной программы; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное: устанавливать причинно-следственные связи; хорошо знаком с основной литературой и методами исследования в объеме, необходимом для практической деятельности. | |
| 3РО_{ок2} Использовать методы и приемы исторического описания для анализа причин и следствий событий современной истории Казахстана; | Отсутствие знаний, умений и навыков по изучаемому материалу. | Имеет фрагментарное знание программного материала. Не умеет решать задачи, ответ строится на уровне | Владеет основным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует | Владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно | Владеет знаниями дисциплины в полном объеме учебной программы; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все | |

| | | | | | | |
|--|--|--|---|---|--|--|
| | | | репродуктивного мышления. Не владеет логикой изложения материала. | неточными формулировками. Способен решать лишь наиболее легкие задачи, владеет только обязательным минимумом методов исследований | сложных разделах); умеет решать легкие и средней тяжести ситуационные задачи; умеет трактовать лабораторные и инструментальные исследования в объеме. | вопросы, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное: устанавливать причинно-следственные связи; хорошо знаком с основной литературой и методами исследования в объеме, необходимом для практической деятельности. |
| | 4PO_{OK2} Давать оценку ситуациям в различных сферах межличностной, социальной и профессиональной коммуникации с учетом базового знания социологии, политологии, культурологи и психологии; | Отсутствие знаний, умений и навыков по изучаемому материалу. | Имеет фрагментарное знание программного материала. Не умеет решать задачи, ответ строится на уровне репродуктивного мышления. Не владеет логикой изложения материала. | Владеет основным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками. Способен решать лишь наиболее легкие задачи, владеет только обязательным минимумом методов исследований | Владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); умеет решать легкие и средней тяжести ситуационные задачи; умеет трактовать лабораторные и инструментальные исследования в объеме. | Владеет знаниями дисциплины в полном объеме учебной программы; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное: устанавливать причинно- |

| | | | | | | |
|---|---|--|---|---|--|---|
| | | | | | | следственные связи; хорошо знаком с основной литературой и методами исследования в объеме, необходимом для практической деятельности. |
| | 5PO_{OK2} Применять на практике знания в области общественно-гуманитарных наук, имеющего мировое признание | Отсутствие знаний, умений и навыков по изучаемому материалу. | Имеет фрагментарное знание программного материала. Не умеет решать задачи, ответ строится на уровне репродуктивного мышления. Не владеет логикой изложения материала. | Владеет основным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками. Способен решать лишь наиболее легкие задачи, владеет только обязательным минимумом методов исследований | Владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); умеет решать легкие и средней тяжести ситуационные задачи; умеет трактовать лабораторные и инструментальные исследования в объеме. | Владеет знаниями дисциплины в полном объеме учебной программы; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное: устанавливать причинно-следственные связи; хорошо знаком с основной литературой и методами исследования в объеме, необходимом для практической деятельности. |
| OK₃ Развивают способности к межличностному | 1PO_{OK3} Вступать в коммуникацию в устной и письменной формах на казахском, русском и иностранном | Отсутствие знаний, умений и | Имеет фрагментарное знание | Владеет основным объемом знаний | Владеет знаниями дисциплины почти в полном | Владеет знаниями дисциплины в полном объеме |

| | | | | | | |
|---|---|---|--|--|--|--|
| <p>социальному и профессиональному общению на государственном, русском и иностранном языках</p> | <p>языках для решения задач межличностного, межкультурного и производственного (профессионального) общения;</p> | <p>навыков по изучаемому материалу.</p> | <p>программного материала. Не умеет решать задачи, ответ строится на уровне репродуктивного мышления. Не владеет логикой изложения материала.</p> | <p>по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками. Способен решать лишь наиболее легкие задачи, владеет только обязательным минимумом методов исследований</p> | <p>объеме программы (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); умеет решать легкие и средней тяжести ситуационные задачи; умеет трактовать лабораторные и инструментальные исследования в объеме.</p> | <p>учебной программы; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное: устанавливать причинно-следственные связи; хорошо знаком с основной литературой и методами исследования в объеме, необходимом для практической деятельности.</p> |
| | <p>2Р0_{Окз} Осуществлять использование языковых и речевых средств на основе системы грамматического знания; анализировать информацию в соответствии с ситуацией общения</p> | <p>Отсутствие знаний, умений и навыков по изучаемому материалу.</p> | <p>Имеет фрагментарное знание программного материала. Не умеет решать задачи, ответ строится на уровне репродуктивного мышления. Не владеет логикой изложения материала.</p> | <p>Владеет основным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками. Способен решать лишь наиболее легкие задачи, владеет только</p> | <p>Владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); умеет решать легкие и средней тяжести ситуационные</p> | <p>Владеет знаниями дисциплины в полном объеме учебной программы; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и</p> |

| | | | | | | |
|---|--|--|---|---|--|--|
| | | | | обязательным минимумом методов исследований | задачи; умеет трактовать лабораторные и инструментальные исследования в объеме. | систематизировать изученный материал, выделять в нем главное: устанавливать причинно-следственные связи; хорошо знаком с основной литературой и методами исследования в объеме, необходимом для практической деятельности. |
| ОК₄ Способствуют развитию информационной грамотности через овладение и использование современных информационно-коммуникационных технологий во всех сферах своей жизни и деятельности | ПРО_{ОК4} Использовать в личной деятельности различные виды информационно-коммуникационных технологий: интернет-ресурсы, облачные и мобильные сервисы по поиску, хранению, обработке, защите и распространению информации | Отсутствие знаний, умений и навыков по изучаемому материалу. | Имеет фрагментарное знание программного материала. Не умеет решать задачи, ответ строится на уровне репродуктивного мышления. Не владеет логикой изложения материала. | Владеет основным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками. Способен решать лишь наиболее легкие задачи, владеет только обязательным минимумом методов исследований | Владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); умеет решать легкие и средней тяжести ситуационные задачи; умеет трактовать лабораторные и инструментальные исследования в объеме. | Владеет знаниями дисциплины в полном объеме учебной программы; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное: устанавливать причинно-следственные связи; хорошо знаком с основной литературой и методами исследования в |

| | | | | | | |
|---|--|--|---|---|--|---|
| | | | | | | объеме, необходимом для практической деятельности. |
| <p>ОК₅ Формируют навыки саморазвития и образования в течение всей жизни</p> | <p>1РО_{ОК5} Использовать научные методы и приемы исследования конкретной науки, а также всего социально-политического кластера</p> | Отсутствие знаний, умений и навыков по изучаемому материалу. | Имеет фрагментарное знание программного материала. Не умеет решать задачи, ответ строится на уровне репродуктивного мышления. Не владеет логикой изложения материала. | Владеет основным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками. Способен решать лишь наиболее легкие задачи, владеет только обязательным минимумом методов исследований | Владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); умеет решать легкие и средней тяжести ситуационные задачи; умеет трактовать лабораторные и инструментальные исследования в объеме. | Владеет знаниями дисциплины в полном объеме учебной программы; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное: устанавливать причинно-следственные связи; хорошо знаком с основной литературой и методами исследования в объеме, необходимом для практической деятельности. |
| | <p>2РО_{ОК5} Обобщать результаты исследования</p> | Отсутствие знаний, умений и навыков по изучаемому материалу. | Имеет фрагментарное знание программного материала. Не умеет решать задачи, ответ строится на уровне | Владеет основным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует | Владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно | Владеет знаниями дисциплины в полном объеме учебной программы; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все |

| | | | | | | |
|--|---|--|---|---|--|--|
| | | | репродуктивного мышления. Не владеет логикой изложения материала. | неточными формулировками. Способен решать лишь наиболее легкие задачи, владеет только обязательным минимумом методов исследований | сложных разделах); умеет решать легкие и средней тяжести ситуационные задачи; умеет трактовать лабораторные и инструментальные исследования в объеме. | вопросы, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное: устанавливать причинно-следственные связи; хорошо знаком с основной литературой и методами исследования в объеме, необходимом для практической деятельности. |
| | ЗРО_{OK5} Синтезировать новое знание и презентовать его в виде гуманитарной общественно значимой продукции | Отсутствие знаний, умений и навыков по изучаемому материалу. | Имеет фрагментарное знание программного материала. Не умеет решать задачи, ответ строится на уровне репродуктивного мышления. Не владеет логикой изложения материала. | Владеет основным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками. Способен решать лишь наиболее легкие задачи, владеет только обязательным минимумом методов исследований | Владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); умеет решать легкие и средней тяжести ситуационные задачи; умеет трактовать лабораторные и инструментальные исследования в объеме. | Владеет знаниями дисциплины в полном объеме учебной программы; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное: устанавливать причинно- |

| | | | | | | |
|--|---|--|---|---|--|---|
| | | | | | | следственные связи; хорошо знаком с основной литературой и методами исследования в объеме, необходимом для практической деятельности. |
| | 4PO_{OK5} Применять методы научных исследований и академического письма в изучаемой области. Понимать значение принципов и культуры академической честности. | Отсутствие знаний, умений и навыков по изучаемому материалу. | Имеет фрагментарное знание программного материала. Не умеет решать задачи, ответ строится на уровне репродуктивного мышления. Не владеет логикой изложения материала. | Владеет основным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками. Способен решать лишь наиболее легкие задачи, владеет только обязательным минимумом методов исследований | Владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); умеет решать легкие и средней тяжести ситуационные задачи; умеет трактовать лабораторные и инструментальные исследования в объеме. | Владеет знаниями дисциплины в полном объеме учебной программы; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное: устанавливать причинно-следственные связи; хорошо знаком с основной литературой и методами исследования в объеме, необходимом для практической деятельности. |
| OK₆ Формируют личность, способную к мобильности в | 1PO_{OK6} Аргументировать собственную оценку всему происходящему в социальной и | Отсутствие знаний, умений и | Имеет фрагментарное знание | Владеет основным объемом знаний | Владеет знаниями дисциплины почти в полном | Владеет знаниями дисциплины в полном объеме |

| | | | | | | |
|---|---|--|---|---|---|---|
| современном мире, критическому мышлению и физическому самосовершенствованию | производственной сферах | навыков по изучаемому материалу. | программного материала. Не умеет решать задачи, ответ строится на уровне репродуктивного мышления. Не владеет логикой изложения материала. | по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками. Способен решать лишь наиболее легкие задачи, владеет только обязательным минимумом методов исследований | объеме программы (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); умеет решать легкие и средней тяжести ситуационные задачи; умеет трактовать лабораторные и инструментальные исследования в объеме. | учебной программы; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное: устанавливать причинно-следственные связи; хорошо знаком с основной литературой и методами исследования в объеме, необходимом для практической деятельности. |
| | 2PO_{OK6} Синтезировать знания данных наук как современного продукта интегративных процессов | Отсутствие знаний, умений и навыков по изучаемому материалу. | Имеет фрагментарное знание программного материала. Не умеет решать задачи, ответ строится на уровне репродуктивного мышления. Не владеет логикой изложения материала. | Владеет основным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками. Способен решать лишь наиболее легкие задачи, владеет только | Владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); умеет решать легкие и средней тяжести ситуационные | Владеет знаниями дисциплины в полном объеме учебной программы; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и |

| | | | | | | |
|--|---|--|---|---|--|--|
| | | | | обязательным минимумом методов исследований | задачи; умеет трактовать лабораторные и инструментальные исследования в объеме. | систематизировать изученный материал, выделять в нем главное: устанавливать причинно-следственные связи; хорошо знаком с основной литературой и методами исследования в объеме, необходимом для практической деятельности. |
| | ЗРО_{ОК6} Оперировать общественными, деловыми, культурными, правовыми и этическими нормами казахстанского общества | Отсутствие знаний, умений и навыков по изучаемому материалу. | Имеет фрагментарное знание программного материала. Не умеет решать задачи, ответ строится на уровне репродуктивного мышления. Не владеет логикой изложения материала. | Владеет основным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками. Способен решать лишь наиболее легкие задачи, владеет только обязательным минимумом методов исследований | Владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); умеет решать легкие и средней тяжести ситуационные задачи; умеет трактовать лабораторные и инструментальные исследования в объеме. | Владеет знаниями дисциплины в полном объеме учебной программы; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное: устанавливать причинно-следственные связи; хорошо знаком с основной литературой и методами исследования в |

| | | | | | | |
|---|--|---|---|--|---|--|
| | | | | | | объеме, необходимом для практической деятельности. |
| 4PO_{OK6} Демонстрировать личностную и профессиональную конкурентоспособность; | Отсутствие знаний, умений и навыков по изучаемому материалу. | Имеет фрагментарное знание программного материала. Не умеет решать задачи, ответ строится на уровне репродуктивного мышления. Не владеет логикой изложения материала. | Владеет основным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками. Способен решать лишь наиболее легкие задачи, владеет только обязательным минимумом методов исследований | Владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); умеет решать легкие и средней тяжести ситуационные задачи; умеет трактовать лабораторные и инструментальные исследования в объеме. | Владеет знаниями дисциплины в полном объеме учебной программы; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное: устанавливать причинно-следственные связи; хорошо знаком с основной литературой и методами исследования в объеме, необходимом для практической деятельности. | |
| 5PO_{OK6} Осуществлять выбор методологии и анализа | Отсутствие знаний, умений и навыков по изучаемому материалу. | Имеет фрагментарное знание программного материала. Не умеет решать задачи, ответ строится на уровне | Владеет основным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует | Владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно | Владеет знаниями дисциплины в полном объеме учебной программы; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все | |

| | | | | | | |
|--|---|--|---|---|--|--|
| | | | репродуктивного мышления. Не владеет логикой изложения материала. | неточными формулировками. Способен решать лишь наиболее легкие задачи, владеет только обязательным минимумом методов исследований | сложных разделах); умеет решать легкие и средней тяжести ситуационные задачи; умеет трактовать лабораторные и инструментальные исследования в объеме. | вопросы, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное: устанавливать причинно-следственные связи; хорошо знаком с основной литературой и методами исследования в объеме, необходимом для практической деятельности. |
| | БРО_{ОК6} Выстраивать личную образовательную траекторию в течение всей жизни для саморазвития и карьерного роста, ориентироваться на здоровый образ жизни для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности посредством методов и средств физической культуры | Отсутствие знаний, умений и навыков по изучаемому материалу. | Имеет фрагментарное знание программного материала. Не умеет решать задачи, ответ строится на уровне репродуктивного мышления. Не владеет логикой изложения материала. | Владеет основным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками. Способен решать лишь наиболее легкие задачи, владеет только обязательным минимумом методов исследований | Владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); умеет решать легкие и средней тяжести ситуационные задачи; умеет трактовать лабораторные и инструментальные исследования в объеме. | Владеет знаниями дисциплины в полном объеме учебной программы; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное: устанавливать причинно- |

| | | | | | | |
|---|---|---|--|--|---|--|
| | | | | | | следственные связи; хорошо знаком с основной литературой и методами исследования в объеме, необходимом для практической деятельности. |
| <p>ОК₇ Освоение студентами основных способов автоматизации обработки числовой информации, представление ее в графическом виде, использование при продвижении результатов профессиональной деятельности посредством Интернет</p> | <p>ИРО_{ОК₇} выявлять определения инфографики, сложной инфографики и визуализации данных; основные форматы, в которых существует инфографика; процесс создания инфографики; основные инструменты и технологии для создания инфографики; основы графического дизайна; особенности инфографики и визуализации данных в своей профессиональной сфере.</p> | <p>Отсутствие знаний, умений и навыков по изучаемому материалу.</p> | <p>Имеет фрагментарное знание программного материала. Не умеет решать задачи, ответ строится на уровне репродуктивного мышления. Не владеет логикой изложения материала.</p> | <p>Владеет основным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками. Способен решать лишь наиболее легкие задачи, владеет только обязательным минимумом методов исследований</p> | <p>Владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); умеет решать легкие и средней тяжести ситуационные задачи; умеет трактовать лабораторные и инструментальные исследования в объеме.</p> | <p>Владеет знаниями дисциплины в полном объеме учебной программы; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное: устанавливать причинно-следственные связи; хорошо знаком с основной литературой и методами исследования в объеме, необходимом для практической деятельности.</p> |

| | | | | | | |
|--|---|---|--|--|---|--|
| | <p>2РО_{ОК7} описывать математические методы обработки данных, производить исследования процессов создания, накопления и обработки профессиональной информации, включая анализ и создание таблиц и манипулирования ими.</p> | <p>Отсутствие знаний, умений и навыков по изучаемому материалу.</p> | <p>Имеет фрагментарное знание программного материала. Не умеет решать задачи, ответ строится на уровне репродуктивного мышления. Не владеет логикой изложения материала.</p> | <p>Владеет основным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками. Способен решать лишь наиболее легкие задачи, владеет только обязательным минимумом методов исследований</p> | <p>Владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); умеет решать легкие и средней тяжести ситуационные задачи; умеет трактовать лабораторные и инструментальные исследования в объеме.</p> | <p>Владеет знаниями дисциплины в полном объеме учебной программы; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное: устанавливать причинно-следственные связи; хорошо знаком с основной литературой и методами исследования в объеме, необходимом для практической деятельности.</p> |
| | <p>3РО_{ОК7} определять механизм построения основных этапов моделирования, утверждать выбор системы показателей для оценки эффективности инвестиционных проектов, направленных на развитие компании и реализацию его стратегии.</p> | <p>Отсутствие знаний, умений и навыков по изучаемому материалу.</p> | <p>Имеет фрагментарное знание программного материала. Не умеет решать задачи, ответ строится на уровне репродуктивного мышления. Не владеет логикой</p> | <p>Владеет основным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками. Способен решать</p> | <p>Владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); умеет решать</p> | <p>Владеет знаниями дисциплины в полном объеме учебной программы; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы, умеет анализировать, сравнивать,</p> |

| | | | | | | |
|--|--|--|---|---|--|--|
| | | | изложения материала. | лишь наиболее легкие задачи, владеет только обязательным минимумом методов исследований | легкие и средней тяжести ситуационные задачи; умеет трактовать лабораторные и инструментальные исследования в объеме. | классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное: устанавливать причинно-следственные связи; хорошо знаком с основной литературой и методами исследования в объеме, необходимом для практической деятельности. |
| | 4РО _{ОК7} знать: о современных информационных технологиях; принципах построения и функционирования глобальных сетей; программных продуктах, применяемых в электронном бизнесе; обладать теоретическими знаниями о проблемах безопасности в информационных системах и способах их решения; иметь представление о моделях электронного бизнеса; преимуществах электронного бизнеса для производителей, потребителей и общества в целом. Уметь: приобрести навыки по проектированию и разработке Интернет-приложения, представляющего собой автоматизированное рабочее место сотрудника некоторого предприятия в любой области экономики. Владеть навыками: разработки Интернет- | Отсутствие знаний, умений и навыков по изучаемому материалу. | Имеет фрагментарное знание программного материала. Не умеет решать задачи, ответ строится на уровне репродуктивного мышления. Не владеет логикой изложения материала. | Владеет основным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками. Способен решать лишь наиболее легкие задачи, владеет только обязательным минимумом методов исследований | Владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); умеет решать легкие и средней тяжести ситуационные задачи; умеет трактовать лабораторные и инструментальные исследования в объеме. | Владеет знаниями дисциплины в полном объеме учебной программы; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное: устанавливать причинно-следственные связи; хорошо знаком с основной |

| | | | | | | |
|--|---|--|---|---|--|---|
| | представительств; использовать преимущества электронной коммерции на практике; разрабатывать и сопровождать приложения электронной коммерции. | | | | | литературой и методами исследования в объеме, необходимом для практической деятельности. |
| Профессиональные компетенции | | | | | | |
| ПК ₁ формирование у студентов знаний математического анализа, а также способность решать стандартные задачи термодинамики и электродинамики | 1РО _{ПК1} знать основные понятия и методы аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, теорий вероятностей, математической статистики, функций комплексных переменных и численные решения алгебраических и дифференциальных уравнений, применять методы математического анализа при решении инженерных задач | Отсутствие знаний, умений и навыков по изучаемому материалу. | Имеет фрагментарное знание программного материала. Не умеет решать задачи, ответ строится на уровне репродуктивного мышления. Не владеет логикой изложения материала. | Владеет основным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками. Способен решать лишь наиболее легкие задачи, владеет только обязательным минимумом методов исследований | Владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); умеет решать легкие и средней тяжести ситуационные задачи; умеет трактовать лабораторные и инструментальные исследования в объеме. | Владеет знаниями дисциплины в полном объеме учебной программы; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное: устанавливать причинно-следственные связи; хорошо знаком с основной литературой и методами исследования в объеме, необходимом для практической деятельности. |
| | 2РО _{ПК1} знать классификацию механизмов и машин, кинематику механизмов, виды соединения деталей (разъемные и неразъемные | Отсутствие знаний, умений и навыков по | Имеет фрагментарное знание программного | Владеет основным объемом знаний по дисциплине; | Владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме | Владеет знаниями дисциплины в полном объеме учебной программы; |

| | | | | | | |
|--|--|--|---|---|---|---|
| | <p>соединения), характеристики механизмов и устройств передач вращательного движения, виды передач вращательного движения (механические, ременные, фрикционные, зубчатые, цепочные, червячные) и их обозначение, кинематические схемы, определение передаточного числа, основные сведения по сопротивлению материалов, основные понятия гидростатики и гидродинамики</p> | <p>изучаемому материалу.</p> | <p>материала. Не умеет решать задачи, ответ строится на уровне репродуктивного мышления. Не владеет логикой изложения материала.</p> | <p>проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками. Способен решать лишь наиболее легкие задачи, владеет только обязательным минимумом методов исследований</p> | <p>программы (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); умеет решать легкие и средней тяжести ситуационные задачи; умеет трактовать лабораторные и инструментальные исследования в объеме.</p> | <p>самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное: устанавливать причинно-следственные связи; хорошо знаком с основной литературой и методами исследования в объеме, необходимом для практической деятельности.</p> |
| <p>ЗРО_{ПК1} Знать законы термодинамики, статистические распределения, законы электростатики, волновые процессы, геометрическую и волновую оптику, основы квантовой механики, строение многоэлектронных атомов, строение ядра, классификацию элементарных частиц, начала термодинамики и основные уравнения химической термодинамики, методы термодинамического описания химических и фазовых равновесий в многокомпонентных системах,</p> | <p>Отсутствие знаний, умений и навыков по изучаемому материалу.</p> | <p>Имеет фрагментарное знание программного материала. Не умеет решать задачи, ответ строится на уровне репродуктивного мышления. Не владеет логикой изложения материала.</p> | <p>Владеет основным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками. Способен решать лишь наиболее легкие задачи, владеет только обязательным</p> | <p>Владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); умеет решать легкие и средней тяжести ситуационные задачи; умеет</p> | <p>Владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); умеет решать легкие и средней тяжести ситуационные задачи; умеет</p> | <p>Владеет знаниями дисциплины в полном объеме учебной программы; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать</p> |

| | | | | | | |
|--|--|---|--|--|---|---|
| | <p>термодинамику растворов электролитов и электрохимических систем</p> | | | <p>минимумом методов исследований</p> | <p>трактовать лабораторные и инструментальные исследования в объеме.</p> | <p>изученный материал, выделять в нем главное: устанавливать причинно-следственные связи; хорошо знаком с основной литературой и методами исследования в объеме, необходимом для практической деятельности.</p> |
| | <p>4РО_{ПК1} знать основные методы маркетинга и менеджмента в области теплоэнергетики, иметь представление о правилах и нормах проектирования, строительства, монтажа и эксплуатации теплоэнергетического оборудования и установок, уметь грамотно использовать профессиональную лексику в своей деятельности, уметь формулировать основные технико-экономические требования к проектируемым устройствам и системам.</p> | <p>Отсутствие знаний, умений и навыков по изучаемому материалу.</p> | <p>Имеет фрагментарное знание программного материала. Не умеет решать задачи, ответ строится на уровне репродуктивного мышления. Не владеет логикой изложения материала.</p> | <p>Владеет основным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками. Способен решать лишь наиболее легкие задачи, владеет только обязательным минимумом методов исследований</p> | <p>Владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); умеет решать легкие и средней тяжести ситуационные задачи; умеет трактовать лабораторные и инструментальные исследования в объеме.</p> | <p>Владеет знаниями дисциплины в полном объеме учебной программы; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное: устанавливать причинно-следственные связи; хорошо знаком с основной литературой и методами исследования в объеме, необходимом</p> |

| | | | | | | |
|--|---|--|---|---|--|---|
| | | | | | | для практической деятельности. |
| ПК ₂ формирование знаний в области теплотехники и основных методов решения теплотехнических задач | 1РО _{ПК2} Знать основные понятия и законы теплотехники и применять их при исследовании и решении задач; знать термодинамические параметры и процессы, основные газовые процессы, циклы тепловых двигателей и установок понимать практическую значимость и роль теплотехники в избранной специальности. Иметь навыки практического применения теплотехнических методов при решении задач; Уметь решать задачи с применением теплотехники. | Отсутствие знаний, умений и навыков по изучаемому материалу. | Имеет фрагментарное знание программного материала. Не умеет решать задачи, ответ строится на уровне репродуктивного мышления. Не владеет логикой изложения материала. | Владеет основным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками. Способен решать лишь наиболее легкие задачи, владеет только обязательным минимумом методов исследований | Владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); умеет решать легкие и средней тяжести ситуационные задачи; умеет трактовать лабораторные и инструментальные исследования в объеме. | Владеет знаниями дисциплины в полном объеме учебной программы; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное: устанавливать причинно-следственные связи; хорошо знаком с основной литературой и методами исследования в объеме, необходимом для практической деятельности. |
| | 2РО _{ПК2} Знать основные виды теплообмена, методы решения теплотехнических задач. Уметь выражать суждения о путях решения поставленной задачи интенсификации теплообмена умение обеспечивать согласованные действия для решения проблем производства на основе анализа физических и | Отсутствие знаний, умений и навыков по изучаемому материалу. | Имеет фрагментарное знание программного материала. Не умеет решать задачи, ответ строится на уровне репродуктивного | Владеет основным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными | Владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных | Владеет знаниями дисциплины в полном объеме учебной программы; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы, умеет |

| | | | | | | |
|--|--|---|--|--|---|--|
| | <p>химических процессов, происходящих в теплотехнологических установках стремление овладеть современными методами теплотехнологических процессов, возможность продолжения образования.</p> | | <p>мышления. Не владеет логикой изложения материала.</p> | <p>формулировками. Способен решать лишь наиболее легкие задачи, владеет только обязательным минимумом методов исследований</p> | <p>разделах); умеет решать легкие и средней тяжести ситуационные задачи; умеет трактовать лабораторные и инструментальные исследования в объеме.</p> | <p>анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное: устанавливать причинно-следственные связи; хорошо знаком с основной литературой и методами исследования в объеме, необходимом для практической деятельности.</p> |
| | <p>ЗРО_{ПК2} Знать основные понятия о механике жидкости и газа, об основных уравнениях и теоремах динамики жидкости; уметь определять гидравлические сопротивления при течении жидкости и газа в каналах, потери напора в каналах различной формы; иметь навыки количественных методов расчёта теплоэнергетического оборудования и определения физических показателей теплоэнергетического оборудования.</p> | <p>Отсутствие знаний, умений и навыков по изучаемому материалу.</p> | <p>Имеет фрагментарное знание программного материала. Не умеет решать задачи, ответ строится на уровне репродуктивного мышления. Не владеет логикой изложения материала.</p> | <p>Владеет основным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками. Способен решать лишь наиболее легкие задачи, владеет только обязательным минимумом методов исследований</p> | <p>Владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); умеет решать легкие и средней тяжести ситуационные задачи; умеет трактовать лабораторные и инструментальные исследования в объеме.</p> | <p>Владеет знаниями дисциплины в полном объеме учебной программы; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное: устанавливать причинно-следственные связи;</p> |

| | | | | | | |
|---|--|--|---|---|--|---|
| | | | | | | хорошо знаком с основной литературой и методами исследования в объеме, необходимом для практической деятельности. |
| ПК ₃ способность применять знания для анализа проблем энергосбережения и повышения эффективности использования возобновляемых источников энергии | 1РО _{ПК3} Знать основы и научные принципы использования возобновляемых источников энергии; уметь разрабатывать мероприятия по повышению эффективности использования возобновляемых источников энергии; уметь произвести расчет тепловой нагрузки объекта; уметь самостоятельно изучать и воспринимать новый материал и использовать полученные знания и решения задач с использованием ЭВМ. | Отсутствие знаний, умений и навыков по изучаемому материалу. | Имеет фрагментарное знание программного материала. Не умеет решать задачи, ответ строится на уровне репродуктивного мышления. Не владеет логикой изложения материала. | Владеет основным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками. Способен решать лишь наиболее легкие задачи, владеет только обязательным минимумом методов исследований | Владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); умеет решать легкие и средней тяжести ситуационные задачи; умеет трактовать лабораторные и инструментальные исследования в объеме. | Владеет знаниями дисциплины в полном объеме учебной программы; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное: устанавливать причинно-следственные связи; хорошо знаком с основной литературой и методами исследования в объеме, необходимом для практической деятельности. |
| | 2РО _{ПК3} Знать состояние проблем и направления развития энергосбережения в мире и Казахстане в настоящее время и в | Отсутствие знаний, умений и навыков по | Имеет фрагментарное знание программного | Владеет основным объемом знаний по дисциплине; | Владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме | Владеет знаниями дисциплины в полном объеме учебной программы; |

| | | | | | | |
|---|--|---|--|---|---|---|
| | <p>перспективе. Применять знания для анализа проблем энергосбережения, связанных с экономией энергетических ресурсов и их эффективным использованием. Способность сообщать свои выводы, формулировать суждения на основе интеграции знания. Владение навыками организации, разработки и реализации энергосбережения в сфере промышленных предприятий, ТЭС, котельных.</p> | <p>изучаемому материалу.</p> | <p>материала. Не умеет решать задачи, ответ строится на уровне репродуктивного мышления. Не владеет логикой изложения материала.</p> | <p>проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками. Способен решать лишь наиболее легкие задачи, владеет только обязательным минимумом методов исследований</p> | <p>программы (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); умеет решать легкие и средней тяжести ситуационные задачи; умеет трактовать лабораторные и инструментальные исследования в объеме.</p> | <p>самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное: устанавливать причинно-следственные связи; хорошо знаком с основной литературой и методами исследования в объеме, необходимом для практической деятельности.</p> |
| <p>ПК₄ формирование знаний в области теории электрических цепей и принципов автоматического управления</p> | <p>ПРО_{ПК4} Знать основные понятия, теорий и принципов электротехники и электроники. Уметь выражать мысли и суждения в области электротехники и электроники по использованию тех или иных конструктивных решений. Уметь сформулировать задачу в области электротехники и электроники и координировать действия по ее решению. Уметь самостоятельно пополнять знания в области электротехники и электроники и развивать навыки логического мышления.</p> | <p>Отсутствие знаний, умений и навыков по изучаемому материалу.</p> | <p>Имеет фрагментарное знание программного материала. Не умеет решать задачи, ответ строится на уровне репродуктивного мышления. Не владеет логикой изложения материала.</p> | <p>Владеет основным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками. Способен решать лишь наиболее легкие задачи, владеет только обязательным</p> | <p>Владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); умеет решать легкие и средней тяжести ситуационные задачи; умеет</p> | <p>Владеет знаниями дисциплины в полном объеме учебной программы; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать</p> |

| | | | | | | |
|--|---|--|---|---|--|--|
| | | | | минимумом методов исследований | трактовать лабораторные и инструментальные исследования в объеме. | изученный материал, выделять в нем главное: устанавливать причинно-следственные связи; хорошо знаком с основной литературой и методами исследования в объеме, необходимом для практической деятельности. |
| | 2РО _{ПК4} Знать принципы автоматического управления, основные разновидности систем управления. Уметь составлять схемы фундаментальных законов управления, применять знания при конструировании и решении технических задач автоматического управления, представлять современные метод обработки информации; Уметь обосновать связь автоматизации и автоматизации теплоэнергетических процессов и экономичности производства, анализировать физические явления в структурных схемах управления. Уметь работать со справочной литературой, работать с современными техническими и программными средствами автоматизации: измерительными преобразователями, датчиками исполнительными механизмами, контроллерами. | Отсутствие знаний, умений и навыков по изучаемому материалу. | Имеет фрагментарное знание программного материала. Не умеет решать задачи, ответ строится на уровне репродуктивного мышления. Не владеет логикой изложения материала. | Владеет основным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками. Способен решать лишь наиболее легкие задачи, владеет только обязательным минимумом методов исследований | Владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); умеет решать легкие и средней тяжести ситуационные задачи; умеет трактовать лабораторные и инструментальные исследования в объеме. | Владеет знаниями дисциплины в полном объеме учебной программы; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное: устанавливать причинно-следственные связи; хорошо знаком с основной литературой и методами исследования в объеме, необходимом |

| | | | | | | |
|---|---|--|---|---|--|---|
| | | | | | | для практической деятельности. |
| ПК ₅ формирование знаний о современных и перспективных направлениях развития теплоэнергетических систем и энергосистеме в целом, приобретение практических навыков в области современной электроэнергетики | 1РО _{ПК5} Знать основные требования, предъявляемые к энергосистеме, к трансформаторным подстанциям. Уметь отличать радиальные, магистральные и кольцевые схемы электроснабжения. Знать требования, предъявляемые к приемникам электрической энергии по категории надежности электроснабжения. Применять знания для анализа работы энергетических установок производства, преобразования и распределения электрической энергии. | Отсутствие знаний, умений и навыков по изучаемому материалу. | Имеет фрагментарное знание программного материала. Не умеет решать задачи, ответ строится на уровне репродуктивного мышления. Не владеет логикой изложения материала. | Владеет основным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками. Способен решать лишь наиболее легкие задачи, владеет только обязательным минимумом методов исследований | Владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); умеет решать легкие и средней тяжести ситуационные задачи; умеет трактовать лабораторные и инструментальные исследования в объеме. | Владеет знаниями дисциплины в полном объеме учебной программы; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное: устанавливать причинно-следственные связи; хорошо знаком с основной литературой и методами исследования в объеме, необходимом для практической деятельности. |
| | 2РО _{ПК5} Знать дифференциальные уравнения термодинамики, полных дифференциалов внутренней энергии, энтальпии, энтропии; обратимость и производство работы, эксергии тепла и потока; процессов истечения, переход через скорость звука. Применять знания для анализа работы теплоэнергетических систем | Отсутствие знаний, умений и навыков по изучаемому материалу. | Имеет фрагментарное знание программного материала. Не умеет решать задачи, ответ строится на уровне репродуктивного | Владеет основным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными | Владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных | Владеет знаниями дисциплины в полном объеме учебной программы; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы, умеет |

| | | | | | | |
|--|--|---|--|--|---|--|
| | <p>промышленных предприятий, ТЭС, котельных. Владеть навыками организации, разработки и реализации грамотного обслуживания теплоэнергетического оборудования энергоисточников промышленных предприятий, ТЭС, котельных. Обладать достаточной подготовкой для приобретения знаний в области передовых технологий.</p> | | <p>мышления. Не владеет логикой изложения материала.</p> | <p>формулировками. Способен решать лишь наиболее легкие задачи, владеет только обязательным минимумом методов исследований</p> | <p>разделах); умеет решать легкие и средней тяжести ситуационные задачи; умеет трактовать лабораторные и инструментальные исследования в объеме.</p> | <p>анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное: устанавливать причинно-следственные связи; хорошо знаком с основной литературой и методами исследования в объеме, необходимом для практической деятельности.</p> |
| | <p>ЗРО_{ПК5} Знать современные и перспективные направления развития теплоэнергетических систем, знать принципы работы, технические характеристики и конструктивные особенности разрабатываемых и используемых теплоэнергетических установок и систем; уметь использовать нормативные правовые документы в своей деятельности, уметь разрабатывать планы, программы и методики проведения испытаний оборудования.</p> | <p>Отсутствие знаний, умений и навыков по изучаемому материалу.</p> | <p>Имеет фрагментарное знание программного материала. Не умеет решать задачи, ответ строится на уровне репродуктивного мышления. Не владеет логикой изложения материала.</p> | <p>Владеет основным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками. Способен решать лишь наиболее легкие задачи, владеет только обязательным минимумом методов исследований</p> | <p>Владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); умеет решать легкие и средней тяжести ситуационные задачи; умеет трактовать лабораторные и инструментальные исследования в объеме.</p> | <p>Владеет знаниями дисциплины в полном объеме учебной программы; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное: устанавливать причинно-следственные связи;</p> |

| | | | | | | |
|--|---|--|---|---|--|---|
| | | | | | | хорошо знаком с основной литературой и методами исследования в объеме, необходимом для практической деятельности. |
| ПК6 Приобретение знаний связанных с обеспечением потребителей тепловой энергией, приобретение практических навыков и опыта профессиональной деятельности | 1РО _{ПК6} Знать перечень задач, связанных с обеспечением потребителей тепловой энергией при нормальном качестве, надежности экономичности. Иметь способность анализировать научно-техническую информацию, изучать отечественный и зарубежный опыт по тематике деятельности. Иметь способность анализировать процессы работы системы теплоснабжения, предупреждать аварий и планировать выводы в ремонт котельного оборудования. Иметь способность самостоятельно работать с технической литературой и справочниками по теплотехническому оборудованию. | Отсутствие знаний, умений и навыков по изучаемому материалу. | Имеет фрагментарное знание программного материала. Не умеет решать задачи, ответ строится на уровне репродуктивного мышления. Не владеет логикой изложения материала. | Владеет основным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками. Способен решать лишь наиболее легкие задачи, владеет только обязательным минимумом методов исследований | Владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); умеет решать легкие и средней тяжести ситуационные задачи; умеет трактовать лабораторные и инструментальные исследования в объеме. | Владеет знаниями дисциплины в полном объеме учебной программы; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное: устанавливать причинно-следственные связи; хорошо знаком с основной литературой и методами исследования в объеме, необходимом для практической деятельности. |
| | 2РО _{ПК6} Знать основные понятия и методы проектирования тепловых систем, принципы энергоиспользования в | Отсутствие знаний, умений и навыков по | Имеет фрагментарное знание программного | Владеет основным объемом знаний по дисциплине; | Владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме | Владеет знаниями дисциплины в полном объеме учебной программы; |

| | | | | | | |
|--|--|---|--|---|---|---|
| | <p>теплотехнологическом производстве применение методов решения теплотехнических задач. Уметь выражать суждения о путях решения теплотехнических задач. Иметь способность к продолжению обучения и совершенствованию профессионализма.</p> | <p>изучаемому материалу.</p> | <p>материала. Не умеет решать задачи, ответ строится на уровне репродуктивного мышления. Не владеет логикой изложения материала.</p> | <p>проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками. Способен решать лишь наиболее легкие задачи, владеет только обязательным минимумом методов исследований</p> | <p>программы (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); умеет решать легкие и средней тяжести ситуационные задачи; умеет трактовать лабораторные и инструментальные исследования в объеме.</p> | <p>самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное: устанавливать причинно-следственные связи; хорошо знаком с основной литературой и методами исследования в объеме, необходимом для практической деятельности.</p> |
| | <p>ЗРО_{ПК6} Знать данные для формулирования ответов на четко определенные конкретные и абстрактные проблемы проектирования и разработки теплотехнических схем и чертежей. Применять знания и понимания, иметь способность решать проблемы в новых и незнакомых контекстах в рамках более широких (междисциплинарных) контекстов, связанных с изображением схем любой точности. Иметь способность сообщать свои выводы и использованные для их формулировки знания и</p> | <p>Отсутствие знаний, умений и навыков по изучаемому материалу.</p> | <p>Имеет фрагментарное знание программного материала. Не умеет решать задачи, ответ строится на уровне репродуктивного мышления. Не владеет логикой изложения материала.</p> | <p>Владеет основным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками. Способен решать лишь наиболее легкие задачи, владеет только обязательным</p> | <p>Владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); умеет решать легкие и средней тяжести ситуационные задачи; умеет</p> | <p>Владеет знаниями дисциплины в полном объеме учебной программы; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать</p> |

| | | | | | | |
|--------------------|--|--|---|---|--|--|
| | обоснования специалистам и неспециалистам четко и непротиворечиво интегрировать знания и справляться со сложными вопросами, формулировать суждения на основе неполной или ограниченной информации. | | | минимумом методов исследований | трактовать лабораторные и инструментальные исследования в объеме. | изученный материал, выделять в нем главное: устанавливать причинно-следственные связи; хорошо знаком с основной литературой и методами исследования в объеме, необходимом для практической деятельности. |
| 4РО _{ПК6} | Знать методы проведения теоретических и экспериментальных исследований в области теплоэнергетики; владеть методами организации монтажных, наладочных и ремонтных работ теплоэнергетического оборудования и систем теплоснабжения. Уметь использовать нормативные правовые документы в своей профессиональной деятельности. | Отсутствие знаний, умений и навыков по изучаемому материалу. | Имеет фрагментарное знание программного материала. Не умеет решать задачи, ответ строится на уровне репродуктивного мышления. Не владеет логикой изложения материала. | Владеет основным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками. Способен решать лишь наиболее легкие задачи, владеет только обязательным минимумом методов исследований | Владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); умеет решать легкие и средней тяжести ситуационные задачи; умеет трактовать лабораторные и инструментальные исследования в объеме. | Владеет знаниями дисциплины в полном объеме учебной программы; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное: устанавливать причинно-следственные связи; хорошо знаком с основной литературой и методами исследования в объеме, необходимом |

| | | | | | | |
|---|--|--|---|---|--|---|
| | | | | | | для практической деятельности. |
| ПК ₇ формирование знаний в области транспортировки, производства, подготовки и использования различных энергоносителей | ИРО _{ПК7} Знать и понимать процессы, происходящие при транспортировке, производстве, подготовке и использованию различных энергоносителей, условий рационального использования оборудования. Уметь использовать свойства энергоносителей и оборудования для их рационального использования. Применять знания для решения проблем, связанных с применением теплотехники. Иметь способность точно и однозначно формулировать и сообщать свои суждения о масштабах, направлениях и перспективах производства и распределения энергоносителей. Иметь способность обеспечивать реализацию оптимальных, наиболее эффективных решений с учетом закономерностей и тенденций развития техники, технологии, организации производства. | Отсутствие знаний, умений и навыков по изучаемому материалу. | Имеет фрагментарное знание программного материала. Не умеет решать задачи, ответ строится на уровне репродуктивного мышления. Не владеет логикой изложения материала. | Владеет основным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками. Способен решать лишь наиболее легкие задачи, владеет только обязательным минимумом методов исследований | Владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); умеет решать легкие и средней тяжести ситуационные задачи; умеет трактовать лабораторные и инструментальные исследования в объеме. | Владеет знаниями дисциплины в полном объеме учебной программы; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе и отвечает на все вопросы, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное: устанавливать причинно-следственные связи; хорошо знаком с основной литературой и методами исследования в объеме, необходимом для практической деятельности. |

| | | | | | | |
|--|--|---|--|--|---|--|
| <p>ПК₈ формирование знаний в области эффективности управления в различных формированиях энергополитики и политики окружающей среды.</p> | <p>ИРО_{ПК8} Знать организационные формы бизнеса в сельскохозяйственном производстве, особенности управленческой деятельности в организации и основные функции менеджмента. Иметь свое суждение об эффективности управления в различных формированиях энергополитики и политики окружающей среды и об эффективности теплоэнергетики. Уметь организовать энергополитику и политику окружающей среды и соответствующую ей систему энергетического менеджмента.</p> | <p>Отсутствие знаний, умений и навыков по изучаемому материалу.</p> | <p>Имеет фрагментарное знание программного материала. Не умеет решать задачи, ответ строится на уровне репродуктивного мышления. Не владеет логикой изложения материала.</p> | <p>Владеет основным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками. Способен решать лишь наиболее легкие задачи, владеет только обязательным минимумом методов исследований</p> | <p>Владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); умеет решать легкие и средней тяжести ситуационные задачи; умеет трактовать лабораторные и инструментальные исследования в объеме.</p> | <p>Владеет знаниями дисциплины в полном объеме учебной программы; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное: устанавливать причинно-следственные связи; хорошо знаком с основной литературой и методами исследования в объеме, необходимом для практической деятельности.</p> |
| <p>ПК₉ приобретение практических навыков и опыта профессиональной деятельности</p> | <p>ИРО_{ПК9} знать методы проведения теоретических и экспериментальных исследований в области теплоэнергетики; владеть методами организации монтажных, наладочных и ремонтных работ теплоэнергетического оборудования и систем теплоснабжения, горячего водоснабжения. Владеть программами и методиками</p> | <p>Отсутствие знаний, умений и навыков по изучаемому материалу.</p> | <p>Имеет фрагментарное знание программного материала. Не умеет решать задачи, ответ строится на уровне репродуктивного мышления. Не</p> | <p>Владеет основным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками.</p> | <p>Владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах);</p> | <p>Владеет знаниями дисциплины в полном объеме учебной программы; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы, умеет анализировать,</p> |

| | | | | | | |
|--|---|---|--|--|---|--|
| | <p>проведения испытаний оборудования. Уметь изучать и использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по выбранному направлению профессиональной деятельности.</p> | | <p>владеет логикой изложения материала.</p> | <p>Способен решать лишь наиболее легкие задачи, владеет только обязательным минимумом методов исследований</p> | <p>умеет решать легкие и средней тяжести ситуационные задачи; умеет трактовать лабораторные и инструментальные исследования в объеме.</p> | <p>сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное: устанавливать причинно-следственные связи; хорошо знаком с основной литературой и методами исследования в объеме, необходимом для практической деятельности.</p> |
| <p>ПК₁₀ способность применять методы подготовки и организации водно-химического режима тепло источников</p> | <p>1РО_{ПК10} Знать основные понятия и методы в области современных методов подготовки воды на ТЭС, промышленных предприятиях и котельных. Применять методы подготовки и организации водно-химического режима тепло источников. Уметь выражать суждения о процессах водоподготовки и её влиянии на окружающую среду. Уметь наладить анализ физических и химических показателей качества воды и водоподготовки в теплоэнергетических системах промышленных предприятий и коммунальном секторе.</p> | <p>Отсутствие знаний, умений и навыков по изучаемому материалу.</p> | <p>Имеет фрагментарное знание программного материала. Не умеет решать задачи, ответ строится на уровне репродуктивного мышления. Не владеет логикой изложения материала.</p> | <p>Владеет основным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками. Способен решать лишь наиболее легкие задачи, владеет только обязательным минимумом методов исследований</p> | <p>Владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); умеет решать легкие и средней тяжести ситуационные задачи; умеет трактовать лабораторные и инструментальные исследования в объеме.</p> | <p>Владеет знаниями дисциплины в полном объеме учебной программы; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное: устанавливать причинно-следственные связи; хорошо знаком с</p> |

| | | | | | | |
|---|---|--|---|---|--|---|
| | | | | | | основной литературой и методами исследования в объеме, необходимом для практической деятельности. |
| ПК ₁₁ способность определять параметры оптимизации электрических машин и электропривода в электроустановках | ПРО _{ПК11} Знать количественные связи между величинами, характеризующими процессы электромеханического преобразования; освоение современными методами расчёта параметров электрических машин и трансформаторов. Уметь организовать проведение анализа качественных показателей происходящих в электрических машинах. | Отсутствие знаний, умений и навыков по изучаемому материалу. | Имеет фрагментарное знание программного материала. Не умеет решать задачи, ответ строится на уровне репродуктивного мышления. Не владеет логикой изложения материала. | Владеет основным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками. Способен решать лишь наиболее легкие задачи, владеет только обязательным минимумом методов исследований | Владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); умеет решать легкие и средней тяжести ситуационные задачи; умеет трактовать лабораторные и инструментальные исследования в объеме. | Владеет знаниями дисциплины в полном объеме учебной программы; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное: устанавливать причинно-следственные связи; хорошо знаком с основной литературой и методами исследования в объеме, необходимом для практической деятельности. |
| ПК ₁₂ формирование знаний о методах сжигания различных органических топлив, о промышленных, отопительных, паровых и водогрейных котельных; понимание | ПРО _{ПК12} Знать тепловые схемы и показатели работы паротурбинных ТЭС, промышленных, отопительных, паровых и водогрейных котельных; понимание | Отсутствие знаний, умений и навыков по изучаемому | Имеет фрагментарное знание программного материала. | Владеет основным объемом знаний по дисциплине; проявляет | Владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы | Владеет знаниями дисциплины в полном объеме учебной программы; самостоятельно, в |

| | | | | | | |
|------------------------------|---|---|--|---|--|---|
| <p>водогрейных котельных</p> | <p>устройства и номенклатуры вспомогательного теплотехнического оборудования электростанций и котельных. Применять методы решения теплотехнических задач, реализации технологических процессов на тепловых электрических станций различного вида. Уметь выражать суждения о путях решения поставленной задачи обеспечения эффективного энергоиспользования в теплотехнологическом производстве.</p> | <p>материалу.</p> | <p>Не умеет решать задачи, ответ строится на уровне репродуктивного мышления. Не владеет логикой изложения материала.</p> | <p>затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками. Способен решать лишь наиболее легкие задачи, владеет только обязательным минимумом методов исследований</p> | <p>(имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); умеет решать легкие и средней тяжести ситуационные задачи; умеет трактовать лабораторные и инструментальные исследования в объеме.</p> | <p>логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное: устанавливать причинно-следственные связи; хорошо знаком с основной литературой и методами исследования в объеме, необходимом для практической деятельности.</p> |
| | <p>2Р0_{ПК12} Знать и понимать процессы, происходящие внутри тепловых машин, процессы преобразования потенциальной энергии пара в кинетическую, затем в механическую. Применять знания и понимания принципов конструкции и работы энергоблоков, устройства паровой и газовой турбины. Иметь способность формулировать суждения на основе неполной или ограниченной информации по вопросам работы паротурбинных и газотурбинных установок, энергоблоков.</p> | <p>Отсутствие знаний, умений и навыков по изучаемому материалу.</p> | <p>Имеет фрагментарное знание программного материала. Не умеет решать задачи, ответ строится на уровне репродуктивного мышления. Не владеет логикой изложения материала.</p> | <p>Владеет основным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками. Способен решать лишь наиболее легкие задачи, владеет только обязательным минимумом</p> | <p>Владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); умеет решать легкие и средней тяжести ситуационные задачи; умеет трактовать</p> | <p>Владеет знаниями дисциплины в полном объеме учебной программы; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал,</p> |

| | | | | | | |
|---|--|--|---|---|--|---|
| | | | | методов исследований | лабораторные и инструментальные исследования в объеме. | выделять в нем главное: устанавливать причинно-следственные связи; хорошо знаком с основной литературой и методами исследования в объеме, необходимом для практической деятельности. |
| ПК ₁₃ Способность понимать процессы, происходящие внутри тепловых машин, процессы преобразования потенциальной энергии пара в кинетическую, затем в механическую | <p>ПРО_{ПК13} Знать конструктивное устройство нагнетателей, паровых и газовых турбин; знать и понимать тепловые и прочностные процессы в проточных частях и деталях лопаточных машин, уметь выбирать оптимальные по эффективности типы нагнетателей и тепловых двигателей для применения их в зависимости от условий работы; самостоятельно разбираться в нормативных методиках расчёта и применять их для решения поставленной задачи; повышать экономичность и надёжность оборудования; владеть терминологией в области насосо-компрессоростроения и турбостроения; методикой поверочных и конструктивных расчётов нагнетателей и двигателей; способами модернизации действующего оборудования</p> | Отсутствие знаний, умений и навыков по изучаемому материалу. | Имеет фрагментарное знание программного материала. Не умеет решать задачи, ответ строится на уровне репродуктивного мышления. Не владеет логикой изложения материала. | Владеет основным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками. Способен решать лишь наиболее легкие задачи, владеет только обязательным минимумом методов исследований | Владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); умеет решать легкие и средней тяжести ситуационные задачи; умеет трактовать лабораторные и инструментальные исследования в объеме. | Владеет знаниями дисциплины в полном объеме учебной программы; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное: устанавливать причинно-следственные связи; хорошо знаком с основной литературой и методами исследования в объеме, необходимом для практической |

| | | | | | | |
|---|--|---|--|--|---|--|
| <p>ПК₁₄ Способность использовать данные для применения электротехнических материалов, осуществлять системный анализ технических систем, технологических процессов и производств.</p> | <p>1РО_{ПК14} Знать определять и использовать данные для формулирования ответов на четко определенные конкретные и абстрактные проблемы применения электротехнических материалов. Проявлять способность решать проблемы в новых и незнакомых контекстах в рамках более широких (междисциплинарных) контекстов, связанных с применением измерительной техники. Иметь способность сообщать свои выводы, интегрировать знания и справляться со сложными вопросами, формулировать суждения на основе неполной или ограниченной информации.</p> | <p>Отсутствие знаний, умений и навыков по изучаемому материалу.</p> | <p>Имеет фрагментарное знание программного материала. Не умеет решать задачи, ответ строится на уровне репродуктивного мышления. Не владеет логикой изложения материала.</p> | <p>Владеет основным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками. Способен решать лишь наиболее легкие задачи, владеет только обязательным минимумом методов исследований</p> | <p>Владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); умеет решать легкие и средней тяжести ситуационные задачи; умеет трактовать лабораторные и инструментальные исследования в объеме.</p> | <p>Владеет знаниями дисциплины в полном объеме учебной программы; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное: устанавливать причинно-следственные связи; хорошо знаком с основной литературой и методами исследования в объеме, необходимом для практической деятельности.</p> |
| | <p>2РО_{ПК14} Знать физические принципы, на которой строятся современные элементы и устройства, их классификацию и характеристики. Знать особенности и параметры элементов и устройств автоматизации и управления; осуществлять системный анализ технических систем, технологических процессов и производств уметь выражать</p> | <p>Отсутствие знаний, умений и навыков по изучаемому материалу.</p> | <p>Имеет фрагментарное знание программного материала. Не умеет решать задачи, ответ строится на уровне репродуктивного мышления. Не</p> | <p>Владеет основным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками.</p> | <p>Владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах);</p> | <p>Владеет знаниями дисциплины в полном объеме учебной программы; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы, умеет анализировать,</p> |

| | | | | | | |
|--|--|--|---|---|--|---|
| | суждения по вопросам автоматизации технологического процесса уметь организовать управление автоматизированной системой, опираясь на научный подход. | | владеет логикой изложения материала. | Способен решать лишь наиболее легкие задачи, владеет только обязательным минимумом методов исследований | умеет решать легкие и средней тяжести ситуационные задачи; умеет трактовать лабораторные и инструментальные исследования в объеме. | сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное: устанавливать причинно-следственные связи; хорошо знаком с основной литературой и методами исследования в объеме, необходимом для практической деятельности. |
| ПК ₁₅ Способность к организации охраны труда и безопасности жизнедеятельности, к применению методов решения теплотехнических задач, к выполнению экологического анализа и оценки экологической ситуации на производстве, приобретение практических навыков. | 1РО _{ПК15} Знать основные законы РК и нормативные документы в области безопасности жизнедеятельности, опасности среды обитания человека, способы повышения устойчивости функционирования хозяйствующих объектов в ЧС и меры по ликвидации их последствий. Иметь навыки эффективного использования знаний и умений в области охраны труда и безопасности жизнедеятельности. Уметь разрабатывать мероприятия по повышению безопасности жизнедеятельности. Быть компетентным: в вопросах законодательной и нормативной базы, касающихся безопасности жизнедеятельности | Отсутствие знаний, умений и навыков по изучаемому материалу. | Имеет фрагментарное знание программного материала. Не умеет решать задачи, ответ строится на уровне репродуктивного мышления. Не владеет логикой изложения материала. | Владеет основным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками. Способен решать лишь наиболее легкие задачи, владеет только обязательным минимумом методов исследований | Владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); умеет решать легкие и средней тяжести ситуационные задачи; умеет трактовать лабораторные и инструментальные исследования в объеме. | Владеет знаниями дисциплины в полном объеме учебной программы; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное: устанавливать причинно-следственные связи; хорошо знаком с |

| | | | | | | |
|--|---|---|--|--|---|---|
| | | | | | | основной литературой и методами исследования в объеме, необходимом для практической деятельности. |
| | <p>2РО_{ПК15} Знать основные понятия и методы проектирования тепловых систем. Применять методы решения теплотехнических задач. Уметь выражать суждения о способах получения электроэнергии и тепла в промышленных масштабах готовность к профессиональному общению в области комбинированной выработки электроэнергии и тепла на ТЭЦ.</p> | <p>Отсутствие знаний, умений и навыков по изучаемому материалу.</p> | <p>Имеет фрагментарное знание программного материала. Не умеет решать задачи, ответ строится на уровне репродуктивного мышления. Не владеет логикой изложения материала.</p> | <p>Владеет основным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками. Способен решать лишь наиболее легкие задачи, владеет только обязательным минимумом методов исследований</p> | <p>Владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); умеет решать легкие и средней тяжести ситуационные задачи; умеет трактовать лабораторные и инструментальные исследования в объеме.</p> | <p>Владеет знаниями дисциплины в полном объеме учебной программы; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное: устанавливать причинно-следственные связи; хорошо знаком с основной литературой и методами исследования в объеме, необходимом</p> |

| | | | | | | |
|---------------------|---|--|---|---|--|---|
| | | | | | | для практической деятельности. |
| ЗРО _{ПК15} | Знать и понимать основные понятия и методы проектирования тепловых систем. Применять методы решения теплотехнических задач. Уметь выражать суждения о путях решения поставленной задачи. Уметь ставить проблемные задачи для анализа физических и химических процессов, происходящих в теплотехнологических установках. | Отсутствие знаний, умений и навыков по изучаемому материалу. | Имеет фрагментарное знание программного материала. Не умеет решать задачи, ответ строится на уровне репродуктивного мышления. Не владеет логикой изложения материала. | Владеет основным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками. Способен решать лишь наиболее легкие задачи, владеет только обязательным минимумом методов исследований | Владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); умеет решать легкие и средней тяжести ситуационные задачи; умеет трактовать лабораторные и инструментальные исследования в объеме. | Владеет знаниями дисциплины в полном объеме учебной программы; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное: устанавливать причинно-следственные связи; хорошо знаком с основной литературой и методами исследования в объеме, необходимом для практической деятельности. |
| 4РО _{ПК15} | Уметь осознавать единство человека и природы и необходимости охраны окружающей среды. Применять теоретические основы экологии, её основные понятия и современные концепции, структурно-функциональные особенности, закономерности существования и развития, важнейшие статические и | Отсутствие знаний, умений и навыков по изучаемому материалу. | Имеет фрагментарное знание программного материала. Не умеет решать задачи, ответ строится на уровне репродуктивного | Владеет основным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными | Владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных | Владеет знаниями дисциплины в полном объеме учебной программы; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы, умеет |

| | | | | | | |
|--|---|---|--|--|---|--|
| | <p>динамические характеристики биосистем надоргазменного ранга, подходы и методы оценки и нормирования состояния окружающей среды. Уметь выражать суждения по вопросам возможных экологических последствий при нарушении равновесия в системе «Общество-Природа». Уметь организовать выполнение экологического анализа и оценки экологической ситуации на производстве.</p> | | <p>мышления. Не владеет логикой изложения материала.</p> | <p>формулировками. Способен решать лишь наиболее легкие задачи, владеет только обязательным минимумом методов исследований</p> | <p>разделах); умеет решать легкие и средней тяжести ситуационные задачи; умеет трактовать лабораторные и инструментальные исследования в объеме.</p> | <p>анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное: устанавливать причинно-следственные связи; хорошо знаком с основной литературой и методами исследования в объеме, необходимом для практической деятельности.</p> |
| | <p>5PO_{ПК15} Уметь использовать методы смежных естественнонаучных дисциплин при оценке и решении производственно-технологических, социальных, организационно-управленческих задач. Уметь контролировать работы, проводимые при производстве, строительстве и эксплуатации теплоэнергетических систем и установок. Уметь проводить наблюдения и измерения, составлять их описание и формулировать вывод. Уметь анализировать передовой отечественный и зарубежный опыт теплоэнергоснабжения предприятий различных отраслей промышленности</p> | <p>Отсутствие знаний, умений и навыков по изучаемому материалу.</p> | <p>Имеет фрагментарное знание программного материала. Не умеет решать задачи, ответ строится на уровне репродуктивного мышления. Не владеет логикой изложения материала.</p> | <p>Владеет основным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками. Способен решать лишь наиболее легкие задачи, владеет только обязательным минимумом методов исследований</p> | <p>Владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); умеет решать легкие и средней тяжести ситуационные задачи; умеет трактовать лабораторные и инструментальные исследования в объеме.</p> | <p>Владеет знаниями дисциплины в полном объеме учебной программы; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное: устанавливать причинно-следственные связи;</p> |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|---|
| | | | | | | хорошо знаком с основной литературой и методами исследования в объеме, необходимом для практической деятельности. |
|--|--|--|--|--|--|---|

8 Содержание образовательной программы

| № | Наименование дисциплины | Краткое описание дисциплины (30-50 слов) | Кол-во кредитов | Формируемые результаты обучения дисциплин | Формируемые результаты обучения программы |
|---|--|---|-----------------|---|---|
| Цикл общеобразовательных дисциплин Вузовский компонент/Компонент по выбору | | | | | |
| 1 | Адам өмірінің қауіпсіздігі және еңбекті қорғау негіздері/ Основы безопасности жизнедеятельности и охрана труда/ Basics of Life Safety and labor protection | Изучение теоретических основ и приобретение практических навыков в области безопасного взаимодействия человека со средой обитания (производственной, бытовой, городской) и основами защиты от негативных факторов в опасных и чрезвычайно опасных ситуациях. | 5 | ОК ₄ | ОН3 |
| 3 | Экология және тұрақты даму/ Экология и устойчивое развитие/ Ecology and sustainable development | Изучение основных закономерностей взаимодействия живых организмов со средой обитания; распространения и динамики численности организмов, структуры сообществ и их динамику; закономерности потока энергии через живые системы и круговорота веществ, функционирования экологических систем и биосферы в целом; социально-экологических последствий антропогенной деятельности; основных принципов охраны природы и рационального природопользования | * | ОК ₄ | ОН3 |
| Цикл базовых дисциплин Вузовский компонент | | | | | |
| 1 | Математика/ Математика/ Mathematics | Изучение методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования. В результате изучения обучающиеся осваивают: основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии, теории дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики; сущность основных представлений, законов. | 4 | ПК ₁ | ОН4 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|-----------------|------------|
| 2 | Механика негіздері/ Основы механики/ Basics of mechanics | Изучение основных законов равновесия и перемещения тел; методики выполнения основных расчетов по теоретической механике, сопротивлению материалов и деталям машин; основы проектирования деталей и сборочных единиц; основы конструирования, расчеты на прочность деталей машин. | 5 | ПК ₁ | ON4 |
| 3 | Термодинамика және электродинамика негіздері/Основы термодинамики и электродинамики/ Fundamentals of thermodynamics and electrodynamics | Изучение основных законов, уравнений и теорем механики, условия равновесия плоской и пространственной системы сил, методы определения центров тяжести и моментов инерции сечений, методы расчета элементов конструкций и деталей машин на прочность, жесткость и устойчивость. | 3 | ПК ₁ | ON4 |
| 4 | Minor 1 Основы лидерства | <u>Изучение теоретических и методических основ лидерства и предпринимательства в конкурентной среде. изучение вопросов организации предпринимательской деятельности и оценка ее эффективности, определение и использование государственных механизмов регулирования и поддержки развития предпринимательства</u> | | ОК ₆ | ON9 |
| 5 | Minor 2 Визуализация данных | Понятие визуализации данных. Актуальность, роль, функции. Источники данных. Основы визуализации данных. Типы данных. Виды визуализации данных. Основные ошибки при визуализации данных. Оформление графиков. Использование акцентов для создания эффективных графиков. Инструменты и технологии для создания инфографики и визуализации данных. Картография. Основы картографии, виды карт. Интерактивные карты | 3 | ОК ₇ | ON1 |
| 6 | Жылу техникасының теориялық негізі/ Теоретические основы теплотехники/ Theoretical basis of heat engineering | Термодинамика. Рабочее тело. Теплота. Термодинамические параметры и процессы. Первый закон термодинамики. Основные газовые процессы. Второй закон термодинамики. Водяной пар и влажный воздух. Циклы тепловых двигателей и установок | 5 | ПК ₂ | ON4 |
| 7 | Minor 1 Предпринимательская деятельность | Рассмотрение теоретических и методических основ предпринимательства; изучение вопросов организации | 4 | ОК ₆ | ON9 |

| | | | | | |
|---|--|--|---|-----------------|-----|
| | | <p>предпринимательской деятельности и оценки ее эффективности; определение и использование государственных механизмов регулирования и поддержки развития предпринимательства. Студенты получают знание и понимание концепций, навыков и терминологии, связанных с предпринимательской деятельностью, изучают теоретические и практические основы организации предпринимательской деятельности, учатся применять знания и понимания в решении стандартных и не-стандартных проблем в предпринимательской деятельности, уметь оценить текущее финансовое положение предприятия и эффективно спланировать распределение затрат на предприятии, проводить оценку эффективности предпринимательской деятельности.</p> | | | |
| 8 | <p>Minor 2 Автоматизация расчетных операций</p> | <p>Основы работы в Excel. Ввод и редактирование данных. Создание таблиц. Основы вычислений. Использование математических, статистических, логических функций, функций проверки ошибок и обработки текста. Форматирование данных, ячеек и таблиц. Принципы разработки приложений электронных таблиц. Фильтрация списка для поиска нужной информации. Сводные таблицы. Формулы массивов. Интерактивные элементы. Инструменты анализа</p> | | OK ₇ | ON1 |
| 9 | <p>Техникалык термодинамика/ Техническая термодинамика/ Technical thermodynamics</p> | <p>Изучение технологической схемы паросилового цикла и задач технической термодинамики. Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия как функция состояния. Уравнения первого начала термодинамики. Понятие энтальпии. Частные производные внутренней энергии. Термодинамические процессы идеального газа. Понятие равновесного, обратимого процессов. Круговые процессы (циклы). Идеальный газ: уравнение и</p> | 5 | ПК ₅ | ON6 |

| | | | | | |
|---|---|--|---|-----------------|-----|
| | | диаграммы состояния, основные законы. Второе начало термодинамики. | | | |
| 10 | Minor 1 Организация бизнеса | В процессе обучения студенты углубленно изучают процедуры создания и ликвидации субъектов бизнеса, различные аспекты обеспечения его функционирования, совершенствуют умения по бизнес-планированию, учатся использовать имеющиеся государственные и негосударственные источники финансирования бизнес-планов, развивают практические навыки по использованию онлайн сервисов и порталов, умения управления бизнесом. В рамках изучения дисциплины совершенствуются знания и понимания основных условий, необходимых для организации и развития бизнеса, до автоматизма доводятся знания теоретических и методологических основ по созданию бизнес планов. | 5 | ОК ₆ | ON9 |
| 11 | Minor 2 Анализ данных и бизнес-планирование | Вычисление амортизации активов с использованием стандартных финансовых функций в среде MS Excel. Выполнение базовых и прикладных финансовых расчетов с помощью стандартных финансовых функций. Анализ операций с ценными бумагами. Использование стандартных финансовых функций MS Excel. Поиск параметра. | 5 | ОК ₇ | ON1 |
| Цикл базовых дисциплин Компонент по выбору | | | | | |
| 1 | Жылу-масса алмасу/ Тепломассообмен/ Heat-mass exchange | Изучение закона Фурье. Решение задач стационарной теплопроводности с внутренним источником теплоты. Основы теории нестационарной теплопроводности. Теплопередача. Основы теории теплопередачи. Конвективный теплообмен в однородной среде. Общие понятия конвективного теплообмена. Теоретические основы конвективного теплообмена в однородной среде. Теплообмен при ламинарном течении Куэтта. Теория подобия | 5 | ПК ₂ | ON4 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|-----------------|---------------------|
| | | конвективного теплообмена. Основы теории теплового пограничного слоя. | | | |
| 2 | Гидрогазодинамика/ Гидрогазодинамика/ Hydro gas dynamics | Введение. Исходные уравнения. Течения газа без трения и теплообмена. Одновременное течение газа с трением и энергообменом. Волны давлением в газовом потоке. Скачки уплотнения. Взаимодействие сверхзвукового потока с ограничивающими поверхностями. Динамика идеальной несжимаемой жидкости. Функция тока и потенциал скорости. | * | ПК ₂ | ON4 |
| 3 | Газ және сұйық механикасы/ Механика жидкости и газа/ Mechanics of liquid and gas | Гидростатика. Основы кинематики. Основные уравнения движения жидкости и газа. Движение жидкости в трубах и гидравлический расчёт трубопроводов. Истечение жидкости из отверстий и насадок. Обтекание твёрдых тел. Движение двухфазных потоков. Затопленные струи. Газовая динамика. | 5 | ПК ₂ | ON4 |
| 4 | Жылу беру негізі/ Основы теплопередачи/ Fundamentals of heat transfer | Введение. Основной закон теплопроводности. Теплопроводность плоской стенки. Теплопроводности цилиндрической стенки. Теплопроводность шаровой стенки. Основы теории подобия. Подobie процессов конвективного теплообмена. Теплообмен при конденсации пара. Тепловое излучение. Законы теплового излучения. Закон Планка. Закон Кирхгофа. Закон Ламберта. Лучистый теплообмен между телами. | * | ПК ₂ | ON4 |
| 5 | Жанартылатын энергия көздері/ Возобновляемые источники энергии/ Renewable energy | Изучение основных научных принципов использования возобновляемых источников энергии. Виды, основные направления использования и ресурсы возобновляемых источников энергии. Понятие ветроэнергетики. Классификация ветродвигателей по принципу их работы. Преимущества и недостатки различных систем ветродвигателей. Микро и мини гидроэлектростанции. Биотопливо. Энергия биогаза. | 5 | ПК ₃ | ON3, ON7 |
| 6 | Жылумен қамтамасыз ету шағын кәсіпорындардың дәстүрлі емес энергия көздері/ Теплоснабжение малых | Возобновляемые и нетрадиционные источники энергии. Запасы и ресурсы традиционных и | * | ПК ₃ | ON3, ON7 |

| | | | | | |
|---|--|--|---|-----------------|---------------------|
| | предприятий нетрадиционными источниками энергии/ Heat small enterprises non-conventional energy sources | нетрадиционных источников энергии. Проблемы использования возобновляемых источников энергии. Энергетические установки малой мощности. Тепловые насосы. Преобразование солнечной энергии в тепловую энергию. Использование геотермальных источников для теплоснабжения. | | | |
| 7 | Жылу энергетикада және жылу технологияларда энергияны үнемдеу/ Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии/ Energy saving in power system and heat technology | Изучение энергосбережения в топливно-энергетическом комплексе, отраслях, промышленности, на транспорте, в агропромышленном комплексе, коммунально-бытовом секторе. Основные понятия энергосбережения. Пассивная и активная экономия энергии. Перспективы развития нетрадиционной энергетики. Типы коллекторов. Аккумуляция тепла. Солнечные электростанции. Ветроэнергетика. Биоэнергетика. Геотермальная энергетика. | 5 | ПК ₃ | ON3, ON7 |
| 8 | Жылу энергиясымен жабдықтаудың автономды көздері/ Автономные источники теплоэнергоснабжения/ Autonomous sources of heat and power supply | Автономные источники энергии. Преимущества и недостатки в сопоставлении с источниками централизованного теплоэнергоснабжения. Способы автономного теплоснабжения. Типы автономных систем теплоснабжения. Автономные котельные. Основы энергосбережения в котельных. Теплогенераторы автономных систем теплоснабжения. Технические требования к котлам малой мощности. Принцип действия газопоршневых агрегатов. Способы использования образующейся теплоты. Схемы использования ГПА для систем автономного тепло- и энергоснабжения. Использование ГПА для тригенерации. | * | ПК ₃ | ON3, ON7 |
| 9 | Электротехника және электроника/ Электротехника и электроника/ Electrical equipment and electronics | Изучение электрических цепей постоянного тока, электрических цепей однофазного синусоидального тока, трехфазных электрических цепей. Переходные процессы в линейных электрических цепях. | 5 | ПК ₄ | ON5 |

| | | | | | |
|----|--|--|---|------------------|------------|
| | | <p>Электромагнитные устройства и трансформаторы. Электрические машины постоянного тока. Асинхронные и синхронные машины. Полупроводниковые приборы. Усилительные каскады. Усилительные каскады с общим эмиттером, с общим коллектором и с общей базой. Импульсные устройства.</p> | | | |
| 10 | <p>Автоматты басқару теориясының негізі/ Основы теории автоматического управления/ Fundamentals of the theory of automatic control</p> | <p>Введение в дисциплину. Математические модели объектов и систем управления. Устойчивость. Управляемость и наблюдаемость. Инвариантность и чувствительность. Методы анализа систем управления. Методы синтеза систем управления. Цифровые системы управления.</p> | * | ПК ₄ | ON5 |
| 11 | <p>Автоматтық басқарудың теориясы/ Теория автоматического управления/ Theory of automatic control</p> | <p>Изучение общетеоретических основ автоматического регулирования и управления. Роль и место автоматических систем в задачах автоматизации технических объектов и производств- основные принципы и схемы автоматического управления, основные типы систем автоматического управления (САУ), их математическое описание .</p> | 5 | ОПК ₄ | ON5 |
| 12 | <p>Электротехника, электроника және автоматика негізі/ Основы электротехники, электроники и автоматизации/ Fundamentals of electrical engineering, electronics and automation</p> | <p>Введение и задачи дисциплины. Электротехника. Электрические цепи постоянного тока. Электрические цепи переменного тока. Трехфазные цепи переменного тока. Переходные процессы. Электрические измерения. Автоматизированный контроль технологических параметров текстильной промышленности. Автоматические системы управления и регулирования технологических процессов.</p> | * | ПК ₄ | ON5 |
| 13 | <p>Энергетикалық қондырғы өндірісі, өзгертілген электрлік энергияны тарату/ Энергетические установки производства, преобразования и распределения электрической энергии/ Power installations of production, transformation and distribution of electric energy</p> | <p>Изучение назначения, основных параметров, конструкции и принципов работы электротехнического оборудования электростанций и подстанций. Изучение схем электрических соединений электрических станций и подстанций, распределительных устройств, систем собственных нужд электроустановок. Методы</p> | 3 | ПК ₅ | ON6 |

| | | | | | |
|----|---|--|---|-----------------|-----------------|
| | | расчета электрооборудования электростанций и подстанций и проверки на термическую и электродинамическую стойкость. | | | |
| 14 | Техникалық термодинамика негізі/ Основы технической термодинамики/ Fundamentals of engineering thermodynamics | Изучение циклов ДВС, ПТУ и ГТУ, компрессоров и холодильных установок; топливно-энергетические балансы промышленных предприятий, ТЭС, котельных; -обратимость и производство работы, эксергию тепла и потока; топливно-энергетические балансы промышленных предприятий, ТЭС, котельных; -обратимость и производство работы, эксергию тепла и потока; | * | ПК ₅ | ON6 |
| 15 | Жылу энергетикасының жүйелерінің сенімі/ Надежность теплоэнергетических систем/ Reliability of heat power systems | Надежность теплотехнических систем. Основные показатели, определяющие качество топлива. Влияние качества топлива на работу теплотехнических установок. Системы теплоснабжения. Выбор оптимальных направлений развития. Контроль качества тепловой энергии в системах теплоснабжения промышленных предприятий. Средства и приборы для массового контроля качества тепловой энергии. Способы и средства повышения качества тепловой энергии. | 5 | ПК ₆ | ON7 |
| 16 | Жылу энергетиканы жобалау ережені және нормаларды қолдану/ Применение норм и правил при проектировании теплоэнергетики/ Application of the norms and rules of designing of heat power engineering | Введение. Проект и проектная документация. Техническое задание. Стадийность проектирования. Требования к составу и содержанию проектной документации. Инженерные изыскания. Стандарты, технические регламенты, нормы и правила проектирования. Оценка экологической безопасности проектов энергетических установок. | * | ПК ₆ | ON7, ON4 |
| 17 | Жылу энергетикасының жүйелері мен энерго қолданушылары/ Теплоэнергетические системы и энергоиспользование/ Heat power systems and power use | Производство и потребление тепловой и электрической энергии. Теплоэнергетические установки. Энергоиспользование в промышленном и тепло-технологическом производстве. Электрические сети и электроснабжение промышленных предприятий. Электрические машины и аппараты. Процессы и | 5 | ПК ₆ | ON7, ON8 |

| | | | | | |
|----|---|---|---|-----------------|---------------------|
| | | аппараты теплотехнологии. Системы производства и распределения энергоносителей промышленных предприятий. Технология воды и топлива на ТЭС и промышленных предприятиях. | | | |
| 18 | Технологиялық энергия тасымалдаушылар және жүйелер/ Технологические энергоносители и системы/ Technological energy carriers and systems | Теплофизические показатели газообразных теплоносителей. Воздух и продукты горения топлив. Виды энергоносителей, основные характеристики, основные методы получения. Расчет теплофизических показателей газообразных теплоносителей. Составление материального и теплового баланса. Применение и получение высокотемпературных теплоносителей на основе сжигания топлива. Расчет процесса горения топлива. Исходные данные. Порядок расчета. | 5 | ПК ₆ | ON7, ON8 |
| 19 | Жылу техникасының схемалары және сызбалар/ Теплотехнические схемы и чертежи/ Heattechnical schemes and drawings | Изучение общих правил выполнения схем, принципиальных электрических схемы. Изучение проблем проектирования и разработки теплотехнических схем и чертежей. Введение. Общие правила выполнения схем. Обозначения общего применения (ГОСТ2.721-74). Коммутационные устройства и контактные соединения (ГОСТ 2.755-87). Принципиальные электрические схемы. | 5 | ПК ₆ | ON4 |
| 20 | Жылу электр станцияларының электр машиналары мен турбиналары / Электрические машины и турбины тепловых электростанций/ Electrical machines and turbines of thermal power plants | Введение. Принцип действия турбины и ее место в энергетической установке. Принцип действия турбинного двигателя. Типовые конструкции паровой турбины, ее основные узлы. Принципиальные схемы паро- и газотурбинных энергетических установок ТЭС и АЭС. | * | ПК ₆ | ON7, ON8 |
| 21 | Өндіріс жүйелері және энергоқолданушыларды тарату/ Системы производства и распределения энергоносителей/ Systems of production and distribution of energy carriers | Введение. Системы теплоэнергоснабжения промышленных предприятий. Твёрдое топливо. Система топливоподачи промышленного предприятия. Жидкое топливо. Мазутное хозяйство предприятия. Газообразное топливо. Системы воздухообеспечения промышленных предприятий. Компрессорные станции промышленных предприятий. | 5 | ПК ₇ | ON8 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|------------------|---------------------|
| | | Работа компрессора в сети. | | | |
| 22 | Жылу алмасу құралдарының есебі және құрастыру негіздері/ Основы конструкции и расчета теплообменного оборудования/ Design bases and calculation of heatexchange equipment | Рекуперативные теплообменные аппараты. Конструктивный расчет и тепловой расчеты аппаратов поверхностного типа. Регенеративные подогреватели низкого и высокого давления. Теплообменные аппараты со смешиванием теплоносителей. Теплообменные аппараты периодического действия. Регенераторы. Конденсатоотводчики. Охладители масла. Подогреватели мазута. Системы золоулавливания и шлакоудаления. Системы топливоподачи. | * | ПК ₇ | ON8 |
| 23 | Энергетикалық саясат және экологиялық саясат/ Энергополитика и политика окружающей среды/ The energy policy and environmental policy | Концепция энергополитики и политики окружающей среды. Экономическое обеспечение энергополитики и политики окружающей среды. Экология и рыночная экономика в электроэнергетике. Рынок и экологическая безопасность в системе энергетического менеджмента. Основные принципы экологического маркетинга. Маркетинг и экология. Экологическое лицензирование в энергополитике и политике окружающей среды. Экологическое страхование в энергополитике и политике окружающей среды. | 3 | ПК ₈ | ON3 |
| 24 | Энергетикалық менеджмент/Энергетический менеджмент/ Energy management | Введение. История и развитие энергетического менеджмента. Концепция энергетического менеджмента. Экономическое обеспечение энергетического менеджмента. Энергетический менеджмент и рыночная экономика в электроэнергетике. Рынок в системе энергетического менеджмента. Основные принципы энергетического маркетинга. Маркетинг и экология. Экологическое лицензирование в энергополитике и политике окружающей среды. Экологическое страхование в энергополитике и политике окружающей среды. | * | ПК ₈ | ON3, ON7 |
| Цикл профилирующих дисциплин Вузовский компонент | | | | | |
| 1 | Бу шығаратын және газдық турбиндер, энергоблоктар/ | Устройство турбомашин. Относительный лопаточный КПД. | 5 | ПК ₁₂ | ON8 |

| | | | | | |
|---|---|--|---|------------------|---------------------|
| | Паровые и газовые турбины, энергоблоки/ Steam and gas turbines, power units | Ступени турбины. Геометрические и конструктивные характеристики и параметры лопаточных решеток. Многоступенчатые турбины. Потери энергии вне проточной части. Особенность расчёта и конструкции газовых турбин. Расчёт на прочность рабочих лопаток. Вибрация рабочих лопаток. Конструкция статора турбины. Расчёт элементов статора на прочность. Подшипники турбин. | | | |
| 2 | Жылу қозғалтқыштары және қоздырғыштар/ Нагнетатели и тепловые двигатели/ Blowers and heat engines | Изучение основных термодинамических и газодинамических принципов работы насосов, компрессоров, вентиляторов, паровых и газовых турбин и установок, двигателей внутреннего и внешнего сгорания. Введение. Нагнетатели. Тепловые двигатели. Теория и конструкция турбомашин. Многоступенчатые паровые турбины. Газотурбинные и парогазовые установки. | 5 | ПК ₁₃ | ON6 |
| 3 | Minor 1 Технологическое Предпринимательство и Стартапы | Изучение основ техпренёрского процесса и основных теоретических подходов к нему, основных приоритетов в развитии технологического предпринимательства и стартапов, процесса доведения идеи до минимально жизнеспособного продукта, используя полученные навыки IT-предпринимателя, методологического базиса методами реализации бизнес-идей | 5 | OK ₆ | ON9 |
| 4 | Minor 2 Электронный бизнес | Основы функционирования глобальной сети Internet, как среды для экономической деятельности и основа электронного бизнеса. Электронная коммерция и её место в современной экономике. Основные способы ведения сетевого бизнеса. Интернет - маркетинг. Платежные системы в Интернет. Модели электронного бизнеса. Организация Web- сайта для ведения собственного электронного бизнеса. Комплекс электронного рынка. | | OK ₇ | ON1 |
| 5 | Материалтану/ Материаловедение/ Materials | Изучение технологических методов получения и обработки | 5 | ПК ₁₄ | ON5, ON7 |

| | | | | | |
|-------------------------------------|--|--|---|------------------|------------|
| | science | заготовок; строения, свойствах, классификации, маркировке и термической обработке основных конструкционных и инструментальных материалов. Основные понятия. Физические процессы в диэлектрических материалах. Электроизоляционные материалы. Проводниковые материалы. Полупроводниковые материалы. Магнитные материалы. | | | |
| 6 | Теплотехникалық процестер мен құрылғыларда автоматтандырылған жүйемен қолдану/ Автоматизированные системы управления теплотехнологическими процессами и установками/ Automated control systems heat of technological processes and installations | Изучение задач автоматического регулирования, объектов автоматического управления и основных регулируемых величин ТЭС. Регулирующие органы теплоэнергетических установок. Назначение регулирующих органов. Регулирование производительности тягодутьевых машин. Регулирование производительности питательных насосов. Регулирующие органы топливоподающих устройств. Регулирование процесса горения и парообразования. | 5 | ПК ₁₄ | ON5 |
| Цикл профилирующих дисциплин | | | | | |
| Компонент по выбору | | | | | |
| 1 | Су дайындаудың физика-химиялық тәсілдері/ Физико-химические методы подготовки воды/ Physical and chemical methods of water preparation | Изучение предварительной очистки и обработки воды методом ионного обмена Мембранные методы очистки воды. Удаление газов из воды Обработка охлаждающей и циркуляционной воды Термическое обессоливание воды. Стоки электростанций и технологии их обезвреживания. | 5 | ПК ₁₀ | ON3 |
| 2 | Су дайындық/ Водоподготовка/ Water preparation | Введение. Значение водоподготовки на ТЭС для обеспечения надежности и экономичности эксплуатации. Обращение воды в рабочем цикле ТЭС. Основные пути потерь воды и пара на ТЭС. Примеси природных вод и показатели качества воды. Попадание примесей в воду. Классификация примесей. Показатели качества чистой воды. | * | ПК ₁₀ | ON3 |
| 3 | Электрлік машиналар/ Электрические машины/ Electric cars | Классификация электрических машин. Электродвижущие силы, токи и потери в трансформаторе при холостом ходе. Схемы и группы | 5 | ПК ₁₁ | ON7 |

| | | | | | |
|---|---|--|---|------------------|------------|
| | | соединений обмоток трансформаторов. Опыт короткого замыкания трансформатора. Потери и КПД электрической машины. Нагревание и охлаждение электрических машин. Принцип действия асинхронного двигателя. Опыты холостого хода и короткого замыкания асинхронной машины. | | | |
| 4 | Жылу энергетикалық жүйенің сенім көрсеткіші және анықтама негізі/ Основы определения и показатели надежности теплоэнергетических систем/ Bases of definition and indicators of reliability of heat power systems | Введение. Общие понятия теории надежности. Основные показатели надежности оборудования. Показатели надежности, характеризующие свойства безотказности, ремонтпригодности и долговечности оборудования. Элементы теории вероятностей. Функции распределения случайной величины. Вероятность безотказной работы и интенсивность отказов при известных законах распределения наработки на отказ. Оценка параметров надежности по эмпирическим данным. | * | ПК ₁₁ | ON7 |
| 5 | Жылу технологиясының процесстері және орнату/ Теплотехнологические процессы и установки/ Heat technological processes and installations | Системы теплоэнергоснабжения промышленных предприятий. Твёрдое топливо. Система топливоподачи промышленного предприятия. Жидкое топливо. Мазутное хозяйство предприятия. Газообразное топливо. Система газоснабжения промышленного предприятия. Системы воздухообеспечения промышленных предприятий. Компрессорные станции промышленных предприятий. | 5 | ПК ₁₂ | ON8 |
| 6 | Өнеркәсіптік кәсіпорындардың жылу желілері/ Тепловые сети промышленных предприятий/ Industrial heat networks | Классификация систем теплоснабжения, схемы тепловых сетей. Тепловые пункты, оборудование тепловых пунктов. Классификация систем ГВС. Определение компенсирующей способности Побразных компенсаторов. Построение пьезометрического графика двухтрубной водяной сети. Задачи и виды регулирования. Общее уравнение регулирования. Схемы и конфигурации тепловых сетей. Прокладка трубопроводов. Конструирование тепловых сетей. | 5 | ПК ₁₂ | ON7 |

| | | | | | |
|----|---|--|---|------------------|------------|
| | | <p>Пуск, наладка и испытания тепловых сетей. Эксплуатация тепловых сетей. Построение монтажной схемы тепловой сети. Расчет самокомпенсирующей способности различных участков теплосети. Построение продольного профиля тепловой сети</p> | | | |
| 7 | Еңбекті қорғау/ Охрана труда/ Labor safety | <p>Изучает соблюдение мер безопасности при монтаже и эксплуатации производственного оборудования, а так же предотвращение и снижение рисков на рабочих местах и в технологических процессах. Права и обязанности работника и работодателя в области безопасности и охраны труда. Инструктаж, обучение, проверка знаний по охране труда.</p> | 5 | ПК ₁₅ | ON3 |
| 8 | Қоршаған ортаның физика - химиялық процесстері/ Физико-химические процессы окружающей среды/ The physico-chemical environment | <p>Введение в курс «Физико-химические процессы защита окружающей среды». Основные физико-химические процессы, лежащие в основе защиты окружающей среды. Физико-химические основы защита атмосферы от выбросов вредных веществ. Термокаталитическое обезвреживание промышленных выбросов. Ионообменная очистка газовых выбросов.</p> | * | ПК ₁₅ | ON3 |
| 9 | Жылу электр станциялары/ Тепловые электрические станции/ Thermal power plants | <p>Изучение устройства и функционирования современной ТЭС. Устройство и функционирование современной ТЭЦ. Устройство современных паровых турбин. Парогазовые установки электростанций. Зарубежные классические паротурбинные энергоблоки нового поколения. Техническая стратегия обновления теплоэнергетики. Стратегия продления ресурса и реновации работающих ТЭС. Газотурбинная установка энергоблока ПГУ-450Т.</p> | 5 | ПК ₁₅ | ON3 |
| 10 | Жылу құрылғылар жүйесі/ Источники систем теплоснабжения/ Sources of heat supply systems | <p>Тепловое потребление. Источники генерации тепла, используемые в системах теплоснабжения Системы теплоснабжения Режимы регулирования систем централизованного теплоснабжения.</p> | * | ПК ₁₅ | ON3 |

| | | | | | |
|----|--|--|---|------------------|---------------------|
| | | Гидравлический расчет тепловых сетей. Гидравлический режим тепловых сетей. Оборудование тепловых пунктов (подстанций). Оборудование тепловых сетей. Тепловой расчет. Эксплуатация тепловых сетей. | | | |
| 11 | Жылу энергетика жүйелерін жобалау/ Проектирование теплоэнергетических систем/ Design of heat power systems | Изучение энергетической эффективности теплофикации, системы теплоснабжения, водяных и паровых систем. Режимы регулирования централизованного теплоснабжения. Режим отпуска теплоты от ТЭЦ. Гидравлический расчёт тепловых сетей. Пьезометрический график. Определение расчётных расходов воды. Теплофикационное оборудование ТЭЦ. Водоподготовка для тепловых сетей. Оборудование тепловых подстанций (пунктов). | 3 | ПК ₁₅ | ON3, ON4 |
| 12 | Жылу электр орталыгы және гидроэлектростанциялары/ Теплоэлектроцентрали и гидроэлектростанции/ Combined heat and power plants and hydroelectric power stations | Изучение графиков электрической нагрузки энергосистем. Структура генерирующих мощностей энергосистем. Технологические схемы и процессы на тепловых электростанциях. Переменные режимы и надежность металла. Паровые котлы. Паровые турбины. Режимы работы электрооборудования ТЭС. Гидроэлектростанции. | * | ПК ₁₅ | ON3, ON6 |
| 13 | Иженерлік экология/ Инженерная экология/ Engineering ecology | Изучение предварительной очистки, обработки воды методом ионного обмена. Мембранные методы очистки воды. Удаление газов из воды. Обработка охлаждающей и циркуляционной воды. Термическое обессоливание воды. Стоки электростанций и технологии их обезвреживания. | 5 | ПК ₁₅ | ON3 |
| 14 | Еңбекті қорғау және өмір тіршілік қауіпсіздігі/ Охрана труда и безопасность жизнедеятельности/ Labor safety and health and safety | Изучает правовые и нормативные основы охраны труда. Организационные основы охраны труда. Гигиена труда и производственная санитария. Меры безопасности при монтаже и эксплуатации производственного оборудования. Пожарная безопасность. | * | ПК ₁₅ | ON3 |

