

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

**АННОТАЦИИ ДИСЦИПЛИН  
ПО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**13.03.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА  
ПРОФИЛЬ ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ  
ПРОГРАММА ПОДГОТОВКИ АКАДЕМИЧЕСКИЙ БАКАЛАВРИАТ**

| Индекс      | Наименование дисциплины  | Общая<br>трудоемкость,<br>акад. часов<br>(ЗЕТ) |
|-------------|--|--|
| 1           | 2  | 3  |
| <b>Б1</b>   | <b>Дисциплины (модули)</b>   |  |
| <b>Б1.Б</b> | <b>Базовая часть</b>   |  |
| Б1.Б.01     | <p><b>История</b></p> <p>Целями освоения дисциплины «История» являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– формирование у обучающегося комплексного представления о культурно-историческом своеобразии России, ее месте в мировой и европейской цивилизации;</li> <li>– формирование систематизированных знаний об основных закономерностях и особенностях всемирно-исторического процесса, с акцентом на изучение истории России;</li> <li>– введение в круг исторических проблем, связанных с областью будущей профессиональной деятельности, выработка навыков получения, анализа и обобщения исторической информации.</li> </ul> <p>Для освоения этого курса необходимы знания (умения, навыки), сформированные в результате изучения предметов «История России», «Всеобщая история» и «Обществознание» (школьный курс). Курс «История» готовит обучающегося к углублённому и осмысленному восприятию дисциплин «Социология», «Политология», «Философия», «Культурология».</p> <p>Знание истории научит обучающегося самостоятельно давать оценку событий, сформирует их собственную гражданскую позицию, поможет понять и осмыслить важнейшие проблемы современности.</p> <p>В результате освоения дисциплины (модуля) «История» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:</p> <p>ОК – 1 – способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции.</p> <p>ОК – 2 – способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции.</p> <p>В результате изучения дисциплины обучающийся должен:</p> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные проблемы, периоды, тенденции и особенности исторического процесса, причинно-следственные связи;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выражать и обосновывать свою позицию по вопросам, касающимся ценностного отношения к историческому прошлому;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками межличностной и межкультурной коммуникации, основанные на уважении к историческому наследию и</li> </ul> | 144 (4)  |

| Индекс  | Наименование дисциплины  | Общая<br>трудоемкость,<br>акад. часов<br>(ЗЕТ) |
|---------|--|--|
| 1       | 2  | 3  |
|         | <p>культурным традициям.</p> <p>Дисциплина включает в себя следующие разделы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. История в системе социально-гуманитарных наук. Основы методологии исторической науки</li> <li>2. Древнейшая стадия истории человечества</li> <li>3. Средневековье как стадия исторического процесса</li> <li>4. Россия и мир в XVI-XVIII вв.</li> <li>5. Россия и мир в XIX веке.</li> <li>6. Раздел Россия и мир в конце XIX- начале XX вв.</li> <li>7. Раздел Россия и мир между двумя мировыми войнам. Вторая мировая война.</li> <li>8. Раздел Россия и мир во второй половине XX века.</li> <li>9. Мир на рубеже XX-XXI вв.: пути развития современной цивилизации, интеграционные процессы, международные отношения</li> </ol>   |  |
| Б1.Б.02 | <p><b>Иностранный язык</b></p> <p>Целями освоения дисциплины «Иностранный язык» являются: повышение исходного уровня владения иностранным языком, достигнутого на предыдущей ступени образования (средняя школа), и овладение обучающимися необходимым и достаточным уровнем коммуникативной компетенции для решения социально-коммуникативных задач в различных областях бытовой, культурной, профессиональной и научной деятельности при общении с зарубежными партнерами, анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования, а также для дальнейшего самообразования.</p> <p>Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения иностранного языка в средней школе. Знания, умения и навыки, полученные при изучении дисциплины "Иностранный язык" позволят обучающимся интегрироваться в международную профессиональную среду и использовать иностранный язык как средство межкультурного и профессионального общения.</p> <p>В результате освоения дисциплины «Иностранный язык» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:</p> <p>ОК-5 способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия.</p> <p>В результате изучения дисциплины обучающийся должен:</p> <p><b>знать:</b></p> <p>– специальную терминологическую лексику на иностранном</p> | 252 (7)  |

| Индекс  | Наименование дисциплины  | Общая<br>трудоемкость,<br>акад. часов<br>(ЗЕТ) |
|---------|--|--|
| 1       | 2  | 3  |
|         | <p>языке;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– особенности и приёмы перевода грамматических конструкций, характерных для разных жанровых стилей;</li> <li>– особенности разных функциональных стилей (публицистический, художественный, научно-популярный);</li> <li>– правила перевода употребительных фразеологических словосочетаний, часто встречающиеся в письменной речи изучаемого подъязыка;</li> <li>– особенности употребления слов и словосочетаний в ситуациях бытового и культурного общения.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– анализировать и интерпретировать информацию, извлеченную из текстовых источников на иностранном языке;</li> <li>– делать сообщения и доклады на иностранном языке на изученные темы;</li> <li>– читать и понимать несложную оригинальную научную литературу, опираясь на изученный языковой материал, фоновые страноведческие знания и навыки языковой и контекстуальной догадки;</li> <li>– составлять деловые письма в пределах изученной тематики</li> <li>– конспектировать прочитанное с изложением краткого содержания;</li> <li>– написать сообщение или доклад по изученным темам;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками устной и письменной речи на иностранном языке, позволяющими свободно общаться с носителями языка;</li> <li>– неподготовленной монологической и диалогической речью в ситуациях бытового и межкультурного общения;</li> <li>– языковой и контекстуальной догадкой;</li> <li>– осознанно владеет основными видами чтения;</li> <li>– навыками создания точного сообщения, демонстрируя владение моделями организации текста.</li> </ul> <p>Дисциплина включает в себя следующие разделы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Бытовая сфера общения.</li> <li>2. Социально-культурная сфера общения.</li> <li>3. Научно-техническая сфера общения</li> </ol> |  |
| Б1.Б.03 | <p><b>Философия</b></p> <p>Цель изучения дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– сформировать представление о специфике философии как способе познания и духовного освоения мира;</li> <li>– сформировать целостное представление о процессах и явлениях, происходящих в неживой и живой природе и общественной жизни;</li> <li>– привить навыки работы с оригинальными и адаптированными философскими текстами;</li> <li>– сформировать представление о научных, философских и ре-</li> </ul>  | 144 (4)  |

| Индекс | Наименование дисциплины  | Общая<br>трудоемкость,<br>акад. часов<br>(ЗЕТ) |
|--------|--|--|
| 1      | 2  | 3  |
|        | <p>лигиозных картинах мироздания, сущности, назначении и смысле жизни человека;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– сформировать представление о многообразии форм человеческого знания, соотношении истины и заблуждения, знания и веры, рационального и иррационального в человеческой жизнедеятельности, особенностях функционирования знания в современном обществе;</li> <li>– сформировать представление о ценностных основаниях человеческой деятельности;</li> <li>– определить основания активной жизненной позиции, ввести в круг философских проблем, связанных с областью будущей профессиональной деятельности.</li> </ul> <p>Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных в результате освоения дисциплин «Правоведение», «История». При освоении дисциплины «Философия» обучающиеся должны опираться на знания основ социально-исторического анализа, уметь оперировать общекультурными категориями, проследить динамику социально-политического развития.</p> <p>Знания и умения, полученные обучающимися при изучении дисциплины, необходимы для усвоения последующих дисциплин, где требуются: навыки аналитического мышления; знание и понимание законов развития социально значимых проблем и процессов природы, а также для дисциплин, вырабатывающих коммуникативные способности. Освоение дисциплины «Философия» позволяет усвоить мировоззренческие основания профессиональной деятельности, грамотно подготовиться к учебной практике, к итоговой государственной аттестации и продолжению образования по магистерским программам.</p> <p>Изучение дисциплины направлено на формирование и развитие следующих компетенций:</p> <p>ОК-1 способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции.</p> <p>В результате изучения дисциплины обучающийся должен:</p> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные философские категории и специфику их понимания в различных исторических типах философии и авторских подходах;</li> <li>– основные направления философии и различия философских школ в контексте истории;</li> <li>– основные направления и проблематику современной философии;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> |  |

| Индекс  | Наименование дисциплины   | Общая<br>трудоемкость,<br>акад. часов<br>(ЗЕТ) |
|---------|---|--|
| 1       | 2   | 3  |
|         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- раскрывать смысл выдвигаемых идей;</li> <li>- представлять рассматриваемые философские проблемы в развитии;</li> <li>- проводить сравнение различных философских концепций по конкретной проблеме;</li> <li>- выделять практическую ценность определенных философских положений и выявить основания на которых строится философская концепция или система;</li> </ul> <p><b>владеть/ владеть навыками:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работы с философскими источниками и критической литературой;</li> <li>- приемами поиска, систематизации и свободного изложения философского материала и методами сравнения философских идей, концепций и эпох;</li> <li>- выражения и обоснования собственной позиции относительно современных социо-гуманитарных проблем и конкретных философских позиций.</li> </ul> <p>Дисциплина включает в себя следующие разделы:<br/> Раздел 1. Философия, ее место в культуре.<br/> Раздел 2. Исторические типы философии.<br/> Раздел 3. Онтологические основания мира и атрибутивные свойства субстанции<br/> Раздел 4. Проблема идеального. Сознание как форма психического отражения.<br/> Раздел 5. Проблема познания в философии. Концепции истины.<br/> Раздел 6. Особенности человеческого бытия.<br/> Раздел 7. Общество как развивающаяся система. Культура и цивилизация.</p> |  |
| Б1.Б.04 | <p><b>Экономика</b></p> <p>Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся основ экономического мышления, необходимого и достаточного уровня профессиональных компетенций для решения теоретических и практических задач в области экономики на уровне хозяйствующего субъекта, необходимых в профессиональной деятельности бакалавра по направлению 13.03.01.</p> <p>Дисциплина «Экономика» входит в базовую часть образовательной программы по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, профиль – Энергообеспечение предприятий.</p> <p>Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, навыки), сформированные в результате изучения следующих дисциплин: история, математика.</p>   | 108 (3)  |

| Индекс  | Наименование дисциплины   | Общая<br>трудоемкость,<br>акад. часов<br>(ЗЕТ) |
|---------|---|--|
| 1       | 2   | 3  |
|         | <p>Знания (умения, навыки), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для освоения дисциплины «Производственный менеджмент».</p> <p>В результате освоения дисциплины «Экономика» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:<br/>ОК-3 способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности.</p> <p>В результате изучения дисциплины обучающийся должен:</p> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– экономические показатели финансово-хозяйственной деятельности предприятия, их роль и значение, методику расчета, необходимость применения для анализа, оценки результатов профессиональной деятельности;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определять основные экономические показатели финансово-хозяйственной деятельности предприятия, анализировать во взаимосвязи экономические явления, процессы, выявлять проблемы экономического характера, разрабатывать мероприятия по повышению эффективности профессиональной деятельности;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками расчета, оценки и анализа экономических показателей эффективности результатов профессиональной деятельности</li> </ul> <p>Дисциплина включает в себя следующие разделы:<br/>1. Раздел Основы рыночной экономики<br/>2. Раздел Экономика хозяйствующего</p> |  |
| Б1.Б.05 | <p><b>Правоведение</b></p> <p>Целями освоения дисциплины «Правоведение» являются формирование у обучающихся знаний для правового ориентирования в системе законодательства, определение соотношения юридического содержания норм с реальными событиями общественной жизни, изучение основополагающих правовых понятий.</p> <p>Для изучения дисциплины необходимы знания, сформированные в результате изучения следующих дисциплин:<br/>Б1.Б.01 «История»: анализ и оценка исторических событий и процессов</p> <p>Знания, умения, полученные при изучении данной дисциплины, будут необходимы для итоговой государственной аттестации.</p> <p>В результате освоения дисциплины «Правоведение» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:</p>   | 144 (4)  |

| Индекс  | Наименование дисциплины   | Общая<br>трудоемкость,<br>акад. часов<br>(ЗЕТ) |
|---------|---|--|
| 1       | 2   | 3  |
|         | <p>ОК-4 способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности.</p> <p>В результате изучения дисциплины обучающийся должен:</p> <p><b>знать:</b><br/>основополагающие правовые понятия, основные источники права, принципы применения юридической ответственности;</p> <p><b>уметь:</b><br/>ориентироваться в системе законодательства, определять соотношение юридического содержания норм с реальными событиями общественной жизни, разрабатывать документы правового характера;</p> <p><b>владеть:</b><br/>навыками анализа и разрешения юридических вопросов в различных сферах, совершения юридических действий в соответствии с законом; составления претензий, заявлений, жалоб по факту неисполнения или ненадлежащего исполнения прав.</p> <p>Дисциплина включает в себя следующие разделы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Государство и право. Их роль в жизни общества.</li> <li>2. Основы частного права</li> <li>3. Основы публичного права</li> <li>4. Раздел Особенности правового регулирования будущей профессиональной деятельности.</li> </ol>   |  |
| Б1.Б.06 | <p><b>Культурология и межкультурное взаимодействие</b></p> <p>Целями освоения дисциплины «Культурология и межкультурное взаимодействие» являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– формирование, закрепление и расширение базовых знаний о культурологии как науке и о культурном взаимодействии как предмете культурологии; об основных разделах современного культурологического знания и о проблемах и методах их исследования;</li> <li>– получение знаний об основных формах и закономерностях мирового процесса развития культуры в ее общих и единичных характеристиках, выработке навыков самостоятельного овладения миром ценностей культуры для совершенствования своей личности и профессионального мастерства.</li> </ul> <p>Задачи дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– раскрыть сущность культуры;</li> <li>– осмыслить уникальный исторический опыт диалога культур и способы его миропонимания;</li> <li>– представить современность как результат культурно-исторического развития человечества.</li> </ul> <p>Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения истории и иностранного языка.</p> <p>Знания (умения, владения), полученные при изучении данной</p> | 144 (4)  |



| Индекс  | Наименование дисциплины   | Общая<br>трудоемкость,<br>акад. часов<br>(ЗЕТ) |
|---------|---|--|
| 1       | 2   | 3  |
|         | <p>дисциплины, будут необходимы для изучения философии и правоведения.</p> <p>В результате освоения дисциплины «Культурология» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:</p> <p><b>ОК-5:</b> способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия;</p> <p><b>ОК-6:</b> способностью работать в команде, толерантно воспринимая социальные и культурные различия.</p> <p>В результате изучения дисциплины обучающийся должен:</p> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– движущие силы и закономерности культурного процесса, многовариантность культурного процесса;</li> <li>– методы и приемы социокультурного анализа проблем современности, основные закономерности культурно-исторического процесса;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– анализировать и оценивать культурные процессы и явления, планировать и осуществлять свою деятельность с учетом результатов этого анализа;</li> <li>– планировать и осуществлять свою деятельность с позиций сотрудничества, с учетом результатов анализа культурной информации;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками толерантного восприятия социальных и культурных различий;</li> <li>– навыками социального взаимодействия, сотрудничества с позиций расовой, национальной, религиозной терпимости.</li> </ul> <p>Дисциплина включает в себя следующие разделы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Культурология в системе научного знания и проблема межкультурного взаимодействия</li> <li>2. Основные понятия культурологии</li> <li>3. История культурологических учений</li> </ol> |  |
| Б1.Б.07 | <p><b>Технология командообразования и саморазвития</b></p> <p>Целями освоения дисциплины «Технология командообразования и саморазвития» являются: формирование у обучающихся универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, позволяющих им успешно решать весь спектр задач, связанных с созданием и функционированием команд в организациях, а также отчетливо выраженного индивидуального взгляда на проблему создания и функционирования управленческой команды, понимания ее сути как социально-психологического феномена.</p> <p>Задачи изучения дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– сформировать у обучающихся научно обоснованное представление о команде, как фундаментальном понятии совре-</li> </ul>   | 108 (3)  |

| Индекс | Наименование дисциплины   | Общая<br>трудоемкость,<br>акад. часов<br>(ЗЕТ) |
|--------|---|--|
| 1      | 2   | 3  |
|        | <p>менной организационной психологии, и о социально-психологической сущности его феноменологического содержания в организационном контексте;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– обучить обучающихся практическим методам отбора кандидатов в различного типа команды в логике обеспечения кадрового потенциала, интеграции функций оперативного управления, и перспективного развития организации;</li> <li>– обучить обучающихся самостоятельной разработке и реализации развернутых программ социально-психологического обеспечения, создания команд с учетом специфики конкретных организаций;</li> <li>– обеспечить личностное и профессиональное развитие обучающихся применительно к реализации функции командного оператора;</li> <li>– сформировать у обучающихся целенаправленную установку на ознакомление с практическим опытом коллег, систематический анализ как окончательных, так и промежуточных результатов деятельности, в контексте командообразования;</li> <li>– расширить компетенции обучающихся, связанные с практической социально-психологической работой, по интрагрупповому развитию в широком контексте;</li> <li>– обучить обучающихся методологическим и методическим основам систематизации собственного практического опыта и разработки на его основе авторских командообразующих техник и технологий.</li> </ul> <p>Изучение дисциплины Б1.Б.07 «Технология командообразования и саморазвития базируется на знаниях дисциплин «Культурология и межкультурное взаимодействие» и «Медиакультура». При изучении дисциплины создаются основы для освоения научно-исследовательской работы и процесса взаимодействия с коллективом во время прохождения учебной и производственной практики.</p> <p>В результате освоения дисциплины Б1.Б.07 «Технология командообразования и саморазвития» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:</p> <p><b>ОК – 6:</b> способностью работать в команде, толерантно воспринимая социальные и культурные различия</p> <p><b>ОК – 7:</b> способностью к самоорганизации и самообразованию</p> <p>В результате изучения дисциплины обучающийся должен:</p> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основы по командообразованию, психологической безопасности взаимодействия в команде, способам действий в нестандартных и конфликтных ситуациях, которые происходят в команде;</li> <li>– методику обоснованного выбора приемов саморегуляции при выполнении деятельности в условиях неопределенно-</li> </ul> |  |

| Индекс  | Наименование дисциплины  | Общая<br>трудоемкость,<br>акад. часов<br>(ЗЕТ) |
|---------|--|--|
| 1       | 2  | 3  |
|         | <p>сти.</p> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– точно подбирать способы и методы воздействия на членов команды с учетом психологической безопасности взаимодействия; умеет этично относиться к другим членам команды; нести ответственность за принятые решения;</li> <li>– Готов и умеет формировать приоритетные цели деятельности, давая полную аргументацию принимаемым решениям при выборе способов выполнения деятельности;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методами управления процессом взаимодействия субъектов в коллективе на основе бесконфликтного общения; этичного взаимодействия в команде в процессе решения профессиональных задач;</li> <li>– полной системой знаний о содержании, особенностях процессов самоорганизации и самообразования, аргументированно обосновывает принятые решения при выборе технологий их реализации с учетом целей профессионального и личностного развития.</li> </ul> <p>Дисциплина включает в себя следующие разделы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Теоретические основы командообразования</li> <li>2. Внутрикомандные процессы и отношения</li> <li>3. Саморазвитие членов команды</li> </ol> |  |
| Б1.Б.08 | <p><b>Безопасность жизнедеятельности</b></p> <p>Целями освоения дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» являются формирование знаний и навыков, необходимых для создания безопасных условий деятельности и при прогнозировании и ликвидации последствий стихийных бедствий, аварий и катастроф.</p> <p>Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы при итоговой государственной аттестации.</p> <p>В результате освоения дисциплины (модуля) «Безопасность жизнедеятельности» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:</p> <p><b>ОК-9:</b> способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций;</p> <p><b>ПК-7:</b> способностью обеспечивать соблюдение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственной и трудовой дисциплины;</p> <p><b>ПК-9:</b> способностью обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве.</p>  | 144 (4)  |

| Индекс  | Наименование дисциплины   | Общая<br>трудоемкость,<br>акад. часов<br>(ЗЕТ) |
|---------|---|--|
| 1       | 2   | 3  |
|         | <p>В результате изучения дисциплины обучающийся должен:</p> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций; называет их структурные характеристики;</li> <li>– методические, нормативные и руководящие стандарты и документы в области техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда;</li> <li>– основные понятия и правила в предметной области знания; основные методы исследований в области экозащитных мероприятий на производстве;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять знания в профессиональной деятельности; обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве;</li> <li>– обсуждать способы эффективного решения в области в области техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда;</li> <li>– обсуждать способы эффективного решения в области идентификации опасностей среды обитания человека, риска их реализации; использовать приемы первой помощи;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов в области защиты персонала и оборудования в условиях чрезвычайных ситуаций;</li> <li>– способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов в области техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда;</li> <li>– профессиональным языком предметной области знания; способами совершенствования профессиональных знаний и умений в области экологической безопасности на производстве.</li> </ul> <p>Дисциплина включает в себя следующие разделы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Теоретические основы безопасного и безвредного взаимодействия человека со средой обитания</li> <li>2. Формирование опасностей в производственной среде. Идентификация вредных и опасных факторов технических систем</li> <li>3. Технические методы и средства повышения безопасности и экологической безопасности на производстве; экозащитные мероприятия</li> <li>4. Прогнозирование и ликвидация чрезвычайных ситуаций</li> <li>5. Правовые и организационные основы безопасности жизнедеятельности. Управление безопасностью жизнедеятельности</li> </ol> |  |
| Б1.Б.09 | <b>Математика</b>   | 540 (15)                                       |

| Индекс | Наименование дисциплины  | Общая<br>трудоемкость,<br>акад. часов<br>(ЗЕТ) |
|--------|--|--|
| 1      | 2  | 3  |
|        | <p>Целями освоения дисциплины являются: выработка у обучающихся умения проводить математический анализ прикладных (инженерных задач) и овладение основными методами исследования и решения таких задач.</p> <p>Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных в результате усвоения дисциплины «математика» в средней школе.</p> <p>Знания и умения, полученные обучающимися при изучении дисциплины, необходимы для освоения других дисциплин естественнонаучного и профессионального циклов, например, Прикладная математика, Физика и др.</p> <p>Изучение дисциплины направлено на формирование и развитие следующей компетенции:</p> <p><b>ОПК-2</b> - способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин и готовностью использовать основные законы в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p> <p>В результате изучения дисциплины обучающийся должен:</p> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных, аналитической геометрии и линейной алгебры, векторного и гармонического анализа, теории обыкновенных дифференциальных уравнений, интегральных преобразований, основы численных методов, элементы теории функций комплексной переменной, основы теории вероятностей и математической статистики.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать математический аппарат при изучении естественнонаучных дисциплин на современном научном уровне.</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами дифференцирования и интегрирования функций, основными аналитическими и численными методами решения алгебраических и дифференциальных уравнений и их систем.</li> </ul> <p>Дисциплина включает в себя следующие разделы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Введение в математический анализ.</li> <li>2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.</li> <li>3. Интегральное исчисление функции одной переменной.</li> <li>4. Определённый интеграл.</li> <li>5. Линейная и векторная алгебра.</li> <li>6. Аналитическая геометрия.</li> <li>7. Дифференциальное исчисление функции нескольких</li> </ol> |  |

| Индекс  | Наименование дисциплины  | Общая<br>трудоемкость,<br>акад. часов<br>(ЗЕТ) |
|---------|--|--|
| 1       | 2  | 3  |
|         | переменных.<br>8. Интеграл по фигуре. Элементы векторного анализа.<br>9. Дифференциальные уравнения.<br>10. Последовательности и ряды. Гармонический анализ.<br>11. Функции комплексного переменного.<br>12. Теория вероятностей.<br>13. Элементы математической статистики.   |  |
| Б1.Б.10 | <p><b>Физика</b></p> <p>Целью освоения дисциплины (модуля) «Физика» является овладение обучающимися необходимым и достаточным уровнем общекультурных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника.</p> <p>Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплины «Математика».</p> <p>Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для освоения последующих дисциплин: «Общая и неорганическая химия», «Теоретическая механика», «Прикладная механика», «Техническая термодинамика», «Гидрогазодинамика», «Электротехника и электроника», «Тепломассообмен», «Основы трансформации теплоты», «Материаловедение и ТКМ».</p> <p>В результате освоения дисциплины (модуля) «Физика» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:</p> <p><b>ОПК-2</b> - способностью демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p> <p>В результате изучения дисциплины обучающийся должен:</p> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики; физические основы механики, электричества и магнетизма, физики колебаний и волн, квантовой физики, электродинамики, статистической физики и термодинамики, атомной и ядерной физики;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– формулировать фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики; объяснять, систематизировать и прогнозировать наблюдаемые явления и процессы с точки зрения фундаментальных понятий, законов и теорий классической и современной физики;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> | 396 (11)                                       |

| Индекс  | Наименование дисциплины  | Общая<br>трудоемкость,<br>акад. часов<br>(ЗЕТ) |
|---------|--|--|
| 1       | 2  | 3  |
|         | <p>– навыками объяснять, систематизировать и прогнозировать наблюдаемые процессы и явления с точки зрения фундаментальных понятий, законов и теорий классической и современной физики.</p> <p>Дисциплина включает в себя следующие разделы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Механика</li> <li>2. Молекулярная физика и термодинамика</li> <li>3. Электричество и магнетизм</li> <li>4. Оптика</li> <li>5. Физика атома</li> <li>6. Физика атомного ядра</li> </ol>   |  |
| Б1.Б.11 | <p><b>Общая и неорганическая химия</b></p> <p>Цель изучения дисциплины – дать бакалавру базовые знания в области химии по основным законам и понятиям химии, закономерностям протекания химических реакций, которые обеспечивают понимание химической сущности явлений, наблюдающихся в природе и технике при решении стандартных задач и проблем в ходе профессиональной деятельности, позволяют анализировать возможность протекания самопроизвольных процессов в различных системах, формируют представление о токсичности веществ, навыки теоретического и экспериментального исследования и безопасной работы с химическими реагентами.</p> <p>Изучение дисциплины базируется на знаниях (умениях, владениях), сформированных в результате изучения следующих дисциплин, изученных обучающимися в рамках школьной программы и дисциплин базовой части блока 1 образовательной программы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- математика;</li> <li>- физика.</li> </ul> <p>Знания (умения, владения) обучающихся, полученные при изучении дисциплины «Общая и неорганическая химия», будут необходимы при дальнейшем изучении следующих дисциплин базовой части блока 1 образовательной программы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- безопасность жизнедеятельности.</li> </ul> <p>а также следующих дисциплин вариативной части блока 1 образовательной программы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- физико-химические основы водоподготовки;</li> <li>- материаловедение и ТКМ;</li> <li>- нетрадиционные и возобновляемые источники энергии.</li> </ul> <p>Изучение дисциплины направлено на формирование и развитие следующих компетенций:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>ОПК-2:</b> способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе</li> </ul> | 216 (6)  |

| Индекс  | Наименование дисциплины  | Общая<br>трудоемкость,<br>акад. часов<br>(ЗЕТ) |
|---------|--|--|
| 1       | 2  | 3  |
|         | <p>профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.</p> <p>В результате изучения дисциплины обучающийся должен:</p> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные базовые понятия и законы химии, общие закономерности протекания химических реакций в различных химических системах</li> <li>– методы анализа результатов химического эксперимента для самостоятельного объяснения химизма процессов и решения расчетных задач</li> <li>– основные методы теоретического и экспериментального исследования в химии для решения химических задач в профессиональной деятельности</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять основные понятия и законы химии, общие закономерности протекания химических реакций для проведения химических экспериментов</li> <li>– анализировать результаты химического эксперимента для самостоятельного объяснения химизма процессов и решения расчетных задач</li> <li>– применять основные методы теоретического и экспериментального исследования в химии для решения химических задач в профессиональной деятельности</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– практическими навыками проведения химических экспериментов</li> <li>– навыками и методиками обобщения и анализа результатов химического эксперимента для объяснения химизма процессов и решения расчетных задач</li> <li>– навыками применения основных методов теоретического и экспериментального исследования химических явлений для решения химических задач в профессиональной деятельности.</li> </ul> <p>Дисциплина включает в себя следующие разделы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Химическая термодинамика</li> <li>2. Химическое равновесие</li> <li>3. Химическая кинетика</li> <li>4. Химические реакции в растворах</li> </ol> |  |
| Б1.Б.12 | <p><b>Начертательная геометрия и компьютерная графика</b></p> <p>Целью дисциплины является овладение обучающимися необходимым и достаточным уровнем общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.01 Тепло-</p>  | 252 (7)  |



| Индекс | Наименование дисциплины  | Общая<br>трудоемкость,<br>акад. часов<br>(ЗЕТ) |
|--------|--|--|
| 1      | 2  | 3  |
|        | <p>энергетика и теплотехника. Целями освоения дисциплины <b>НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ. ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА</b> является овладение обучающимися знаниями, умениями и навыками, необходимыми для выполнения и чтения чертежей различного назначения и решения на чертежах инженерно-графических задач, формирование фундаментальных общеинженерных знаний, изучение программных средств реализации информационных технологий, освоение основных правил и принципов компьютерного черчения.</p> <p>Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, навыки), сформированные в результате получения среднего (полного) общего образования при изучении таких дисциплин, как «Геометрия» (построение элементарных геометрических фигур на плоскости, понятие поверхностей, их разновидности), «Черчение», «Информатика».</p> <p>Знания (умения, владения), полученные при изучении дисциплины «Начертательная геометрия и компьютерная графика» будут необходимы при изучении последующих дисциплин, связанных с выполнением чертежей: «Прикладная механика», «Котельные установки и парогенераторы», «Тепломассообменное оборудование предприятий», «Основы инженерного проектирования» и другие дисциплины, связанные с чтением и выполнением чертежей. «Начертательная геометрия и компьютерная графика» дает будущему бакалавру базу для организации конструкторской подготовки производства.</p> <p>В результате освоения дисциплины (модуля) «Начертательная геометрия. Инженерная и компьютерная графика» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:</p> <p><b>ОПК-1</b> Способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных компьютерных и сетевых технологий;</p> <p><b>ПК-1</b> Способностью участвовать в анализе исходных данных для проектирования энергообъектов и элементов в соответствии с нормативной документацией;</p> <p><b>ПК-2</b> Способностью проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием.</p> <p>В результате изучения дисциплины обучающийся должен:</p> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Основные определения и понятия начертательной геометрии и технического черчения.</li> </ul> |  |

| Индекс  | Наименование дисциплины  | Общая<br>трудоемкость,<br>акад. часов<br>(ЗЕТ) |
|---------|--|--|
| 1       | 2  | 3  |
|         | <p>– Способы построения изображений пространственных форм на плоскости и способы решения задач, относящихся к этим формам: метрических и позиционных любой степени сложности,</p> <p>– выполнение технической документации (сборочных и рабочих чертежей деталей машиностроения) в 2D с использованием графических редакторов;</p> <p><b>уметь:</b></p> <p>– Создавать конструкторскую документацию в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД: рабочие чертежи деталей, сборочные чертежи, спецификации средствами двумерной графики. Пользоваться измерительными инструментами;</p> <p><b>владеть:</b></p> <p>– Программными средствами компьютерной графики.</p> <p>Дисциплина включает в себя следующие разделы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Предмет и метод начертательной геометрии. Точка. Прямая.</li> <li>2. Проекционное черчение.</li> <li>3. Плоскость. Поверхность. Многогранники.</li> <li>4. Аксонометрические проекции.</li> <li>5. Кривые поверхности.</li> <li>6. Сечение поверхности вращения плоскостью.</li> <li>7. Пересечение поверхностей вращения.</li> <li>8. Методы преобразования комплексного чертежа для решения метрических задач.</li> <li>9. Построение разверток поверхностей.</li> </ol> |  |
| Б1.Б.13 | <p><b>Информатика</b></p> <p>Целью дисциплины «Информатика» является повышение исходного уровня владения информационными технологиями, достигнутого на предыдущей ступени образования, и овладение обучающимися необходимым и достаточным уровнем общекультурных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению «Теплоэнергетика и теплотехника».</p> <p>Успешное усвоение материала предполагает знание обучающимися основных положений курсов «Информатика и информационно-коммуникационные технологии» в объеме средней общеобразовательной школы.</p> <p>Дисциплина является предшествующей для изучения дисциплин: «Теоретическая механика», «Технические измерения, сертификация и автоматизация тепловых процессов», «Проектная деятельность», учебных и производственных практик.</p> <p>Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:</p> <p><b>ОПК-1</b> способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз</p>  | 252 (7)  |

| Индекс  | Наименование дисциплины  | Общая<br>трудоемкость,<br>акад. часов<br>(ЗЕТ) |
|---------|--|--|
| 1       | 2  | 3  |
|         | <p>данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;</p> <p><b>ПК-4</b> способностью к проведению экспериментов по заданной методике, обработке и анализу полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата.</p> <p>В результате изучения дисциплины обучающийся должен:</p> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные информационные, компьютерные и сетевые технологии, форматы представления информации;</li> <li>– методики проведения экспериментов, обработке результатов с использованием математического аппарата;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– сравнивать различные методики проведения экспериментов и оценивать результаты экспериментальных данных; осуществлять выбор способа представления информации в соответствии с поставленной задачей;</li> <li>– самостоятельно приобретать знания в предметной области с использованием ИКТ; осуществлять выбор способа представления информации в соответствии с поставленной задачей;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– точностью демонстрации работы по поисковым системами и правилам формирования запроса в поисковых службах и базах данных; способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды;</li> <li>– навыками принятия решения о методе проведения эксперимента с учетом точности полученных результатов, обработки и анализе полученных результатов с использованием математических средств.</li> </ul> <p>Дисциплина включает в себя следующие разделы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Общие вопросы информатики</li> <li>2. Системное и прикладное программное обеспечение</li> <li>3. Локальные и глобальные сети</li> <li>4. Программные средства реализации информационных процессов</li> <li>5. Типовые алгоритмы и модели решения практических задач с использованием прикладных программных средств</li> <li>6. Языки программирования высокого уровня</li> <li>7. Технологии программирования</li> <li>8. Информационные системы. Базы данных.</li> <li>9. Основы защиты информации</li> </ol> |  |
| Б1.Б.14 | <p><b>Теоретическая механика</b></p> <p>Целями освоения дисциплины (модуля) «Теоретическая ме-</p>   | 108 (3)  |

| Индекс | Наименование дисциплины   | Общая<br>трудоемкость,<br>акад. часов<br>(ЗЕТ) |
|--------|---|--|
| 1      | 2   | 3  |
|        | <p>ханика» являются: вооружить будущих специалистов знаниями общих законов механического движения и механического взаимодействия материальных тел, необходимых для инженерных расчетов.</p> <p>Для изучения дисциплины необходимы знания (умения), сформированные в результате изучения следующих дисциплин: физика (раздел механика), высшая математика (разделы: аналитическая геометрия, векторная алгебра, дифференциальное исчисление, интегральное исчисление, дифференциальные уравнения, вариационное исчисление). При изучении указанных дисциплин формируются «входные» знания, умения, опыт и компетенции, необходимые для успешного освоения дисциплины «Теоретическая механика». В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать и уметь использовать информацию по следующим разделам: основные понятия и методы математического анализа, теории дифференциальных уравнений; проводить анализ функций, решать уравнения и системы дифференциальных уравнений; стандарты Единой системы конструкторской документации (ЕСКД), знать основные понятия проецирования и способы преобразования проекций, построение пересечений различных тел.</p> <p>Знания (умения), полученные при изучении дисциплины «Теоретическая механика» будут необходимы для освоения дисциплин «Прикладная механика», «Котельные установки и парогенераторы», «Проектная деятельность», а также других курсов, в которых изучаются для подготовки бакалавров по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».</p> <p>В результате освоения дисциплины (модуля) «Теоретическая механика» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:</p> <p><b>ОПК-2</b> способностью демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания.</p> <p>В результате изучения дисциплины обучающийся должен:</p> <p><b>знать:</b><br/>основные законы, методы и принципы решения задач кинематики, статики, динамики;</p> <p><b>уметь:</b><br/>составлять расчетные схемы к решению поставленной задачи, записывать дифференциальные уравнения движения;</p> <p><b>владеть:</b><br/>практическими навыками использования элементов решения задач кинематики, статики и динамики на других дисциплинах, на занятиях в аудитории и на практике.</p> <p>Дисциплина включает в себя следующие разделы:</p> |  |

| Индекс  | Наименование дисциплины   | Общая<br>трудоемкость,<br>акад. часов<br>(ЗЕТ) |
|---------|---|--|
| 1       | 2   | 3  |
|         | 1. Кинематика<br>2. Статика<br>3. Динамика  |  |
| Б1.Б.15 | <p><b>Прикладная механика</b></p> <p>Целью освоения дисциплины «Прикладная механика» является успешное владение обучающимися общими понятиями об элементах, применяемых в сооружениях, конструкциях, машинах и механизмах, о современных методах расчёта этих элементов на прочность, жёсткость и устойчивость и служит основой изучения специальных дисциплин.</p> <p>Для изучения дисциплины необходимы знания, умения, владения, сформированные в результате изучения дисциплин Б1.Б.09 «Математика», Б1.Б.10 «Физика», Б1.Б.14 «Теоретическая механика».</p> <p>Дисциплина «Прикладная механика» должна давать теоретическую и практическую подготовку в ряде областей, связанных с проектированием и эксплуатацией тепломассообменного оборудования предприятий.</p> <p>Знания и умения, полученные обучающимися при изучении дисциплины «Прикладная механика» будут необходимы при изучении дисциплины Б1.В.07 «Тепломассообменное оборудование предприятий» и выполнении выпускной квалификационной работы.</p> <p>Изучение дисциплины направлено на формирование и развитие следующих компетенций:</p> <p><b>ОПК-2</b> – способен демонстрировать базовые знания в области естественно-научных дисциплин, готов выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p> <p><b>ПК-2</b> – способен проводить расчёты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием</p> <p><b>ПК-3</b> – способен участвовать в проведении предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок энергообъектов и их элементов</p> <p>В результате изучения дисциплины обучающийся должен:</p> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– законы механики, основы теории механизмов и деталей приборов; основы конструирования механизмов и деталей приборов, взаимозаменяемость деталей;</li> <li>– методы проектирования и расчета на прочность и жесткость механизмов промышленного теплотехнического оборудования;</li> </ul> | 144 (4)  |

| Индекс  | Наименование дисциплины   | Общая<br>трудоемкость,<br>акад. часов<br>(ЗЕТ) |
|---------|---|--|
| 1       | 2   | 3  |
|         | <p>– методические, нормативные и руководящие материалы, касающиеся выполняемой работы; проблемы создания машин различных типов, приводов, систем, принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности разрабатываемых и используемых технических средств;</p> <p><b>уметь:</b></p> <p>– проводить расчёты деталей и узлов машин и приборов по основным критериям работоспособности;</p> <p>– применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;</p> <p>– выполнять работы в области научно-технической деятельности по проектированию, информационному обслуживанию, метрологическому обеспечению, техническому контролю энергообъектов и их элементов;</p> <p><b>владеть/ владеть навыками:</b></p> <p>– методами решения проектно-конструкторских и технологических задач с использованием современных программных продуктов навыками выбора конструкционных материалов и форм, обеспечивающих требуемые показатели надежности, безопасности, экономичности и эффективности сооружений;</p> <p>– методами расчёта по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием;</p> <p>– методами по проведению проектных работ и участвовать в проведении предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок энергообъектов и их элементов.</p> <p>Дисциплина включает в себя следующие разделы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Введение в курс</li> <li>2. Центральное растяжение – сжатие. Сдвиг. Кручение. Изгиб</li> <li>3. Геометрические характеристики плоских поперечных сечений</li> <li>4. Структурный и кинематический анализ механизмов</li> <li>5. Механические передачи трением и зацеплением</li> <li>6. Валы и оси. Опоры скольжения и качения</li> <li>7. Соединения деталей машин</li> <li>8. Упругие элементы, муфты, корпусные детали</li> </ol> |  |
| Б1.Б.16 | <p><b>Техническая термодинамика</b></p> <p>Целями освоения дисциплины (модуля) техническая термодинамика являются:</p> <p>– изучение законов сохранения и превращения энергии, применительно к системам передачи и трансформации теплоты, в том числе при химических превращениях;</p> <p>– освоение методики расчета термических и калорических свойств веществ, применительно к рабочим телам тепловых</p>  | 216 (6)  |

| Индекс | Наименование дисциплины  | Общая<br>трудоемкость,<br>акад. часов<br>(ЗЕТ) |
|--------|--|--|
| 1      | 2  | 3  |
|        | <p>машин и теплоносителям, получение навыков работы с литературными и электронными базами данных по термодинамическим свойствам веществ;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– изучение основ термодинамического анализа рабочих процессов в теплосиловых, теплонасосных и холодильных машинах и методик анализа их энергетической эффективности.</li> </ul> <p>Задачи дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– развитие у обучающихся когнитивных, деятельностных и личностных качеств в соответствии с требованиями ФГОС ВО;</li> <li>– обеспечение базовой теплотехнической подготовки, включающей освоение основных законов термодинамики и методов их применения для анализа и расчета процессов, используемых в тепловых машинах и других теплотехнических установках;</li> <li>– получение навыков работы с литературными и электронными базами справочных данных;</li> <li>– освоение методов расчета термодинамических процессов в разнообразных теплоэнергетических и низкотемпературных установках;</li> <li>– освоение методов термодинамического анализа и оценки эффективности процессов и циклов теплосиловых, теплонасосных и холодильных установок.</li> </ul> <p>Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Б1.Б.09 Математика</li> <li>Б1.Б.10 Физика</li> <li>Б1.Б.11 Общая и неорганическая химия</li> <li>Б1.Б.13 Информатика</li> <li>Б2.В.01(У) Учебная - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности</li> </ul> <p>Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы при изучении последующих дисциплин:</p> <p>Блок 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Б1.Б.17 Гидрогазодинамика</li> <li>Б1.Б.19 Тепломассообмен</li> <li>Б1.В.03 Топливо и основы теории горения</li> <li>Б1.В.04 Основы трансформации теплоты</li> <li>Б1.В.05 Источники и системы теплоснабжения</li> <li>Б1.В.06 Котельные установки и парогенераторы</li> <li>Б1.В.07 Тепломассообменное оборудование предприятий</li> <li>Б1.В.08 Нагнетатели и тепловые двигатели</li> </ul> |  |

| Индекс | Наименование дисциплины  | Общая<br>трудоемкость,<br>акад. часов<br>(ЗЕТ) |
|--------|--|--|
| 1      | 2  | 3  |
|        | <p>Б1.В.10 Технологические энергоносители предприятий<br/> Б1.В.ДВ.05.1 Высокотемпературные процессы и установки<br/> Б1.В.ДВ.07.1 Тепловые электрические станции<br/> Б1.В.ДВ.09.1 Вторичные энергоресурсы промышленных предприятий<br/> Б1.В.02 Проектная деятельность<br/> Б1.В.012 Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии<br/> Б1.В.013 Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии<br/> Б1.В.ДВ.04.1 Энергобалансы предприятий<br/> Б1.В.ДВ.10.1 Методы инженерных исследований<br/> Б2.В.02(П) Производственная - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности<br/> Б2.В.02(П) Производственная – преддипломная практика</p> <p>Выпускник должен обладать следующими компетенциями:<br/> <b>ОПК-2</b> Способностью демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания;<br/> <b>ПК-4</b> способностью к проведению экспериментов по заданной методике, обработке и анализу полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата.</p> <p>В результате изучения дисциплины обучающийся должен:</p> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные термодинамические законы и зависимости, работу циклов, методы термодинамического анализа, направление повышение эффективности работы теплоэнергетических установок и процессов с точки зрения термодинамики;</li> <li>– принцип действия основных измерительных приборов, алгоритм выполнения эксперимента, методов обработки полученных результатов исходя из заявленной цели, метод постановки цели эксперимента и разработка хода его выполнения;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определять основные параметры процессов и установок, производить оценку их эффективности и разрабатывать мероприятия по повышению данной эффективности;</li> <li>– определять параметры системы с помощью измерительных приборов, обрабатывать полученные результаты и делать на основе них выводы, в соответствии с поставленной целью, ставить цель и разрабатывать порядок проведения экспери-</li> </ul> |  |



| Индекс  | Наименование дисциплины  | Общая трудоемкость, акад. часов (ЗЕТ) |
|---------|--|---------------------------------------|
| 1       | 2  | 3                                     |
|         | <p>мента;</p> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методиками постановки эксперимента, определения параметров системы измерительными приборами и обработки полученных результатов;</li> <li>– основными законами и зависимостями технической термодинамики, методами термодинамического анализа, способами совершенствования профессиональных знаний, способами демонстрации и умения анализировать ситуацию.</li> </ul> <p>Дисциплина включает в себя следующие разделы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Введение; Первый закон термодинамики; Второй закон термодинамики; Основы термодинамики необратимых процессов; Дифференциальные уравнения термодинамики;</li> <li>2. Реальные газы; Водяной пар; Термодинамические свойства реальных газов; Диаграммы параметров состояния; Таблицы термодинамических свойств веществ;</li> <li>3. Истечение из сопел; дросселирование;</li> <li>4. Газовые циклы; Схемы, циклы и термический КПД двигателей и холодильных установок;</li> <li>5. Циклы паротурбинных установок; тепловой и энергетический балансы ПТУ; эксергетический анализ циклов; комбинированные циклы и циклы АЭС;</li> <li>6. Основы химической термодинамики.</li> </ol>  |                                       |
| Б1.Б.17 | <p><b>Гидрогазодинамика</b></p> <p>Целями освоения дисциплины «Гидрогазодинамика» является развитие у обучающихся личностных качеств, а также формирование общекультурных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.1 Теплоэнергетика и теплотехника, профиль подготовки - Энергообеспечение предприятий.</p> <p>Задачи дисциплины – усвоение обучающимися знаний:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основных разделов дисциплины;</li> <li>– проектирование, конструирование и эксплуатацию технических средств, связанных с движением жидкостей и газов по трубопроводам и каналам энергетического и теплотехнического оборудования.</li> </ul> <p>Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и владения, сформированные в результате изучения дисциплин:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– «Математика»- разделы дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной;</li> <li>– «Физика» - раздел – энергия, сила, работа и потенциальная энергия.</li> </ul> <p>Знания и умения обучающихся, полученные при изучении данной дисциплины, будут необходимыми для освоения таких дисциплин как: «Моделирование процессов гидрогазодинамики и тепломассопереноса», «Источники и</p> | 180 (5)                               |

| Индекс  | Наименование дисциплины  | Общая<br>трудоемкость,<br>акад. часов<br>(ЗЕТ) |
|---------|--|--|
| 1       | 2  | 3  |
|         | <p>системы теплоснабжения предприятий».</p> <p>В результате освоения дисциплины (модуля) «Гидрогазодинамика» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:</p> <p><b>ОПК – 2</b> Способностью демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;</p> <p><b>ПК-4</b> способностью к проведению экспериментов по заданной методике, обработке и анализу полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата.</p> <p>В результате изучения дисциплины обучающийся должен:</p> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– фундаментальные основы естественнонаучных дисциплин и применять их при решении профессиональных задач повышенной сложности;</li> <li>– способы реализации результатов проведенных экспериментов в своей профессиональной деятельности;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– распознавать эффективное решение от неэффективного, при решении задач в области «Гидрогазодинамики»;</li> <li>– применять по дисциплине «Гидрогазодинамика» знания в профессиональной деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– возможностью междисциплинарного применения математического анализа и моделирования при теоретическом и экспериментальном исследовании, в профессиональной деятельности;</li> <li>– навыками и методиками обобщения результатов решения, экспериментальной деятельности с использованием современных образовательных и информационных технологий.</li> </ul> <p>Дисциплина включает в себя следующие разделы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные положения статики ГГД</li> <li>2. Основные положения кинематики ГГД</li> <li>3. Основные положения динамики ГГД</li> <li>4. Истечение жидкостей и газов из сопел и насадок</li> </ol> |  |
| Б1.Б.18 | <p><b>Электротехника и электроника</b></p> <p>Целью дисциплины «Электротехника и электроника» (ЭиЭ) является теоретическая и практическая подготовка будущих бакалавров в области электротехники и электроники, чтобы обучающиеся могли выбирать необходимые электротех-</p>   | 180 (5)  |

| Индекс | Наименование дисциплины  | Общая<br>трудоемкость,<br>акад. часов<br>(ЗЕТ) |
|--------|--|--|
| 1      | 2  | 3  |
|        | <p>нические, электронные, электроизмерительные устройства, уметь их правильно эксплуатировать и составлять совместно со специалистами-электриками технические задания на разработку электрических частей общепромышленных и специализированных технологических установок и оборудования в своей профессиональной деятельности.</p> <p>Изучение дисциплины основывается на знаниях (умениях, владениях), полученных при изучении дисциплин: математики (линейная алгебра, теория функций комплексного переменного, дифференциальное и интегральное исчисление, дифференциальные уравнения), физики (механика (вращательное движение), электричество и электромагнетизм), информатики (простейшие навыки работы на компьютере и в сети Интернет, умение использовать прикладное программное обеспечение, в частности: пакеты универсальных математических программ тестовый процессор и редактор формул).</p> <p>Минимальные требования к «входным» знаниям, необходимые для успешного усвоения данной дисциплины: удовлетворительное усвоение программ по указанным выше разделам математики, физики и информатики, владение персональным компьютером на уровне уверенного пользователя.</p> <p>Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины, будут необходимы при изучении дисциплин: «Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях», «Электроснабжение и оборудование промышленных предприятий».</p> <p>Изучение дисциплины направлено на формирование и развитие следующих компетенций:</p> <p><b>ОПК-2</b> - способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания;</p> <p><b>ПК-4</b> - способность к проведению экспериментов по заданной методике, обрабатывать и анализировать полученные результаты с привлечением соответствующего математического аппарата;</p> <p><b>ПК-8</b> – готовность к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования.</p> <p>В результате изучения дисциплины обучающийся должен:</p> <p><b>знать:</b></p> <p>- принцип действия, конструкции, свойства, области применения и потенциальные возможности электроизмерительных</p> |  |

| Индекс  | Наименование дисциплины  | Общая<br>трудоемкость,<br>акад. часов<br>(ЗЕТ) |
|---------|--|--|
| 1       | 2  | 3  |
|         | <p>приборов и основные характеристики электротехнических устройств, элементную базу электронных устройств;</p> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить эксперименты по заданной методике, обрабатывать и анализировать полученные результаты с привлечением соответствующего математического аппарата;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приемами проведения экспериментальных исследований электрических цепей и электротехнических устройств и методами анализа полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата.</li> </ul> <p>Дисциплина включает в себя следующие разделы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Введение.</li> <li>2. Электрические цепи.</li> <li>3. Электрические машины.</li> <li>4. Основы электроники.</li> </ol>   |  |
| Б1.Б.19 | <p><b>Тепломассообмен</b></p> <p>Цель дисциплины состоит в ознакомлении обучающихся с основными физическими моделями переноса теплоты и массы в неподвижных и движущихся средах, методами расчета потоков теплоты и массы, полей температуры и концентрации компонентов смесей, методами экспериментального изучения процессов теплообмена и определения переносных свойств.</p> <p>Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: «Математика», «Физика», «Общая и неорганическая химия», «Гидрогазодинамика», «Техническая термодинамика» и служит основой для освоения профессиональных дисциплин:</p> <p>«Конструкции и тепловая работа промышленных печей»,<br/>«Источники и системы теплоснабжения промышленных предприятий»,<br/>«Котельные установки и парогенераторы»,<br/>«Тепломассообменное оборудование промышленных предприятий».</p> <p>Изучение дисциплины направлено на формирование и развитие следующих компетенций:</p> <p><b>ОПК-2</b> способностью демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;</p> <p><b>ПК-4</b> способностью к проведению экспериментов по заданной методике, обработке и анализу полученных результатов с</p> | 324 (9)  |

| Индекс | Наименование дисциплины  | Общая<br>трудоемкость,<br>акад. часов<br>(ЗЕТ) |
|--------|--|--|
| 1      | 2  | 3  |
|        | <p>привлечением соответствующего математического аппарата.</p> <p>В результате изучения дисциплины обучающийся должен:</p> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– фундаментальные основы естественнонаучных дисциплин и применять их при решении профессиональных задач повышенной сложности;</li> <li>– способы реализации результатов проведенных экспериментов в своей профессиональной деятельности;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– распознавать эффективное решение от неэффективного при решении задач в области «Тепломассообмена»;</li> <li>– применять по дисциплине «Тепломассообмен» знания в профессиональной деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– возможностью междисциплинарного применения математического анализа и моделирования при теоретическом и экспериментальном исследовании, в профессиональной деятельности;</li> <li>– навыками и методиками обобщения результатов экспериментальной деятельности с использованием современных образовательных и информационных технологий.</li> </ul> <p>Дисциплина включает в себя следующие разделы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Способы теплообмена; дифференциальное уравнение теплопроводности и его решение. Условия однозначности. Способы задания граничных условий.</li> <li>2. Стационарные процессы теплопроводности.</li> <li>3. Нестационарные процессы теплопроводности.</li> <li>4. Конвективный теплообмен в однородной среде. Система дифференциальных уравнений конвективного теплообмена; применение методов подобия к изучению процессов конвективного теплообмена.</li> <li>5. Теплоотдача при вынужденном течении в каналах, обтекании трубы и пучка труб; расчет коэффициентов теплоотдачи при свободной конвекции.</li> <li>6. Теплообмен при фазовых превращениях: при конденсации пара, при кипении жидкости.</li> <li>7. Теплообмен излучением: законы теплового излучения, лучистый теплообмен между телами, разделенными прозрачной средой.</li> <li>8. Теплообмен излучением в поглощающих и излучающих средах. Особенности излучения газов. Сложный теплообмен.</li> <li>9. Массообмен: математическое описание и аналогия процессов массо- и теплообмена; поток массы компонента; плот-</li> </ol> |  |

| Индекс  | Наименование дисциплины   | Общая трудоемкость, акад. часов (ЗЕТ) |
|---------|---|---------------------------------------|
| 1       | 2   | 3                                     |
|         | ность потока массы; молекулярная диффузия: концентрационная диффузия, закон Фика; термо- и бародиффузия; конвективный перенос массы, массоотдача.   |                                       |
| Б1.Б.20 | <p><b>Технические измерения, сертификация и автоматизация тепловых процессов</b></p> <p>Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся общих представлений об автоматизации теплоэнергетических и теплотехнических объектов, функциях и составе автоматизированных систем управления технологическими процессами, способах измерения теплофизических параметров, изучение основ стандартизации и сертификации.</p> <p>Для достижения поставленной цели в дисциплине «Технические измерения, сертификация и автоматизация тепловых процессов» решаются следующие задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– изучить принципы действия, устройство типовых измерительных приборов;</li> <li>– сформировать навыки проведения измерений, обработки результатов и оценки погрешностей измерений;</li> <li>– изучить правовые основы стандартизации и сертификации;</li> <li>– изучить основы теории автоматического управления и управления теплотехническими объектами;</li> <li>– изучить функции, содержание и назначение математического, программного, метрологического, организационного обеспечения АСУ ТП.</li> </ul> <p>Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Б1.Б.09 «Математика»;</li> <li>– Б1.Б.13 «Информатика»;</li> <li>– Б1.Б.10 «Физика»</li> <li>– Б1.Б.18 «Электротехника и электроника»;</li> <li>– Б1.В.06 «Котельные установки и парогенераторы»;</li> <li>– Б1.В.ДВ.05.1 «Высокотемпературные процессы и установки».</li> <li>– Б1.В.ДВ.05.2 «Конструкции и тепловая работа промышленных печей».</li> </ul> <p>Знания (умения, навыки), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплины Б1.В.13 «Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии», а также для успешного выполнения выпускной квалификационной работы.</p> <p>В результате освоения дисциплины «Технические измерения, сертификация и автоматизация тепловых процессов» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:</p> <p><b>ОПК-1</b> Способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз</p> | 144 (4)                               |

| Индекс | Наименование дисциплины  | Общая<br>трудоемкость,<br>акад. часов<br>(ЗЕТ) |
|--------|--|--|
| 1      | 2  | 3  |
|        | <p>данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;</p> <p><b>ПК-1</b> Способностью участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией;</p> <p><b>ПК-10</b> Готовностью к участию в работах по освоению и доводке технологических процессов.</p> <p>В результате изучения дисциплины обучающийся должен:</p> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методики поиска и анализа информации из различных источников, и различные способы ее представления с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;</li> <li>– необходимый объем технологических измерений, сигнализации, средств автоматического регулирования на проектируемых энергообъектах в соответствии с нормативной документацией;</li> <li>– функции АСУ ТП и законы автоматического регулирования и управления технологическими процессами и область их применения;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– анализировать и обобщать информацию из различных литературных источников для подготовки обзоров по заданной тематике, определять структуру и оформлять научно-технические отчеты;</li> <li>– комбинировать различные способы сбора и анализа исходных данных для выбора технических средств автоматизации проектируемого энергообъекта в соответствии с техническим заданием;</li> <li>– составлять структурные и функциональные схемы локальных контуров автоматического контроля и управления технологическими процессами;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками контроля и управления технологическим процессом с помощью АСУ ТП;</li> <li>– навыками комбинации нескольких способов сбора и анализа исходных данных для эффективного решения задач по проектированию систем автоматизации и управления энергообъектами;</li> <li>– методами и средствами представления текстовой и графической информации с использованием современных технологий.</li> </ul> <p>Дисциплина включает в себя следующие разделы:<br/>1. Основы теории автоматического управления</p> |  |

| Индекс  | Наименование дисциплины   | Общая<br>трудоемкость,<br>акад. часов<br>(ЗЕТ) |
|---------|---|--|
| 1       | 2   | 3  |
|         | 2. Автоматизация тепловых процессов   |  |
| Б1.Б.21 | <p><b>Физическая культура</b></p> <p>Целью физического воспитания обучающихся вузов является формирование физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей профессиональной деятельности</p> <p>Изучение дисциплины направлено на формирование мотивационно – ценностного отношения к физической культуре, установке на здоровый стиль жизни, физическое совершенствование и самовоспитание привычки к регулярным занятиям физическими направлениями и спортом.</p> <p>Для освоения дисциплины используются знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения предметов «Культурология», «Психология и педагогика», «Физическая культура» на предыдущем уровне образования.</p> <p>В результате освоения дисциплины (модуля) «Физическая культура» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:</p> <p><b>ОК – 2</b> способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции.</p> <p><b>ОК - 8</b> способностью использовать методы и средства ф.к. для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.</p> <p><b>ОК – 9</b> способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций.</p> <p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен:</p> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– нормы здорового образа жизни, ценности физической культуры;</li> <li>– способы физического совершенствования организма, основы теории и методики обучения базовым видам физкультурно-спортивной деятельности;</li> <li>– содержание, формы и методы организации учебно-тренировочной и соревновательной работы;</li> <li>– медико-биологические и психологические основы физической культуры;</li> <li>– систему самоконтроля при занятиях физкультурно-спортивной деятельностью;</li> <li>– правила личной гигиены; технику безопасности при занятиях физкультурно-спортивной деятельностью;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> | 72 (2)   |



| Индекс      | Наименование дисциплины  | Общая<br>трудоемкость,<br>акад. часов<br>(ЗЕТ) |
|-------------|--|--|
| 1           | 2  | 3  |
|             | <ul style="list-style-type: none"> <li>– правильно организовать режим времени, приводящий к здоровому образу жизни;</li> <li>– использовать накопленные в области физической культуры и спорта духовные ценности, для воспитания патриотизма, формирование здорового образа жизни, потребности в регулярных физкультурно-спортивных занятиях;</li> <li>– определять цели и задачи физического воспитания, спортивной подготовки и физкультурно-оздоровительной работы, как факторов гармонического развития личности, укрепления здоровья человека;</li> <li>– правильно оценивать свое физическое состояние; использовать технические средства и инвентарь для повышения эффективности физкультурно-спортивных занятий;</li> <li>– регулировать физическую нагрузку;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками физических упражнений, физической выносливости, подготовленности организма серьезным нагрузкам в экстремальных ситуациях, средствами и методами физкультурно-спортивной деятельности.</li> </ul>   |  |
| <b>Б1.В</b> | <b>Вариативная часть</b>   |  |
| <b>Б1.В</b> | <b>Обязательные дисциплины</b>   |  |
| Б1.В.01     | <p><b>Иностранный язык в профессиональной деятельности</b></p> <p>Целями освоения дисциплины «Иностранный язык в профессиональной деятельности» являются: повышение исходного уровня владения иностранным языком, овладение обучающимися необходимым и достаточным уровнем коммуникативной компетенции для решения социально-коммуникативных задач в области профессиональной и научной деятельности при общении с зарубежными партнерами, а также для дальнейшего самообразования.</p> <p>Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплины «Иностранный язык».</p> <p>Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для защиты ВКР на иностранном языке, для анализа научно-технической информации, зарубежного опыта по тематике исследования, для дальнейшего обучения в магистратуре и аспирантуре, а также для учебы в зарубежных вузах.</p> <p>Знания (умения, владения), полученные при изучении дисциплины «Иностранный язык в профессиональной деятельности» позволят обучающимся интегрироваться в международную профессиональную среду и использовать иностранный язык как средство межличностного и межкультурного общения.</p> | 144 (4)  |

| Индекс | Наименование дисциплины  | Общая<br>трудоемкость,<br>акад. часов<br>(ЗЕТ) |
|--------|--|--|
| 1      | 2  | 3  |
|        | <p>В результате освоения дисциплины «Иностранный язык в профессиональной деятельности» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:</p> <p><b>ОК-5</b> способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия</p> <p><b>ПК-10</b> готовностью к участию в работах по освоению и доводке технологических процессов.</p> <p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен:</p> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные приемы перевода употребительных фразеологических и аналитических словосочетаний, часто встречающиеся в письменной речи изучаемого подязыка, а также слова, словосочетания и фразеологизмы, характерные для устной речи и письменной в ситуациях межличностного и межкультурного взаимодействия;</li> <li>– характерные особенности научно-публицистического, художественного и научно-технического функциональных стилей;</li> <li>– значения сокращений и условных обозначений, правильное прочтение формул, символов;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– понимать на слух оригинальную монологическую и диалогическую речь по специальности, опираясь на изученный языковой материал, фоновые страноведческие и профессиональные знания;</li> <li>– составлять резюме, делать сообщения, доклады на иностранном языке;</li> <li>– применять сокращения и условные обозначения, формулы, символы;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками перевода терминологической лексики с иностранного языка на русский по своей специальности;</li> <li>– кодифицированными нормами орфографии, орфоэпии, грамматики изучаемого языка;</li> <li>– навыками употребления общетехнической лексики;</li> <li>– навыками устной и письменной речи на иностранном языке, позволяющими достаточно свободно общаться с носителями языка;</li> <li>– навыками детального понимания аутентичных текстов различных стилей: публицистические, художественные, научно-популярные, научно-технические;</li> <li>– навыками научной, профессиональной, лингвокультурологической коммуникации с представителями инкультур с использованием языкового материала по избранной специальности.</li> <li>– навыками создания точного, детального, хорошо выстроен-</li> </ul> |  |

| Индекс  | Наименование дисциплины  | Общая трудоемкость, акад. часов (ЗЕТ) |
|---------|--|---------------------------------------|
| 1       | 2  | 3                                     |
|         | ного сообщение на изученные темы, демонстрируя владение моделями организации текста, средствами связи и объединением его элементов.  |                                       |
| Б1.В.02 | <p><b>Проектная деятельность</b></p> <p>Цель дисциплины «Проектная деятельность» состоит в том, чтобы дать будущему специалисту знания и практические навыки для решения задач совершенствования и развития проектной деятельности в области теплоэнергетики.</p> <p>Для достижения поставленной цели при совместной и индивидуальной (самостоятельной) познавательной деятельности обучающихся используются следующие конкретные средства, способы и организационные мероприятия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– овладение знаниями в области инженерного проектирования теплоэнергетических систем в процессе лекционного и самостоятельного изучения теоретического раздела дисциплины;</li> <li>– овладение практическими умениями по расчету и оформлению технической проектной документации при минимальных затратах энергетических, материальных и трудовых ресурсов.</li> </ul> <p>Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, навыки), сформированные в результате изучения курсов: Б1.Б.09 Информационные технологии, Б1.Б.04 Экономика, Б1.Б.12 Начертательная геометрия и компьютерная графика, Б1.Б.13 Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии, Б1.В.05 Источники и системы теплоснабжения, Б1.В.06 Котельные установки и парогенераторы, Б1.В.ДВ.05.2 Конструкции и тепловая работа промышленных печей.</p> <p>Знания (умения, навыки), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Работы в проектных организациях;</li> <li>– Разработки и проектирования теплоэнергетических систем;</li> <li>– Изучения принципов проектирования;</li> <li>– Составления проектной документации;</li> <li>– Распределения частей проектирования по соответствующим этапам</li> <li>– Составления ВКР в соответствии с СМК.</li> </ul> <p>Дисциплина имеет связь с последующей работой над ВКР, т.к. в дисциплине изучается нормативная часть для составления ВКР бакалавра.</p> <p>В результате освоения дисциплины (модуля) «Проектная деятельность» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:</p> <p><b>ОПК-1</b> Способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;</p> | 288 (8)                               |

| Индекс | Наименование дисциплины  | Общая<br>трудоемкость,<br>акад. часов<br>(ЗЕТ) |
|--------|--|--|
| 1      | 2  | 3  |
|        | <p><b>ПК-1</b> Способность участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией;</p> <p><b>ПК-2</b> Способностью проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием.</p> <p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен:</p> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– об основных закономерностях и правилах инженерного проектирования теплоэнергетических систем;</li> <li>– принцип работы и взаимодействие основных конструктивных элементов проектируемых энергообъектов;</li> <li>– основные методики расчетов теплоэнергетического оборудования;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– составлять нормативную документацию, предусмотренную правилами проектирования;</li> <li>– производить расчеты необходимые для проектирования теплоэнергетического оборудования с использованием стандартных средств автоматизации;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками воплощать процедуру проектирования в документацию с использованием современных способов;</li> <li>– стандартными средствами автоматизации, используемыми для проведения необходимых расчетов теплоэнергетического оборудования (высокий уровень).</li> </ul> <p>Дисциплина включает в себя следующие разделы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Введение в процесс проектирования. Основные термины и понятия.</li> <li>2. Обзор методологий проектирования</li> <li>3. Процедурная модель проектирования.</li> <li>4. Этапы проектирования.</li> <li>5. Влияние организационно-технического уровня проектирования на качество проекта.</li> <li>6. Технико-экономическое обоснование инвестиционного проекта</li> <li>7. Использование САД-системы для автоматизации процесса проектирования</li> <li>8. Использование возможностей компьютерных текстовых редакторов для автоматизации процесса проектирования</li> <li>9. Программное моделирование процессов гидрогазодинамики</li> <li>10. Изучение SMK-O-SMГТУ-36-16 «Выпускная квалификационная работа: структура, содержание, общие правила вы-</li> </ol> |  |

| Индекс  | Наименование дисциплины   | Общая<br>трудоемкость,<br>акад. часов<br>(ЗЕТ) |
|---------|---|--|
| 1       | 2   | 3  |
|         | полнения и оформления»  |  |
| Б1.В.03 | <p><b>Топливо и основы теории горения</b></p> <p>Целями освоения дисциплины «Топливо и основы теории горения» являются: развитие у обучающихся личностных качеств, а также формирование общекультурных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавров 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».</p> <p>Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения:</p> <p>Б1.Б.09 Математика (основы мат. анализа);</p> <p>Б1.Б.10 Физика (механика жидкостей и газов, молекулярная физика и термодинамика);</p> <p>Б1.Б.11 Общая и неорганическая химия.</p> <p>Б1.Б.17 Гидрогазодинамика (основные физические свойства жидкостей и газов, подобие гидромеханических процессов, уравнение движения вязкой жидкости, режимы движения, пограничный слой);</p> <p>Б1.Б.17 Техническая термодинамика (первый и второй закон термодинамики, идеальные и реальные газы, водяной пар, фазовые диаграммы);</p> <p>Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для освоения дисциплин профессионального цикла</p> <p>Б1.В.04 Основы трансформации теплоты,</p> <p>Б1.В.5 Источники и системы теплоснабжения предприятий,</p> <p>Б1.В.6 Котельные установки и парогенераторы,</p> <p>Б1.В.7 Тепломасообменное оборудование предприятий,</p> <p>а также для освоения материала и подготовке отчетов по производственной практике.</p> <p>В результате освоения дисциплины «Топливо и основы теории горения» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:</p> <p><b>ПК-8</b> готовностью к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования;</p> <p><b>ПК-10</b> готовностью к участию в работах по освоению и доводке технологических процессов.</p> <p>В результате изучения дисциплины обучающийся должен:</p> <p><b>знать:</b></p> <p>– основные методы исследований, используемые в процессах теплогенерации для обеспечения экозащитных мероприятий и мероприятий по энерго-ресурсо сбережению на производ-</p> | 108 (3)  |

| Индекс  | Наименование дисциплины  | Общая<br>трудоемкость,<br>акад. часов<br>(ЗЕТ) |
|---------|--|--|
| 1       | 2  | 3  |
|         | <p>стве;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные методы подготовки технологического оборудования в области генерирования тепловой энергии в применении своей профессиональной деятельности;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять современные технологии для осуществления деятельности, связанной с генерированием тепловой энергии;</li> <li>– применять способы эффективного решения по выбору различных видов теплогенерации, с учетом экологических аспектов;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– способами совершенствования профессиональных знаний и умений в области процессов теплогенерации путем использования возможностей информационной среды;</li> <li>– спецификой организации работ в области генерирования тепловой энергии с учетом экологических аспектов различных видов теплогенерации.</li> </ul> <p>Дисциплина включает в себя следующие разделы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Топливо. Классификация и основные характеристики</li> <li>2. Горение топлива, его особенности и основы расчета.</li> <li>3. Виды способов теплогенерации. Топливосжигающие устройства, их классификация.</li> <li>4. Экологические аспекты сжигания топлива.</li> </ol> |  |
| Б1.В.04 | <p><b>Основы трансформации теплоты</b></p> <p>Целями освоения дисциплины (модуля) Основы трансформации теплоты являются: формирование у обучающихся представлений о системах и комплексах низкотемпературных технологий, низкотемпературных технологиях, тепловых насосах, вспомогательном теплотехническом оборудовании комплексов низкотемпературных технологий, технологических жидкостях, газах и парах, как теплоносителях и рабочих телах</p> <p>Задачи дисциплины -развитие у обучающихся когнитивных, деятельностных и личностных качеств в соответствии с требованиями ФГОС ВО; усвоение обучающимися знаний:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– предмета, основных его разделов;</li> <li>– термодинамическим основам процессов трансформации теплоты;</li> <li>– оценкам эффективности работы теплотехнических установок по производству холода;</li> <li>– формированию у обучающихся умений теплотехнических расчетов и анализа процессов, совершаемых в установках низкотемпературной техники;</li> <li>– основам криогеники.</li> </ul>   | 144 (4)  |

| Индекс | Наименование дисциплины  | Общая<br>трудоемкость,<br>акад. часов<br>(ЗЕТ) |
|--------|--|--|
| 1      | 2  | 3  |
|        | <p>Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения основных разделов следующих дисциплин:</p> <p>Б1.Б.09 Математика (дифференциальное и интегральное исчисление, дифференциальные уравнения, численные методы, уравнения математической физики);</p> <p>Б1.Б.10 Физика (молекулярная физика, термодинамика);</p> <p>Б1.Б.11 Общая и неорганическая химия (химическая термодинамика, химическое и фазовое равновесие).</p> <p>Б1.Б.17 Гидрогазодинамика (основные физические свойства жидкостей и газов, подобие гидромеханических процессов, уравнение движения вязкой жидкости, режимы движения, пограничный слой).</p> <p>Б1.Б.16 Техническая термодинамика (первый и второй закон термодинамики, идеальные и реальные газы, водяной пар, фазовые диаграммы).</p> <p>Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы при защите ВКР, выборе и установке оборудования, применяемого в энергетике.</p> <p>Выпускник должен обладать следующими компетенциями:</p> <p><b>ОПК- 2</b> способностью демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания;</p> <p><b>ПК-9</b> способностью обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве.</p> <p>В результате изучения дисциплины обучающийся должен:</p> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные методы соблюдения экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве;</li> <li>– сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– объяснять, выявлять и строить типичные модели решения экологических и энергосберегающих задач;</li> <li>– распознавать эффективное решение от неэффективного, при решении задач в области низкотемпературной энергетики и охраны окружающей среды;</li> </ul> |  |

| Индекс  | Наименование дисциплины   | Общая<br>трудоемкость,<br>акад. часов<br>(ЗЕТ) |
|---------|---|--|
| 1       | 2   | 3  |
|         | <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– способами демонстрации умения владеть сбором информации и анализа исходных данных для проектирования низкотемпературных энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией;</li> <li>– основными методами решения задач в области энергетики и экозащитных мероприятий, способами совершенствования профессиональных знаний, способами демонстрации и умения анализировать ситуацию.</li> </ul> <p>Дисциплина включает в себя следующие разделы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классификация трансформаторов теплоты</li> <li>2. Парожидкостные и абсорбционные установки и процессы в них</li> <li>3. Дросселирование, ожижение реальных газов. Газожидкостные теплотрансформаторы</li> <li>4. Криогенные установки и процессы в них</li> <li>5. Получение продуктов разделения воздуха</li> </ol>   |  |
| Б1.В.05 | <p><b>Источники и системы теплоснабжения</b></p> <p>Целями освоения дисциплины (модуля) «Источники и системы теплоснабжения» является раскрытие требований обеспечения теплоснабжения для поддержания комфортных условий труда, жизни и эффективности технологических процессов для формирования у будущих бакалавров-теплоэнергетиков на лекциях, в ходе выполнения лабораторных и практических работ, при выполнении курсовой работы навыков в проектировании, строительстве и эксплуатации систем теплоснабжения предприятий в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавров 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».</p> <p>Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Б1.Б.09 Математика (основы мат. анализа, диф. и интегральное исчисление, основные понятия мат. статистики);</li> <li>– Б1.Б.10 Физика (механика жидкостей и газов, молекулярная физика и термодинамика);</li> <li>– Б1.Б.11 Общая и неорганическая химия (растворы, дисперсные системы, химическая термодинамика и кинетика, химическое и фазовое равновесие);</li> <li>– Б1.Б.17 Гидрогазодинамика (основные физические свойства жидкостей и газов, подобие гидромеханических процессов, уравнение движения вязкой жидкости, режимы движения, пограничный слой);</li> <li>– Б1.Б.16 Техническая термодинамика (первый и второй закон термодинамики, идеальные и реальные газы, водяной пар, фазовые диаграммы);</li> <li>– Б1.Б.19 Тепломассообмен (конвективный и радиационный</li> </ul> | 252 (7)  |



| Индекс | Наименование дисциплины  | Общая<br>трудоемкость,<br>акад. часов<br>(ЗЕТ) |
|--------|--|--|
| 1      | 2  | 3  |
|        | <p>теплообмен, теплопроводность, массообмен).</p> <p>Освоение данной дисциплины необходимо для изучения дисциплины Б1.В.07 «Тепломассообменное оборудование предприятий», а также для освоения материала и подготовке отчетов по производственной практике, сдачи государственного экзамена по специальности и выполнения и защиты ВКР.</p> <p>В результате освоения дисциплины «Источники и системы теплоснабжения» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:</p> <p><b>ПК- 1</b> Способностью участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией;</p> <p><b>ПК-2</b> Способностью проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием;</p> <p><b>ПК-3</b> Способностью участвовать в проведении предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок энергообъектов и их элементов по стандартным методикам.</p> <p>В результате изучения дисциплины обучающийся должен:</p> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– способы наиболее эффективных методов обеспечения теплом для поддержания комфортных условий труда, жизни и обеспечения теплотехнологических процессов;</li> <li>– специфику того как обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, и осваивать вводимое оборудование для систем теплоснабжения с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием;</li> <li>– специфику того как участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки к эксплуатации новых систем теплоснабжения, как проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять современные технологии для формирования технического оснащения рабочих мест с размещением технологического оборудования, осваивать вводимое оборудование, используемое в системах теплоснабжения;</li> <li>– применять современные технологии при разработке схем источников теплоснабжения и выборе их оборудования изделий и процессов их изготовления, для контроля соблюде-</li> </ul> |  |

| Индекс  | Наименование дисциплины   | Общая<br>трудоемкость,<br>акад. часов<br>(ЗЕТ) |
|---------|---|--|
| 1       | 2   | 3  |
|         | <p>ния технологической дисциплины при изготовлении изделий;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять современные технологии для проведения предварительного технико-экономического обоснования при выполнении работ по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки к эксплуатации систем теплоснабжения;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– приемами и методами анализа при проведении расчетов и проектировании систем теплоснабжения предприятий в соответствии с нормативной документацией;</li> <li>– приемами и методами анализа технического оснащения рабочих мест с размещением технологического оборудования при эксплуатации систем теплоснабжения;</li> <li>– навыками и методиками обобщения результатов решения с использованием современных образовательных и информационных технологий.</li> </ul> <p>Дисциплина включает в себя следующие разделы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Системы теплоснабжения предприятий. Назначение, структура, классификация. Тепловые нагрузки. Методы регулирования отпуска тепла.</li> <li>2. Тепловые сети. Гидравлический расчет. Гидравлический режим тепловых сетей. Тепловой расчет теплопровода. Прочностной расчет.</li> <li>3. Источники теплоснабжения предприятий. Промышленные котельные. ТЭЦ промышленных предприятий. Совместная работа ТЭЦ и пиковых котельных. Утилизационные котельные, теплонасосные установки и ТЭЦ, использующие вторичные энергетические ресурсы предприятий.</li> </ol> |  |
| Б1.В.06 | <p><b>Котельные установки и парогенераторы</b></p> <p>Целями освоения дисциплины являются формирование у обучающихся знаний и навыков по сбору и анализу информации, необходимых для проектирования энергетических объектов, умение производить расчёты узлов и элементов котельных установок, готовность принимать участие в технологических процессах производства высокотемпературного теплоносителя.</p> <p>Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: Газодинамика, Техническая термодинамика, Топливо и основы теории горения, Тепломассообмен, и служит предшествующим материалом для освоения дисциплин Источники и системы теплоснабжения, Тепломассообменное оборудование предприятий, Тепловые электрические станции и при выполнении выпускной квалификационной работы.</p> <p>Изучение дисциплины направлено на формирование и разви-</p>   | 180 (5)  |

| Индекс | Наименование дисциплины  | Общая<br>трудоемкость,<br>акад. часов<br>(ЗЕТ) |
|--------|--|--|
| 1      | 2  | 3  |
|        | <p>тие следующих компетенций:</p> <p><b>ПК-1</b> способностью участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией;</p> <p><b>ПК-2</b> способностью проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием;</p> <p><b>ПК-10</b> готовностью к участию в работах по освоению и доводке технологических процессов.</p> <p>В результате изучения дисциплины обучающийся должен:</p> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– фундаментальные основы естественнонаучных дисциплин и применять их при решении профессиональных задач повышенной сложности;</li> <li>– типовые методики проведения расчётов и проектирования основных узлов и элементов котельных установок и парогенераторов с использованием стандартных средств автоматизации проектирования;</li> <li>– основные технологические процессы в узлах и элементах котельных установок и парогенераторов, методы их освоения, доводки и безопасной эксплуатации.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– распознавать эффективное решение от неэффективного, при решении задач в области энергетики и охраны окружающей среды;</li> <li>– проводить расчёты основных узлов и элементов котельных установок и парогенераторов, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования;</li> <li>– применять знания основных технологических процессов в узлах и элементах котельных установок и парогенераторов, методы их освоения, доводки и безопасной эксплуатации</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– способами демонстрации умения владеть сбором информации и анализа исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией;</li> <li>– способами проведения расчётов и проектирования основных узлов и элементов котельных установок и парогенераторов оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования;</li> <li>– навыками, позволяющими применять знания основных технологических процессов в узлах и элементах котельных установок и парогенераторов, освоить их ведение и безопасную эксплуатацию технологического оборудования.</li> </ul> |  |

| Индекс  | Наименование дисциплины   | Общая<br>трудоемкость,<br>акад. часов<br>(ЗЕТ) |
|---------|---|--|
| 1       | 2   | 3  |
|         | <p>Дисциплина включает в себя следующие разделы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Общие характеристики котельных установок.</li> <li>2. Материальный и тепловой балансы рабочих веществ в котле</li> <li>3. Эффективность использования топлива в котле</li> <li>4. Топочные процессы и топки для сжигания топлив. Теплообмен в паровых котлах</li> <li>5. Конструкции и компоновка элементов паровых котлов</li> <li>6. Водный режим и качество пара котлов. Загрязнение и очистка наружных и внутренних поверхностей нагрева</li> <li>7. Тепловой расчет котлов</li> <li>8. Гидродинамика и аэродинамика парового котла</li> <li>9. Выход и характеристики шлака и золы. Защита окружающей среды от вредных выбросов при работе котлов.</li> <li>10. Комбинированные энерготехнологические агрегаты. Эксплуатация и показатели работы котельных установок</li> </ol>   |  |
| Б1.В.07 | <p><b>Тепломассообменное оборудование предприятий</b></p> <p>Целями освоения дисциплины (модуля) «Тепломассообменное оборудование предприятий» являются: ознакомление с историей и тенденциями в развитии технологий и конструкций тепломассообменных установок; ознакомление с основными видами и классификацией теплообменного оборудования предприятий; изучение конструкций ТМОУ, способов управления с целью создания неэнергоёмких высокопроизводительных и экономичных ТМОУ; обучение обучающихся рациональному выбору конструкций и технологическому расчету тепломассообменных установок для определенных процессов; обучение методам целесообразной промышленной эксплуатации их, направленных на достижение максимальной производительности при минимальных затратах и высоком качестве готовой продукции; приобретение профессиональных навыков и умения исследования, расчета и проектирования ТМОУ с учетом ЕСКД, опыта пуска, наладки и эксплуатации, основ теории тепло-массообмена, свойств применяемых материалов, в том числе изоляционных в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавров 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».</p> <p>Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Б1.Б.09 Математика (основы мат. анализа, диф. и интегральное исчисление, основные понятия мат. статистики);</li> <li>– Б1.Б.10 Физика (механика жидкостей и газов, молекулярная физика и термодинамика);</li> <li>– Б1.Б.11 Общая и неорганическая химия (растворы, дис-</li> </ul> | 252 (7)  |

| Индекс | Наименование дисциплины  | Общая<br>трудоемкость,<br>акад. часов<br>(ЗЕТ) |
|--------|--|--|
| 1      | 2  | 3  |
|        | <p>персные системы, химическая термодинамика и кинетика, химическое и фазовое равновесие);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Б1.Б.17 Газодинамика (основные физические свойства жидкостей и газов, подобие гидромеханических процессов, уравнение движения вязкой жидкости, режимы движения, пограничный слой);</li> <li>- Б1.Б.16 Техническая термодинамика (первый и второй закон термодинамики, идеальные и реальные газы, водяной пар, фазовые диаграммы);</li> <li>- Б1.Б.19 Тепломассообмен (конвективный и радиационный теплообмен, теплопроводность, массообмен).</li> <li>- Б1.В.05 Источники и системы теплоснабжения (оборудование источников теплоснабжения и тепловых пунктов).</li> </ul> <p>Освоение данной дисциплины необходимо для сбора и обработки материала и подготовке отчетов по производственной практике, сдачи государственного экзамена по специальности и выполнения и защиты ВКР.</p> <p>В результате освоения дисциплины «Тепломассообменное оборудование предприятий» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:</p> <p><b>ПК- 1</b> Способностью участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией;</p> <p><b>ПК-2</b> Способностью проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием;</p> <p><b>ПК-3</b> Способностью участвовать в проведении предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок энергообъектов и их элементов по стандартным методикам.</p> <p>В результате изучения дисциплины обучающийся должен:</p> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- особенности конструкций различных видов тепломассообменного оборудования с целью создания неэнергоемких высокопроизводительных и экономичных ТМОУ;</li> <li>- специфику того как обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, и осваивать вводимое оборудование для осуществления необходимых тепломассообменных процессов с использованием стандартных средств автоматизации проектирования, в соответствии с техническим заданием;</li> <li>- специфику того как участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки к</li> </ul> |  |

| Индекс  | Наименование дисциплины   | Общая<br>трудоемкость,<br>акад. часов<br>(ЗЕТ) |
|---------|---|--|
| 1       | 2   | 3  |
|         | <p>эксплуатации новых теплообменных установок, как проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов;</p> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять современные технологии для формирования технического оснащения рабочих мест с размещением технологического оборудования, осваивать вводимое оборудование, используемое в системах теплоснабжения;</li> <li>– применять современные технологии при разработке схем источников теплоснабжения и выборе их оборудования изделий и процессов их изготовления, для контроля соблюдения технологической дисциплины при изготовлении изделий;</li> <li>– применять современные технологии для проведения предварительного технико-экономического обоснования при выполнении работ по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки к эксплуатации систем теплоснабжения;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– приемами и методами анализа при проведении расчетов и проектировании систем теплоснабжения предприятий в соответствии с нормативной документацией;</li> <li>– приемами и методами анализа технического оснащения рабочих мест с размещением технологического оборудования при эксплуатации систем теплоснабжения;</li> <li>– навыками и методиками обобщения результатов решения с использованием современных образовательных и информационных технологий.</li> </ul> <p>Дисциплина включает в себя следующие разделы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классификация теплообменного оборудования. Рекуперативные и регенеративные поверхностные теплообменники непрерывного и периодического действия.</li> <li>2. Контактные теплообменные установки предприятий. Классификация по назначению и конструкции. “Н-d” влажного газа. Построение процессов теплообмена на диаграмме.</li> <li>3. Выпарные, опреснительные и кристаллизационные установки.</li> <li>4. Перегонные и ректификационные установки.</li> <li>5. Сушильные установки.</li> <li>6. Абсорбционные и адсорбционные аппараты.</li> <li>7. Теплообменники-утилизаторы.</li> <li>8. Расчеты и выбор стандартного оборудования.</li> </ol> |  |
| Б1.В.08 | <p><b>Нагнетатели и тепловые двигатели</b></p> <p>Целями освоения дисциплины (модуля) являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– изучение законов сохранения и превращения энергии, при-</li> </ul>   | 144 (4)  |

| Индекс | Наименование дисциплины   | Общая<br>трудоемкость,<br>акад. часов<br>(ЗЕТ) |
|--------|---|--|
| 1      | 2   | 3  |
|        | <p>менительно к системам передачи и трансформации теплоты, в том числе при химических превращениях;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знакомство будущих бакалавров с типовыми конструкциями, принципами работы, современным состоянием и перспективами развития, особенности эксплуатации тепловых двигателей и нагнетателей.</li> </ul> <p>Задачи дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- развитие у обучающихся когнитивных, деятельностных и личностных качеств в соответствии с требованиями ФГОС ВО;</li> <li>- получение навыков инженерных тепловых расчетов нагнетателей и турбин;</li> <li>- приобретение навыков в оценке и анализе физических процессов, протекающих в тепловых двигателях и нагнетателях;</li> <li>- приобретение навыков в расчете основных геометрических размеров машины и ее характеристик;</li> <li>- приобретение навыков в выборе экономичных режимов работы, в обеспечении правильной эксплуатации.</li> </ul> <p>Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин:</p> <p>Б1.Б.16 Техническая термодинамика<br/> Б1.Б.17 Гидрогазодинамика<br/> Б1.Б.19 Тепломассообмен<br/> Б1.В.03 Топливо и основы теории горения<br/> Б1.В.04 Основы трансформации теплоты<br/> Б2.В.01(У) Учебная - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности<br/> Б1.В.05 Источники и системы теплоснабжения<br/> Б1.В.06 Котельные установки и парогенераторы<br/> Б1.В.07 Тепломассообменное оборудование предприятий<br/> Б1.В.10 Технологические энергоносители предприятий<br/> Б1.В. 12 Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии<br/> Б1.В. 13 Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии<br/> Б1.В.ДВ.04.1 Энергобалансы предприятий<br/> Б1.В.ДВ.05.1 Высокотемпературные процессы и установки<br/> Б1.В.ДВ.07.1 Тепловые электрические станции<br/> Б1.В.ДВ.09.1 Вторичные энергоресурсы промышленных предприятий<br/> Б1.В.ДВ.10.1 Методы инженерных исследований<br/> Б1.В.02 Проектная деятельность<br/> Б2.В.02(П) Производственная - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятель-</p> |  |

| Индекс  | Наименование дисциплины  | Общая<br>трудоемкость,<br>акад. часов<br>(ЗЕТ) |
|---------|--|--|
| 1       | 2  | 3  |
|         | <p>ности<br/>Б2.В.03(П) Производственная – преддипломная практика</p> <p>В результате освоения дисциплины (модуля) «Нагнетатели и тепловые двигатели» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:</p> <p><b>ПК-9</b> Способностью обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве;</p> <p><b>ПК-10</b> Готовностью к участию в работах по освоению и доводке технологических процессов.</p> <p>В результате изучения дисциплины обучающийся должен:</p> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные методы энерго- и ресурсосбережению на производстве и планировать энерго- и ресурсосберегающие мероприятия, формирование энерго- и ресурсосберегающих мероприятий;</li> <li>– физические основы процессов протекающих в нагнетателях и тепловых двигателях, методы оценки эффективности данных процессов, направления повышения эффективности;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– объяснять, выявлять и строить типичные модели решения энерго- и ресурсосберегающих задач;</li> <li>– рассчитывать основные параметры и характеристики нагнетателей и тепловых двигателей, критерии эффективности, энергосберегающий эффект;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основными методами решения задач в области энергетики и энерго- и ресурсосберегающих мероприятий, способами совершенствования профессиональных знаний, способами демонстрации и умения анализировать ситуацию;</li> <li>– основными расчетными зависимостями для процессов протекающих в нагнетателях и тепловых двигателях, методами оценки их эффективности, способами совершенствования умением анализировать ситуацию.</li> </ul> <p>Дисциплина включает в себя следующие разделы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классификация нагнетателей и тепловых двигателей</li> <li>2. Нагнетатели</li> <li>3. Паровые турбины</li> <li>4. Газовые турбины</li> <li>5. Двигатели внутреннего сгорания</li> </ol> |  |
| Б1.В.09 | <p><b>Физико-химические основы водоподготовки</b></p> <p>Целями освоения дисциплины «Физико-химические основы водоподготовки» являются: развитие у обучающихся лично-</p>  | 108 (3)  |



| Индекс | Наименование дисциплины  | Общая<br>трудоемкость,<br>акад. часов<br>(ЗЕТ) |
|--------|--|--|
| 1      | 2  | 3  |
|        | <p>стных качеств, а также формирование общекультурных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавров 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника.</p> <p>Задачами дисциплины являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– усвоение обучающимися основных разделов предмета;</li> <li>– формирование у обучающихся знаний и умений в области систем водоподготовки промышленных предприятий;</li> <li>– приобретение обучающимися знаний по проблемам водоподготовки энергообъектов промышленных предприятий;</li> <li>– овладение методами расчета систем водоподготовки на стадиях проектирования;</li> <li>– приобретение знаний по организации и обеспечению требуемых водно-химических режимов объектов промышленной теплоэнергетики;</li> <li>– овладение методами подготовки добавочной и подпиточной воды;</li> <li>– методами обработки охлаждающей воды оборотных систем водоснабжения.</li> <li>– научить обучающихся выбору методов обработки воды для различных условий работы теплоэнергетического оборудования, составлению общей схемы технологического процесса при применении различных методов обработки воды для котельных и тепловых электростанций.</li> </ul> <p>Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и владения, сформированные в результате изучения дисциплин:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Б1.Б.11 «Общая и неорганическая химия» - растворы, дисперсные системы, химическая термодинамика и кинетика, химическое и фазовое равновесие;</li> <li>– Б1.Б.10 «Физика» - механика жидкостей и газов, молекулярная физика и термодинамика;</li> <li>– Б1.Б.17 «Гидрогазодинамика» - основные физические свойства жидкостей и газов, подобие гидромеханических процессов, уравнение движения вязкой жидкости, режимы движения, пограничный слой.</li> </ul> <p>Знания и умения обучающихся, полученные при изучении данной дисциплины, будут необходимыми для освоения дисциплин: Б1.В.05 «Источники и системы теплоснабжения», Б1.В.06 «Котельные установки и парогенераторы», Б1.В.10 «Технологические энергоносители предприятий», Б1.В.13 «Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии».</p> <p>Знания, полученные при изучении данной дисциплины, используются при расчетах систем ВПУ ТЭС и АЭС, а также при выполнении выпускной квалификационной работы.</p> |  |

| Индекс | Наименование дисциплины  | Общая<br>трудоемкость,<br>акад. часов<br>(ЗЕТ) |
|--------|--|--|
| 1      | 2  | 3  |
|        | <p>В результате освоения дисциплины «Физико-химические основы водоподготовки» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:</p> <p><b>ПК-9</b> Способностью обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве;</p> <p><b>ПК-10</b> Готовностью к участию в работах по освоению и доводке технологических процессов.</p> <p>В результате изучения дисциплины обучающийся должен:</p> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные методы соблюдения экологической безопасности на производстве, способы планирования экозащитных мероприятий и мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на производстве;</li> <li>– современные технологии выполнения работ по освоению и доводке технологических процессов в области водоподготовки;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– объяснять, выявлять и строить типичные модели решения экологических и энергосберегающих задач;</li> <li>– организовывать свой труд, оценивать результаты своей деятельности при выполнении работ по доводке и освоению технологических процессов;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками применения прогрессивных современных технологий для выполнения работ по освоению и доводке технологических процессов в области водоподготовки;</li> <li>– основными методами решения задач в области энергетики и экозащитных мероприятий, энерго- и ресурсосбережения, способами совершенствования профессиональных знаний, способами демонстрации и умения анализировать ситуацию.</li> </ul> <p>Дисциплина включает в себя следующие разделы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Источники загрязнения пароводяного тракта ТЭС. Технологические показатели качества воды.</li> <li>2. Предварительная очистка воды на ВПУ. Методы осаждения: коагуляция, известкование. Очистка от взвешенных примесей методом фильтрации.</li> <li>3. Обработка воды методами ионного обмена. Ионообменные материалы. На-катионирование, Н-катионирование, технология, регенерация фильтров.</li> <li>4. Анионирование воды. Оборудование, технологические схемы умягчения и химического обессоливания.</li> <li>5. Удаление из воды растворенных газов. Безреагентные ме-</li> </ol> |  |

| Индекс  | Наименование дисциплины  | Общая трудоемкость, акад. часов (ЗЕТ) |
|---------|--|---------------------------------------|
| 1       | 2  | 3                                     |
|         | <p>тоды подготовки воды в схемах ВПУ.</p> <p>б. Термическое обессоливание воды в испарителях. Мембранные методы обработки воды, обратный осмос. Обработка охлаждающей воды оборотных систем водоснабжения.</p>   |                                       |
| Б1.В.10 | <p><b>Технологические энергоносители предприятий</b></p> <p>Целями освоения дисциплины (модуля) "Технологические энергоносители предприятий" являются формирование у обучающихся знаний и умений в области распределения энергоносителей на промышленном предприятии для производственно-технологической; монтажно-наладочной и сервисно-эксплуатационной деятельности.</p> <p>Задачи дисциплины - развитие у обучающихся когнитивных, деятельностных и личностных качеств в соответствии с требованиями ФГОС ВО; усвоение обучающимися знаний:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- предмета, основных его разделов;</li> <li>- изучение будущими специалистами характеристик промышленных потребителей энергоносителей;</li> <li>- получение обучающимися комплекса знаний о назначении и принципе действия основного оборудования систем распределения энергоносителей, основных принципах распределения энергоносителей, методик расчета систем энергоснабжения и принципов подбора оборудования для этих систем;</li> <li>- формирование у обучающихся умений выбирать режимы потребления энергоносителей, определять степень их использования;</li> <li>- на основе полученных знаний научить обучающихся анализировать состояние систем энергоснабжения, определять пути их совершенствования.</li> </ul> <p>Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения основных разделов следующих дисциплин:</p> <p>Б1.Б.09 Математика (дифференциальное и интегральное исчисление, дифференциальные уравнения, численные методы, уравнения математической физики);</p> <p>Б1.Б.10 Физика (молекулярная физика, термодинамика);</p> <p>Б1.Б.11 Общая и неорганическая химия (химическая термодинамика, химическое и фазовое равновесие.</p> <p>Б1.Б.17 Гидрогазодинамика (основные физические свойства жидкостей и газов, подобие гидромеханических процессов, уравнение движения вязкой жидкости, режимы движения, пограничный слой).</p> <p>Б1.Б.16 Техническая термодинамика (первый и второй закон термодинамики, идеальные и реальные газы, водяной пар, фазовые диаграммы).</p> | 216 (6)                               |

| Индекс | Наименование дисциплины   | Общая<br>трудоемкость,<br>акад. часов<br>(ЗЕТ) |
|--------|---|--|
| 1      | 2   | 3  |
|        | <p>В результате освоения дисциплины (модуля) «Технологические энергоносители предприятий» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:</p> <p><b>ПК- 1</b> Способностью участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией;</p> <p><b>ПК-8</b> готовностью к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования</p> <p><b>ПК-9</b> способностью обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве</p> <p>В результате изучения дисциплины обучающийся должен:</p> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– особенности работы отдельных энергообъектов, особенности анализа исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией;</li> <li>– разнообразные приемы организации метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования;</li> <li>– основные методы соблюдения экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– объяснять, выявлять и строить типичные модели решения экологических и энергосберегающих задач;</li> <li>– находить эффективные решения при организации метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования;</li> <li>– распознавать неточности и ошибки при сборе и анализе исходных данных для проектирования энергообъектов;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– творческими приемами сбора и анализа исходных данных для проектирования энергообъектов;</li> <li>– методами эффективной организации метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования;</li> <li>– основными методами решения задач в области энергетики и экозащитных мероприятий, способами совершенствования</li> </ul> |  |

| Индекс  | Наименование дисциплины  | Общая<br>трудоемкость,<br>акад. часов<br>(ЗЕТ) |
|---------|--|--|
| 1       | 2  | 3  |
|         | <p>профессиональных знаний, способами демонстрации и умения анализировать ситуацию.</p> <p>Дисциплина включает в себя следующие разделы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Системы производства и распределения энергоносителей на промышленных предприятиях</li> <li>2. Системы воздухообеспечения</li> <li>3. Системы технического водоснабжения</li> <li>4. Системы газоснабжения</li> <li>5. Системы обеспечения искусственными горючими газами</li> <li>6. Системы холодоснабжения</li> <li>7. Системы обеспечения предприятий продуктами разделения воздуха</li> </ol>   |  |
| Б1.В.11 | <p><b>Материаловедение и ТКМ</b></p> <p>Целями освоения дисциплины «Материаловедение и ТКМ» является приобретение обучающимися теоретических знаний о факторах, определяющих свойства материалов, а также практических навыков контроля и прогнозирования свойств и поведения материалов в различных условиях их обработки и эксплуатации, необходимых для плодотворной работы на промышленных предприятиях, в научных, конструкторских и проектных организациях.</p> <p>Для изучения дисциплины необходимы знания и умения, сформированные в результате изучения физики и химии.</p> <p>Знания о конструкционных материалах, различных способах их получения и обработки с целью придания требуемых свойств, а также навыки и умения выбора конструкционных материалов и технологии их обработки, полученные при изучении данной дисциплины, будут необходимы при государственной итоговой аттестации.</p> <p>В результате освоения дисциплины «Материаловедение и ТКМ» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:</p> <p><b>ОПК-2</b> способностью демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;</p> <p><b>ПК-4</b> способностью к проведению экспериментов по заданной методике, обработке и анализу полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата;</p> <p><b>ПК-8</b> готовностью к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов при использова-</p> | 108 (3)  |

| Индекс | Наименование дисциплины   | Общая<br>трудоемкость,<br>акад. часов<br>(ЗЕТ) |
|--------|---|--|
| 1      | 2   | 3  |
|        | <p>нии типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования.</p> <p>В результате изучения дисциплины обучающийся должен:</p> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– структуру и основные свойства технических материалов; атомно-кристаллическое строение металлов; фазово-структурный состав сплавов; типовые диаграммы состояния; свойства железа и сплавов на его основе; методы обработки металлов (деформация, резание, термическая обработка металлических материалов); новые металлические материалы;</li> <li>– закономерности структурообразования, фазовые превращения в материалах, влияние структурных характеристик на свойства материалов;</li> <li>– основные технологические процессы производства и обработки материалов, особенности этапов жизненного цикла материалов и изделий из них;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– прогнозировать на основе информационного поиска конкурентную способность материалов и технологий;</li> <li>– проводить металлографический анализ сталей, чугунов, цветных металлов и сплавов;</li> <li>– использовать оборудование металлографической лаборатории, пользоваться справочными данными по характеристикам материалов и способам их обработки;</li> <li>– выбирать материалы для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности изделий;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методами и средствами контроля качества и определения характеристик материалов;</li> <li>– методами металлографического анализа, методами и средствами контроля качества и определения характеристик материалов;</li> <li>– навыками использования методов структурного анализа и определения механических свойств материалов, техники проведения экспериментов и статистической обработки экспериментальных данных.</li> </ul> <p>Дисциплина включает в себя следующие разделы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классификация материалов; их основные свойства, принципы выбора и использования; роль материала в эксплуатации изделий.</li> <li>2. Строение и свойства материалов. Кристаллизация расплавов</li> <li>3. Механические и физические свойства. Деформация метал-</li> </ol> |  |

| Индекс  | Наименование дисциплины   | Общая<br>трудоемкость,<br>акад. часов<br>(ЗЕТ) |
|---------|---|--|
| 1       | 2   | 3  |
|         | лов<br>4. Диаграммы состояния, типы структур материалов<br>5. Сплавы системы железо-углерод. Фазовые превращения в железоуглеродистых сплавах<br>6. Термическая и химико-термическая обработка сталей и сплавов<br>7. Структура, свойства и применение легированных сталей<br>8. Сплавы цветных металлов<br>9. Порошковые и композиционные материалы  |  |
| Б1.В.12 | <p><b>Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии</b></p> <p>Основной целью преподавания дисциплины «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии» является обучение обучающихся направления 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника профиля Энергообеспечение предприятий основам в определении потребности производства в энергетических ресурсов, подготовке обоснований технического перевооружения, развития энергохозяйства, реконструкции и модернизации предприятий для теории и практики научного и инновационного творчества, применяемых в энергетике, а так же для научно-исследовательской работы.</p> <p>Успешное усвоение материала предполагает знание обучающимися основных положений следующих дисциплин: Б1.Б.10 Физика (молекулярная физика, термодинамика, идеальные и реальные газы, водяной пар, фазовые диаграммы); Б1.Б.11 Общая и неорганическая химия (химическая термодинамика, химическое и фазовое равновесие). Б1.Б.13 Информатика, Б1.Б.16 Техническая термодинамика (основные физические свойства жидкостей и газов, подобие гидромеханических процессов, уравнение движения вязкой жидкости, режимы движения, пограничный слой), Б1.Б.17 Газодинамика, Б1.Б.19 Тепломассообмен.</p> <p>Материал дисциплины базируется на ранее изученном материале комплекса общеобразовательных и специальных дисциплин, который обеспечивает формирование требуемого уровня компетенции обучающегося и подготовки бакалавров по направлению теплоэнергетика и теплотехника.</p> <p>В результате освоения дисциплины (модуля) «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:<br/> <b>ОПК – 2</b> Способностью демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания;</p> | 108 (3)  |

| Индекс | Наименование дисциплины   | Общая<br>трудоемкость,<br>акад. часов<br>(ЗЕТ) |
|--------|---|--|
| 1      | 2   | 3  |
|        | <p><b>ПК-1</b> Способностью участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике;</p> <p><b>ПК-4</b> Способностью к проведению экспериментов по заданной методике, обработке и анализу полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата;</p> <p><b>ПК-9</b> Способностью обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве.</p> <p>В результате изучения дисциплины обучающийся должен:</p> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Основные методы решения проблем естественнонаучных дисциплин;</li> <li>- Основные методы моделирования и планирования экспериментальных исследований и порядок их проведения;</li> <li>- Основные методы моделирования и планирования экспериментальных исследований и порядок их проведения;</li> <li>- Основные определения и понятия теплотехнологического процесса; основные правила соблюдения технологической безопасности на производственных участках; определения нормируемых процессов на производственных участках;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Выделять основные стадии теплотехнологического процесса; обсуждать способы эффективного решения проблем технологической безопасности; приобретать знания в области энергетики теплотехнологий;</li> <li>- Выделить цель исследований, применить любой из методов математического аппарата для решения поставленной задачи;</li> <li>- Выделить цель исследований, применить любой из методов математического аппарата для решения поставленной задачи;</li> <li>- Грамотно поставить задачу, подобрать методику исследования и решения поставленной проблемы и решить её разными способами;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Навыками проведения анализа поставленной задачи, выбора методики решения поставленной задачи и решить её разными способами;</li> <li>- Навыками проведения анализа исходных параметров моделируемой системы, выбора факторов, определяющих параметров, проводить моделирование и обработку результатов исследований;</li> <li>- Навыками проведения анализа исходных параметров моделируемой системы, выбора факторов, определяющих пара-</li> </ul> |  |



| Индекс  | Наименование дисциплины   | Общая<br>трудоемкость,<br>акад. часов<br>(ЗЕТ) |
|---------|---|--|
| 1       | 2   | 3  |
|         | <p>метров, проводить моделирование и обработку результатов исследований;</p> <p>– Практическими навыками использования знаний энергетики теплотехнологии; методами контроля соблюдения технологической безопасности на производственном участке; способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов.</p> <p>Дисциплина включает в себя следующие разделы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Возобновляемые источники энергии. Использование энергии Солнца.</li> <li>2. Типы коллекторов; принципы их действия и методы расчетов. Селективные покрытия.</li> <li>3. Аккумулирование тепла. Типы аккумуляторов и методы их расчета. Солнечные электростанции.</li> <li>4. Солнечные фотоэлектрические преобразователи. Ветроэнергетические установки.</li> <li>5. Расчет идеального и реального ветряка. Типы ветроэнергетических установок. Ветроэлектростанции.</li> <li>6. Геотермальная энергия. Использование энергии океана. Понятие вторичных энергоресурсов.</li> </ol>   |  |
| Б1.В.13 | <p><b>Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии</b></p> <p>Цели преподавания дисциплины – ознакомление обучающихся с объемом и эффективностью энергопотребления, энергоиспользования и энергосбережения в отраслях топливно-энергетического комплекса и в промышленных отраслях.</p> <p>Изучить объемы и уровень эффективности использования всех видов энергоносителей в энергетике и технологии. Изучить основные направления эффективного использования топлива и энергии в топливно-энергетическом комплексе и на промышленных предприятиях. Изучить основы создания безотходных и энергосберегающих теплотехнологических процессов, комплексов и установок. Изучить теоретические основы и оборудование высокотемпературных процессов и установок, основы методов их расчета.</p> <p>Дисциплина Б1.В.13 «Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии» входит в вариативную часть образовательной программы. Материал дисциплины базируется на ранее изученном материале комплекса общеобразовательных и специальных дисциплин, который обеспечивает формирование требуемого уровня компетенции обучающегося и подготовки бакалавров по направлению теплоэнергетика и теплотехника:</p> <p>Б1.Б.16 Техническая термодинамика<br/> Б1.Б.17 Гидрогазодинамика<br/> Б1.Б.19 Тепломассообмен<br/> Б1.В.03 Топливо и основы теории горения</p> | 144 (4)  |

| Индекс | Наименование дисциплины  | Общая<br>трудоемкость,<br>акад. часов<br>(ЗЕТ) |
|--------|--|--|
| 1      | 2  | 3  |
|        | <p>Б1.В.04 Основы трансформации теплоты<br/> Б1.В.05 Источники и системы теплоснабжения<br/> Б1.В.06 Котельные установки и парогенераторы<br/> Б1.В.07 Тепломассообменное оборудование предприятий<br/> Б1.В.08 Нагнетатели и тепловые двигатели<br/> Б1.В.010 Технологические энергоносители предприятий<br/> Б1.В.ДВ.05.1 Высокотемпературные процессы и установки<br/> Б1.В.ДВ.07.1 Тепловые электрические станции<br/> Б1.В.ДВ.09.1 Вторичные энергоресурсы промышленных предприятий</p> <p>Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы при сдаче государственного экзамена и в выпускной квалификационной работе. По своей сути вопросы энергосбережения входят во все виды ВКР и являются неотъемлемой частью доказательства практической значимости работ в области энергетики.</p> <p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:<br/> <b>ПК-3</b> способностью участвовать в проведении предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок энергообъектов и их элементов по стандартным методикам;<br/> <b>ПК-9</b> способностью обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве;<br/> <b>ПК-10</b> готовностью к участию в работах по освоению и доводке технологических процессов.</p> <p>В результате изучения дисциплины обучающийся должен:</p> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Основные определения и понятия теплотехнологического процесса;</li> <li>– Основные правила предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок энергообъектов;</li> <li>– Определения предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок энергообъектов;</li> <li>– Основные определения и понятия теплотехнологического процесса;</li> <li>– Основные правила соблюдения технологической безопасности на производственных участках;</li> <li>– Определения нормируемых процессов на производственных участках;</li> <li>– Основные определения и понятия технологических процес-</li> </ul> |  |

| Индекс | Наименование дисциплины   | Общая<br>трудоемкость,<br>акад. часов<br>(ЗЕТ) |
|--------|---|--|
| 1      | 2   | 3  |
|        | <p>сов на производстве;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Основные методы исследований экологических нарушений на производстве;</li> <li>- Основные нормы и правила контроля технологических процессов;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Выделять основные нормы технологических процессов по уровням значимости;</li> <li>- Обсуждать способы эффективного решения проблем технологических процессов;</li> <li>- Распознавать эффективные решения в области технологических процессов от неэффективных;</li> <li>- Выделять основные стадии теплотехнологического процесса;</li> <li>- Обсуждать способы эффективного решения проблем технологической безопасности;</li> <li>- Приобретать знания в области энергетики теплотехнологий;</li> <li>- Выделять основные стадии теплотехнологического процесса;</li> <li>- Обсуждать способы эффективного решения проблем предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок энергообъектов;</li> <li>- Приобретать знания в области энергетики теплотехнологий и предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок энергообъектов;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Практическими навыками использования знаний энергетики теплотехнологии;</li> <li>- Методами предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок энергообъектов</li> <li>- Способами оценивания значимости и практической пригодности предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок энергообъектов;</li> <li>- Практическими навыками использования знаний энергетики теплотехнологии;</li> <li>- Методами контроля соблюдения технологической безопасности на производственном участке;</li> <li>- Способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов;</li> <li>- Методами разработки и осуществления экозащитных мероприятий и мероприятий по энерго-ресурсосбережению на производстве;</li> <li>- навыками и методиками обобщения результатов решения, экспериментальной деятельности;</li> <li>- Основными методами решения задач в области технологических процессов на производстве.</li> </ul> |  |

| Индекс  | Наименование дисциплины  | Общая<br>трудоемкость,<br>акад. часов<br>(ЗЕТ) |
|---------|--|--|
| 1       | 2  | 3  |
|         | Дисциплина включает в себя следующие разделы:<br>1. Теплотехнология металлургического производства<br>2. Энергопотребление и энергоиспользование в энергетике<br>3. Общие проблемы и потенциальные возможности энергосбережения<br>4. Основы энергоаудита объектов теплоэнергетики<br>5. Высокотемпературные теплотехнологические установки  |  |
| Б1.В.14 | <p><b>Продвижение научной продукции</b></p> <p>Целями освоения дисциплины «Продвижение научной продукции» являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- развитие у обучающихся личностных качеств, а также формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника;</li> <li>- формирование у обучающихся представлений о видах научной продукции и путях продвижения ее на рынок, получение комплекса знаний о системе государственной поддержки, грантах, фондах и оформлении конкурсной документации;</li> <li>- освоение обучающимися навыков проведения патентного поиска, оформления патентной документации.</li> </ul> <p>Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения истории, права, экономики.</p> <p>Знания и умения обучающихся, полученные при изучении дисциплины «Продвижение научной продукции» будут необходимы им при дальнейшей подготовке к ГИА</p> <p>В результате освоения дисциплины «Продвижение научной продукции» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:</p> <p><b>ОК – 3</b> способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности;</p> <p><b>ОК – 4</b> способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности;</p> <p><b>ОПК-1</b> способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;</p> <p><b>ПК – 10</b> готовностью к участию в работах по освоению и доводке технологических процессов.</p> <p>В результате изучения дисциплины обучающийся должен:</p> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- систему финансирования инновационной деятельности. Порядок и особенности выполнения научно- исследователь-</li> </ul> | 108 (3)  |

| Индекс  | Наименование дисциплины   | Общая<br>трудоемкость,<br>акад. часов<br>(ЗЕТ) |
|---------|---|--|
| 1       | 2   | 3  |
|         | <p>ских работ по государственным контрактам;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формы государственной поддержки инновационной деятельности в России;</li> <li>- Принципы, формы и методы финансирования научно-технической продукции;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять эффективные пути продвижения научной продукции с применением современных информационно-коммуникационных технологий, глобальный информационный ресурс;</li> <li>- составлять пакет документов для регистрации изобретения или полезной модели;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды;</li> <li>- методами стимулирования сбыта продукции, способами оценивания значимости и практической пригодности инновационной продукции.</li> </ul> <p>Дисциплина включает в себя следующие разделы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие научной продукции</li> <li>2. Виды научной продукции</li> <li>3. Регистрация различных видов научной продукции</li> <li>4. Пути продвижения на рынок</li> <li>5. Системы финансирования</li> <li>6. Системы государственной поддержки</li> <li>7. Принципы взаимодействия с промышленными предприятиями</li> <li>8. Конкурсная документация и ее оформление</li> </ol> |  |
| Б1.В.15 | <p><b>Метрология</b></p> <p>Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся общих представлений об автоматизации теплоэнергетических и теплотехнических объектов, функциях и составе автоматизированных систем управления технологическими процессами, способах измерения теплофизических параметров, изучение основ стандартизации и сертификации.</p> <p>Для достижения поставленной цели в дисциплине «Метрология» решаются следующие задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- изучить принципы действия, устройство типовых измерительных приборов;</li> <li>- сформировать навыки проведения измерений, обработки результатов и оценки погрешностей измерений;</li> <li>- изучить правовые основы стандартизации и сертификации;</li> <li>- изучить основы теории автоматического управления и управления теплотехническими объектами;</li> </ul>   | 108 (3)  |

| Индекс | Наименование дисциплины   | Общая<br>трудоемкость,<br>акад. часов<br>(ЗЕТ) |
|--------|---|--|
| 1      | 2   | 3  |
|        | <p>– изучить функции, содержание и назначение математического, программного, метрологического, организационного обеспечения АСУ ТП.</p> <p>Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Б1.Б.09 «Математика»;</li> <li>– Б1.Б.10 «Физика»;</li> <li>– Б1.Б.13 «Информатика»;</li> <li>– Б1.Б.18 «Электротехника и электроника»;</li> <li>– Б1.В.06 «Котельные установки и парогенераторы»;</li> <li>– Б1.В.ДВ.05.1 «Высокотемпературные процессы и установки»;</li> <li>– Б1.В.ДВ.05.2 «Конструкции и тепловая работа промышленных печей».</li> </ul> <p>Изучение дисциплины направлено на формирование и развитие следующих компетенций:</p> <p><b>ОПК-1</b> Способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;</p> <p><b>ПК-1</b> Способностью участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией;</p> <p><b>ПК-8</b> Готовностью к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования.</p> <p>В результате изучения дисциплины обучающийся должен:</p> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основы дифференциального и интегрального исчисления, функций одной и нескольких переменных, аналитической геометрии и линейной алгебры;</li> <li>– основы теории обыкновенных дифференциальных уравнений, интегральных преобразований, численных методов, элементы теории функций комплексной переменной;</li> <li>– сущность и значение информации в развитии современного информационного общества;</li> <li>– основные законы физики;</li> <li>– теоретические основы метрологии, обеспечения единства измерений и достижения требуемой точности;</li> <li>– методы и средства измерения теплофизических параметров;</li> <li>– принципы применения современных информационных технологий в науке и предметной деятельности;</li> <li>– тепловые процессы, протекающие в технологическом оборудовании котельных установок, парогенераторов, тепло-</li> </ul> |  |

| Индекс         | Наименование дисциплины   | Общая<br>трудоемкость,<br>акад. часов<br>(ЗЕТ) |
|----------------|---|--|
| 1              | 2   | 3  |
|                | <p>вых промышленных печей;</p> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать математический аппарат и информационные технологии при изучении естественнонаучных дисциплин;</li> <li>– строить математические модели физических явлений;</li> <li>– привлечь для решения проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, соответствующий физико-математический аппарат;</li> <li>– использовать компьютер как средство работы с информацией, работать в основных математических программах и приложениях;</li> <li>– обобщать, анализировать, воспринимать информацию, формулировать цели и выбирать пути ее достижения;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методами дифференцирования, интегрирования функций, численными методами решения алгебраических и дифференциальных уравнений и их систем;</li> <li>– основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации;</li> <li>– навыками работы с компьютером как средством управления информацией;</li> <li>– способностью к проведению экспериментов по заданной методике и анализу результатов с привлечением соответствующего математического аппарата.</li> </ul> <p>Дисциплина включает в себя следующие разделы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основы метрологии</li> <li>2. Теплотехнические измерения</li> <li>3. Основы сертификации</li> </ol> |  |
| <b>Б1.В.ДВ</b> | <b>Дисциплины по выбору</b>   |  |
| Б1.В.ДВ.01.01  | <p><b>Введение в направление</b></p> <p>Целями освоения дисциплины (модуля) «Введение в направление» являются: формирование у обучающихся представлений о направлении «Теплоэнергетика и теплотехника», области профессиональной деятельности выпускников, основным принципам производства электрической и тепловой энергии, роли и места энергообеспечения в современных промышленных технологиях</p> <p>Задачи дисциплины - развитие у обучающихся когнитивных, деятельностных и личностных качеств в соответствии с требованиями ФГОС ВО, усвоение обучающимися знаний:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– предмета, основных его разделов;</li> <li>– основных нормативными документами, регламентирующими обучение обучающихся в высшей школе;</li> <li>– основных понятий, процессов и терминологией, используемых при дальнейшем обучении на старших курсах.</li> </ul> <p>Содержание дисциплины является ознакомительным предме-</p>  | 72 (2)   |

| Индекс | Наименование дисциплины  | Общая<br>трудоемкость,<br>акад. часов<br>(ЗЕТ) |
|--------|--|--|
| 1      | 2  | 3  |
|        | <p>том перед изучением курсов Гидрогазодинамика, Техническая термодинамика, «Тепломасообмен», «Топливо и основы теории горения», «Котельные установки и парогенераторы», Конструкции и тепловая работа промышленных печей.</p> <p>Для успешного усвоения курса «Введение в специальность» обучающиеся должны владеть знаниями по химии, физике и математике в объеме среднего (полного) общего образования.</p> <p>Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения основных разделов следующих дисциплин:</p> <p>Б1.Б.10 Физика (молекулярная физика, термодинамика);</p> <p>Б1.Б.11 Химия (химическая термодинамика, химическое и фазовое равновесие.</p> <p>Б1.Б.16 Техническая термодинамика (первый и второй закон термодинамики, идеальные и реальные газы, водяной пар, фазовые диаграммы)</p> <p>Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы при защите ВКР, выборе и установке оборудования, применяемого в энергетике.</p> <p>В результате освоения дисциплины (модуля) «Введение в направление» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:</p> <p><b>ОПК- 1</b> Способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных и сетевых технологий;</p> <p><b>ОК-7</b> Способностью к самоорганизации и самообразованию;</p> <p><b>ПК-7</b> Способностью обеспечивать соблюдение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственной и трудовой дисциплины.</p> <p>В результате изучения дисциплины обучающийся должен:</p> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– способы поиска, хранения и анализа информации из различных источников и баз данных и требования к представлению информации, основы построения информационных систем, устройство библиотечного фонда;</li> <li>– основные методы самоорганизации и самообразования, способы их творческого применения;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– объяснять, выявлять и строить оптимальные пути самообразования;</li> <li>– творчески осуществлять поиск, хранение и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять её в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;</li> </ul> |  |



| Индекс        | Наименование дисциплины  | Общая<br>трудоемкость,<br>акад. часов<br>(ЗЕТ) |
|---------------|--|--|
| 1             | 2  | 3  |
|               | <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– способами сбора и демонстрации найденной информации, анализом исходных данных для оптимизации времени поиска информации;</li> <li>– основными способами совершенствования профессиональных знаний, способами демонстрации и умения анализировать изученный материал.</li> </ul> <p>Дисциплина включает в себя следующие разделы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Система Высшего образования в России. ВУЗ и его место в системе высшего образования. Структура МГТУ</li> <li>2. Организация подготовки бакалавров в МГТУ</li> <li>3. Основы промышленной теплоэнергетики</li> <li>4. Энергетика и общество. Энергетические ресурсы и их использование</li> <li>4. Структура металлургического завода. Промышленные печи и их классификация</li> <li>5. Основы теплогенерации. Классификация топлива. Элементы теории горения топлива</li> <li>6. Теоретические основы теплотехники Основные сведения по термодинамике и гидрогазодинамике</li> <li>7. Котельные агрегаты промышленных предприятий, их назначение, конструкция. Процесс получения пара и горячей воды. ТЭЦ, теплофикационные системы</li> </ol>  |  |
| Б1.В.ДВ.01.02 | <p><b>Введение в специальность</b></p> <p>Целями освоения дисциплины (модуля) «Введение в специальность» являются: формирование у обучающихся представлений о направлении «Теплоэнергетика и теплотехника», области профессиональной деятельности выпускников, основным принципам производства электрической и тепловой энергии, роли и места энергообеспечения в современных промышленных технологиях</p> <p>Задачи дисциплины - развитие у обучающихся когнитивных, деятельностных и личностных качеств в соответствии с требованиями ФГОС ВО, усвоение обучающимися знаний:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– предмета, основных его разделов;</li> <li>– основных нормативными документами, регламентирующими обучение обучающихся в высшей школе;</li> <li>– основных понятий, процессов и терминологией, используемых при дальнейшем обучении на старших курсах.</li> </ul> <p>Содержание дисциплины является ознакомительным предметом перед изучением курсов Гидрогазодинамика, Техническая термодинамика, «Тепломассообмен», «Топливо и основы теории горения», «Котельные установки и парогенераторы», Конструкции и тепловая работа промышленных печей.</p> <p>Для успешного усвоения курса «Введение в специальность»</p> | 72 (2)   |

| Индекс | Наименование дисциплины   | Общая<br>трудоемкость,<br>акад. часов<br>(ЗЕТ) |
|--------|---|--|
| 1      | 2   | 3  |
|        | <p>обучающиеся должны владеть знаниями по химии, физике и математике в объеме среднего (полного) общего образования.</p> <p>Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения основных разделов следующих дисциплин:</p> <p>Б1.Б.10 Физика (молекулярная физика, термодинамика);<br/> Б1.Б.11 Общая и неорганическая химия (химическая термодинамика, химическое и фазовое равновесие).<br/> Б1.Б.16 Техническая термодинамика (первый и второй закон термодинамики, идеальные и реальные газы, водяной пар, фазовые диаграммы).</p> <p>Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы при защите ВКР, выборе и установке оборудования, применяемого в энергетике.</p> <p>В результате освоения дисциплины (модуля) «Введение в направление» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:</p> <p><b>ОПК- 1</b> Способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных и сетевых технологий;</p> <p><b>ОК-7</b> Способностью к самоорганизации и самообразованию.</p> <p><b>ПК-7</b> Способностью обеспечивать соблюдение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственной и трудовой дисциплины.</p> <p>В результате изучения дисциплины обучающийся должен:</p> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– способы поиска, хранения и анализа информации из различных источников и баз данных и требования к представлению информации, основы построения информационных систем, устройство библиотечного фонда;</li> <li>– основные методы самоорганизации и самообразования, способы их творческого применения;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– объяснять, выявлять и строить оптимальные пути самообразования;</li> <li>– творчески осуществлять поиск, хранение и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять её в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– способами сбора и демонстрации найденной информации, анализом исходных данных для оптимизации времени поис-</li> </ul> |  |

| Индекс        | Наименование дисциплины   | Общая<br>трудоемкость,<br>акад. часов<br>(ЗЕТ) |
|---------------|---|--|
| 1             | 2   | 3  |
|               | <p>ка информации;<br/>– основными способами совершенствования профессиональных знаний, способами демонстрации и умения анализировать изученный материал.</p> <p>Дисциплина включает в себя следующие разделы:<br/>1. Организация подготовки бакалавров в МГТУ<br/>2. Основы промышленной теплоэнергетики. Сведения о специальности<br/>3. Энергетика и общество. Энергетические ресурсы и их использование.<br/>4. Структура металлургического завода. Промышленные печи и их классификация.<br/>5. Основы теплогенерации. Классификация топлива. Элементы теории горения топлива.<br/>6. Теоретические основы теплотехники Основные сведения по термодинамике и гидро- газодинамике<br/>7. Котельные агрегаты промышленных предприятий, их назначение, конструкция. Процесс получения пара и горячей воды. ТЭЦ, теплофикационные системы.</p>  |  |
| Б1.В.ДВ.02.01 | <p><b>Моделирование процессов гидрогазодинамики и тепло-массопереноса</b></p> <p>Основной целью преподавания дисциплины «Моделирование процессов гидрогазодинамики и тепло-массопереноса» является обучение обучающихся направления 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника профиля Промышленная теплоэнергетика основам численных методов решения уравнений математической физики, используемых для описания процессов теплообмена, движения жидкости и газов.</p> <p>Успешное усвоение материала предполагает знание обучающимися основных положений следующих дисциплин: Б1.Б.10 Физика (молекулярная физика, термодинамика, идеальные и реальные газы, водяной пар, фазовые диаграммы); Б1.Б.11 Общая и неорганическая химия (химическая термодинамика, химическое и фазовое равновесие). Б1.Б.13 Информатика, Б1.Б.16 Техническая термодинамика (основные физические свойства жидкостей и газов, подобие гидромеханических процессов, уравнение движения вязкой жидкости, режимы движения, пограничный слой), Б1.Б.17 Гидрогазодинамика, Б1.Б.19 Теплообмен.</p> <p>Материал дисциплины базируется на ранее изученном материале комплекса общеобразовательных и специальных дисциплин, который обеспечивает формирование требуемого уровня компетенции обучающегося и подготовки бакалавров по направлению теплоэнергетика и теплотехника.</p> | 72 (2)   |

| Индекс        | Наименование дисциплины  | Общая<br>трудоемкость,<br>акад. часов<br>(ЗЕТ) |
|---------------|--|--|
| 1             | 2  | 3  |
|               | <p>В результате освоения дисциплины (модуля) «Моделирование процессов гидрогазодинамики и тепломассопереноса» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:</p> <p><b>ОПК-2</b> Способностью демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания.</p> <p><b>ПК-4</b> Способностью к проведению экспериментов по заданной методике, обработке и анализу полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата.</p> <p>В результате изучения дисциплины обучающийся должен:</p> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Основные методы решения проблем естественнонаучных дисциплин;</li> <li>– Основные методы моделирования и планирования экспериментальных исследований и порядок их проведения;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Выделить цель исследований, применить любой из методов математического аппарата для решения поставленной задачи;</li> <li>– Грамотно поставить задачу, подобрать методику исследования и решения поставленной проблемы и решить её разными способами;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Навыками проведения анализа поставленной задачи, выбора методики решения поставленной задачи и решить её разными способами;</li> <li>– Навыками проведения анализа исходных параметров моделируемой системы, выбора факторов, определяющих параметров, проводить моделирование и обработку результатов исследований.</li> </ul> <p>Дисциплина включает в себя следующие разделы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие математической модели и общие принципы и этапы ее построения.</li> <li>2. Вычислительный эксперимент и адекватность моделей.</li> <li>3. Применение численных методов для анализа и расчета тепломассообменных и гидродинамических процессов.</li> <li>4. Численное решение алгебраических, трансцендентных и дифференциальных уравнений.</li> <li>5. Численное дифференцирование.</li> <li>6. Применение электронных таблиц для решения инженерных задач численными методами.</li> </ol> |  |
| Б1.В.ДВ.02.02 | <b>Численные методы моделирования</b>  | 72 (2)   |

| Индекс | Наименование дисциплины  | Общая<br>трудоемкость,<br>акад. часов<br>(ЗЕТ) |
|--------|--|--|
| 1      | 2  | 3  |
|        | <p>Основной целью преподавания дисциплины «Численные методы моделирования» является обучение обучающихся направления 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника профиля Промышленная теплоэнергетика основам численных методов решения уравнений математической физики, используемых для описания процессов теплообмена, движения жидкости и газов.</p> <p>Успешное усвоение материала предполагает знание обучающимися основных положений следующих дисциплин: Б1.Б.10 Физика (молекулярная физика, термодинамика, идеальные и реальные газы, водяной пар, фазовые диаграммы); Б1.Б.11 Общая и неорганическая химия (химическая термодинамика, химическое и фазовое равновесие). Б1.Б.13 Информатика, Б1.Б.16 Техническая термодинамика (основные физические свойства жидкостей и газов, подобие гидромеханических процессов, уравнение движения вязкой жидкости, режимы движения, пограничный слой), Б1.Б.17 Газодинамика, Б1.Б.19 Тепломассообмен.</p> <p>Материал дисциплины базируется на ранее изученном материале комплекса общеобразовательных и специальных дисциплин, который обеспечивает формирование требуемого уровня компетенции обучающегося и подготовки бакалавров по направлению теплоэнергетика и теплотехника.</p> <p>В результате освоения дисциплины (модуля) «Численные методы моделирования» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:</p> <p><b>ОПК-1</b> Способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.</p> <p><b>ОПК-2</b> Способностью демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания.</p> <p><b>ПК-4</b> Способностью к проведению экспериментов по заданной методике, обработке и анализу полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата.</p> <p>В результате изучения дисциплины обучающийся должен:</p> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Основные методы решения проблем естественнонаучных дисциплин поиска, хранения, обработки и анализа информации;</li> <li>– Основные методы решения проблем естественнонаучных дисциплин;</li> </ul> |  |

| Индекс        | Наименование дисциплины  | Общая<br>трудоемкость,<br>акад. часов<br>(ЗЕТ) |
|---------------|--|--|
| 1             | 2  | 3  |
|               | <p>– Основные методы моделирования и планирования экспериментальных исследований и порядок их проведения;</p> <p><b>уметь:</b></p> <p>– Грамотно поставить задачу, подобрать методику исследования и решения поставленной проблемы и решить её разными способами;</p> <p>– Выделить цель исследований, применить любой из численных методов для решения поставленной задачи;</p> <p>– Выделить цель исследований, применить любой из методов математического аппарата для решения поставленной задачи;</p> <p><b>владеть:</b></p> <p>– Навыками проведения анализа поставленной задачи, выбора методики решения поставленной задачи и решить её разными способами; применять компьютерные базы данных с использованием сетевых возможностей параллельных вычислений;</p> <p>– Навыками проведения анализа поставленной задачи, выбора методики решения поставленной задачи и решить её разными способами;</p> <p>– Навыками проведения анализа исходных параметров моделируемой системы, выбора факторов, определяющих параметров, проводить моделирование и обработку результатов исследований.</p> <p>Дисциплина включает в себя следующие разделы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие математической модели и общие принципы и этапы ее построения.</li> <li>2. Вычислительный эксперимент и адекватность моделей.</li> <li>3. Применение численных методов для анализа и расчета тепломассообменных и гидродинамических процессов.</li> <li>4. Численное решение алгебраических, трансцендентных и дифференциальных уравнений.</li> <li>5. Применение электронных таблиц для решения инженерных задач численными методами.</li> </ol> |  |
| Б1.В.ДВ.03.01 | <p><b>Энергетические системы обеспечения жизнедеятельности</b></p> <p>Целями освоения дисциплины «Энергетические системы обеспечения жизнедеятельности» являются:</p> <p>развитие у обучающихся личностных качеств, а также формирование общекультурных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.1 Теплоэнергетика и теплотехника, профиль подготовки - Промышленная теплоэнергетика.</p> <p>Задачи дисциплины – усвоение обучающимися:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основных разделов предмета;</li> <li>– неразрывной связи систем энергообеспечения человека с промышленными производителями и потребителями энер-</li> </ul>   | 108 (3)  |

| Индекс | Наименование дисциплины  | Общая<br>трудоемкость,<br>акад. часов<br>(ЗЕТ) |
|--------|--|--|
| 1      | 2  | 3  |
|        | <p>гоносителей, режимами потребления и производства энергоносителей, повышение эффективности степени их использования;</p> <p>– вопросов надежности эксплуатации оборудования сетей, систем и их элементов с учетом технологии производства;</p> <p>Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, сформированных в результате изучения дисциплин:</p> <p>Б1.Б.17 «Гидрогазодинамика» – уравнение неразрывности, сплошности;</p> <p>Б1.Б.16 «Техническая термодинамика» - тема влажный воздух, h-d диаграмма;</p> <p>Б1.Б.19«Тепломассообмен» - законы Фурье, Ньютона – Рихмана, Стефана-Больцмана, критериальные уравнения теплопередачи.</p> <p>Дисциплина «Энергетические системы обеспечения жизнедеятельности» служит основой для освоения дисциплин: «Источники и системы теплоснабжения предприятий», «Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях».</p> <p>В результате освоения дисциплины (модуля) «Энергетические системы обеспечения жизнедеятельности» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:</p> <p><b>ОПК- 2</b> Способностью демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;</p> <p><b>ПК-9</b> Способностью обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве.</p> <p>В результате изучения дисциплины обучающийся должен:</p> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– фундаментальные основы естествен-нонаучных дисциплин и применять их при решении профессиональных задач повышенной сложности;</li> <li>– методы решения практических задач в условиях профессиональной деятельности в области экозащиты и энерго- и ресурсосбережения на производстве;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять знания в области энергетических систем жизнедеятельности в своей профессиональной деятельности;</li> </ul> |  |

| Индекс        | Наименование дисциплины   | Общая<br>трудоемкость,<br>акад. часов<br>(ЗЕТ) |
|---------------|---|--|
| 1             | 2   | 3  |
|               | <p>– распознавать эффективное решение от неэффективного, при решении задач в области безопасности энергетических систем жизнедеятельности;</p> <p><b>владеть:</b></p> <p>– возможностью междисциплинарного применения знаний в профессиональной деятельности;</p> <p>– навыками и методиками решения практических задач по экозащите и энерго- и ресурсосбережению на производстве для своей профессиональной деятельности.</p> <p>Дисциплина включает в себя следующие разделы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Комфортные условия жизнедеятельности человеческого организма</li> <li>2. Системы отопления промышленных предприятий.</li> <li>3. Системы вентиляции промышленных предприятий</li> <li>4. Системы кондиционирования</li> <li>5. Системы хозяйственно-питьевого водоснабжения предприятия</li> <li>6. Системы бытового горячего водоснабжения</li> </ol>   |  |
| Б1.В.ДВ.03.02 | <p><b>Отопление, вентиляция и кондиционирование</b></p> <p>Целями освоения дисциплины «Отопление, вентиляция и кондиционирование» являются:</p> <p>развитие у обучающихся личностных качеств, а также формирование общекультурных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.1 Теплоэнергетика и теплотехника, профиль подготовки - Промышленная теплоэнергетика.</p> <p>Задачи дисциплины – усвоение обучающимися:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основных разделов предмета;</li> <li>– неразрывной связи систем энергообеспечения человека с промышленными производителями и потребителями энергоносителей, режимами потребления и производства энергоносителей, повышение эффективности степени их использования;</li> <li>– вопросов надежности эксплуатации оборудования сетей, систем и их элементов с учетом технологии производства;</li> </ul> <p>Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, сформированных в результате изучения дисциплин:</p> <p>Б1.Б.17 «Гидрогазодинамика» – уравнение неразрывности, сплошности;</p> <p>Б1.Б.16 «Техническая термодинамика» - тема влажный воздух, h-d диаграмма;</p> <p>Б1.Б.19«Тепломассообмен» - законы Фурье, Ньютона – Рихмана, Стефана-Больцмана, критериальные уравнения теплопередачи.</p> | 108 (3)  |



| Индекс | Наименование дисциплины  | Общая трудоемкость, акад. часов (ЗЕТ) |
|--------|--|---------------------------------------|
| 1      | 2  | 3                                     |
|        | <p>Дисциплина «Энергетические системы обеспечения жизнедеятельности» служит основой для освоения дисциплин: «Источники и системы теплоснабжения предприятий», «Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях».</p> <p>В результате освоения дисциплины (модуля) «Отопление, вентиляция и кондиционирование» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:</p> <p><b>ОПК- 2</b> Способностью демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;</p> <p><b>ПК-9</b> Способностью обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве.</p> <p>В результате изучения дисциплины обучающийся должен:</p> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– фундаментальные основы естествен-нонаучных дисциплин и применять их при решении профессиональных задач повышенной сложности;</li> <li>– методы решения практических задач в условиях профессиональной деятельности в области экозащиты и энерго- и ресурсосбережения на производстве;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять знания в области энергетических систем жизнедеятельности в своей профессиональной деятельности;</li> <li>– распознавать эффективное решение от неэффективного, при решении задач в области безопасности энергетических систем жизнедеятельности;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– возможностью междисциплинарного применения знаний в профессиональной деятельности;</li> <li>– навыками и методиками решения практических задач по экозащите и энерго- и ресурсосбережению на производстве для своей профессиональной деятельности.</li> </ul> <p>Дисциплина включает в себя следующие разделы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Комфортные условия жизнедеятельности человеческого организма</li> <li>2. Системы отопления промышленных предприятий</li> <li>3. Системы вентиляции промышленных предприятий</li> </ol> |                                       |

| Индекс        | Наименование дисциплины  | Общая<br>трудоемкость,<br>акад. часов<br>(ЗЕТ) |
|---------------|--|--|
| 1             | 2  | 3  |
|               | 4. Системы кондиционирования<br>5. Системы хозяйственно-питьевого водоснабжения предприятия<br>6. Системы бытового горячего водоснабжения  |  |
| Б1.В.ДВ.04.01 | <p><b>Энергобалансы предприятий</b></p> <p>Целями освоения дисциплины «Энергобалансы предприятий» являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– развитие у обучающихся личностных качеств, а также формирование общекультурных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.1 Теплоэнергетика и теплотехника, профиль подготовки – Энергообеспечение предприятий;</li> <li>– изучение структуры и принципов построения теплоэнергетической системы промышленного предприятия, закономерностей и характерных особенностей ее функционирования, а также составление и анализ энергетических и эксергетических балансов различного назначения и вида, с целью качественной и количественной оценки состояния энергетического хозяйства и энергоиспользования.</li> </ul> <p>Задачи дисциплины – усвоение обучающимися:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основных разделов предмета;</li> <li>– неразрывной связи систем энергообеспечения промышленных предприятий с системами производства энергоносителей, режимов потребления, повышения эффективности степени их использования;</li> </ul> <p>Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: «Нагнетатели и тепловые двигатели», «Основы трансформации тепла и процессов охлаждения», «Источники генерации тепла».</p> <p>Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, сформированных в результате изучения дисциплин:<br/>           Б1.Б.17 «Гидрогазодинамика»;<br/>           Б1.В.08 «Нагнетатели и тепловые двигатели»;<br/>           Б1.В.10«Технологические энергоносители предприятий».</p> <p>Знания, полученные по освоению дисциплины, необходимы при выполнении программы бакалаврской выпускной квалификационной работы и для изучения дисциплин: «Проектная деятельность», «Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии».</p> <p>В результате освоения дисциплины (модуля) «Энергобалансы предприятий» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:<br/> <b>ПК- 8</b> Готовностью к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов при использо-</p> | 144 (4)  |

| Индекс        | Наименование дисциплины   | Общая<br>трудоемкость,<br>акад. часов<br>(ЗЕТ) |
|---------------|---|--|
| 1             | 2   | 3  |
|               | <p>вании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования;</p> <p><b>ПК-9</b> Способностью обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве.</p> <p>В результате изучения дисциплины обучающийся должен:</p> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методы анализа эффективности и достаточности метрологического обеспечения технологических процессов и других объектов деятельности (систем) в целом;</li> <li>– методы решения практических задач в условиях профессиональной деятельности в области экозащиты и энерго- и ресурсосбережения на производстве;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять знания в области энергетических систем жизнедеятельности в своей профессиональной деятельности;</li> <li>– выполнять метрологические измерения при проведении опытно-промышленных экспериментов и анализировать результаты с привлечением соответствующего математического аппарата;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками принятия решений о совершенствовании систем метрологического обеспечения технологических процессов;</li> <li>– навыками и методиками решения практических задач по экозащите и энерго- и ресурсосбережению на производстве для своей профессиональной деятельности.</li> </ul> <p>Дисциплина включает в себя следующие разделы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Теплоэнергетическая система промышленного предприятия и ее характеристика</li> <li>2. Внутренние энергоресурсы и их использование в системах теплоэнергоснабжения промышленного предприятия</li> <li>3. Тепловые электростанции промышленного предприятия металлургического комбината с полным технологическим циклом</li> <li>4. Тепловой баланс промышленного предприятия его классификация и структура</li> <li>5. Методы сведения балансов горючих вторичных энергетических ресурсов</li> <li>6. Методы сведения балансов производственного пара</li> <li>7. Низкопотенциальные ВЭР</li> <li>8. Утилизационные установки</li> <li>9. Комплексное использование горючих и тепловых ВЭР</li> </ol> |  |
| Б1.В.ДВ.04.02 | <b>Теплотехнический аудит промышленных предприятий</b><br>Целями освоения дисциплины «Теплотехнический аудит» яв-   | 144 (4)  |

| Индекс | Наименование дисциплины  | Общая<br>трудоемкость,<br>акад. часов<br>(ЗЕТ) |
|--------|--|--|
| 1      | 2  | 3  |
|        | <p>ляются:</p> <p>развитие у обучающихся личностных качеств, а также формирование общекультурных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.1 Теплоэнергетика и теплотехника, профиль подготовки - Промышленная теплоэнергетика.</p> <p>Задачи дисциплины – усвоение обучающимися:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основных разделов предмета;</li> <li>- неразрывной связи систем энергообеспечения промышленных потребителей с источниками энергоносителей, режимами потребления и производства энергоносителей, повышение эффективности степени их использования;</li> <li>- вопросов надежности эксплуатации оборудования сетей, систем и их элементов с учетом технологии производства;</li> </ul> <p>Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, сформированных в результате изучения дисциплин:<br/> Б1.Б.17 «Гидрогазодинамика»;<br/> Б1.В.08 «Нагнетатели и тепловые двигатели»;<br/> Б1.В.10«Технологические энергоносители предприятий».</p> <p>Знания, полученные по освоению дисциплины, необходимы при выполнении программы бакалаврской выпускной квалификационной работы и для изучения дисциплин: «Проектная деятельность», «Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии</p> <p>В результате освоения дисциплины (модуля) «Теплотехнический аудит» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:</p> <p><b>ПК- 8</b> Готовностью к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования;</p> <p><b>ПК-9</b> Способностью обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве.</p> <p>В результате изучения дисциплины обучающийся должен:</p> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы анализа эффективности и достаточности метрологического обеспечения технологических процессов и других объектов деятельности (систем) в целом;</li> <li>- методы решения практических задач в условиях профессиональной деятельности в области экозащиты и энерго- и ресурсосбережения на производстве;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять знания в области энергетических систем жизнедеятельности в своей профессиональной деятельности;</li> </ul> |  |

| Индекс        | Наименование дисциплины  | Общая<br>трудоемкость,<br>акад. часов<br>(ЗЕТ) |
|---------------|--|--|
| 1             | 2  | 3  |
|               | <p>– выполнять метрологические измерения при проведении опытно-промышленных экспериментов и анализировать результаты с привлечением соответствующего математического аппарата;</p> <p><b>владеть:</b></p> <p>– навыками принятия решений о совершенствовании систем метрологического обеспечения технологических процессов;</p> <p>– навыками и методиками решения практических задач по экозащите и энерго- и ресурсосбережению на производстве для своей профессиональной деятельности.</p> <p>Дисциплина включает в себя следующие разделы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Теплотехнический аудит промышленного предприятия</li> <li>2. Внутренние энергоресурсы и их использование в системах теплоэнергоснабжения промышленного предприятия</li> <li>3. Тепловые электростанции промышленного предприятия - металлургического комбината с полным технологическим циклом</li> <li>4. Тепловой баланс промышленного предприятия его классификация и структура</li> <li>5. Методы сведения балансов горючих ВЭР</li> <li>6. Методы сведения балансов производственного пара</li> <li>7. Низкопотенциальные ВЭР</li> <li>8. Утилизационные установки</li> <li>9. Комплексное использование горючих и тепловых ВЭР</li> </ol> |  |
| Б1.В.ДВ.05.01 | <p><b>Высокотемпературные процессы и установки</b></p> <p>Целями освоения дисциплины (модуля) «Высокотемпературные процессы и установки» являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– изучение характеристик высокотемпературных теплотехнологических процессов и установок, методов расчетного анализа их материальных и тепловых балансов, оценки потенциала энергосбережения, овладение подходами к выбору и разработке энергосберегающих мероприятий;</li> <li>– конструкций и элементов высокотемпературных металлургических печей, а также технологии тепловой обработки металлов в них, устройств и материалов применяемых при сооружении печей;</li> <li>– формирование умений выполнения теплотехнических расчетов и анализа процессов, совершаемых в промышленных печах и теплоэнергетических установках;</li> <li>– формирование умений определять пути совершенствования технологических процессов и разработки экологически безвредных и малоотходных технологий.</li> </ul> <p>Задачи дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– развитие у обучающихся познавательных, деятельностных и личностных качеств в соответствии с требованиями ФГОС</li> </ul>  | 144 (4)  |

| Индекс | Наименование дисциплины  | Общая<br>трудоемкость,<br>акад. часов<br>(ЗЕТ) |
|--------|--|--|
| 1      | 2  | 3  |
|        | <p>ВО;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- познакомить обучающихся с высокотемпературными технологическими процессами и установками энергоемких отраслей промышленности;</li> <li>- научить проводить расчетный анализ показателей работы объектов высокотемпературной теплотехнологии;</li> <li>- подготовить к проведению экспериментов по заданной методике и анализу результатов с привлечением соответствующего математического аппарата;</li> <li>- познакомить с техническими решениями по энергосбережению в объектах высокотемпературной теплотехнологии;</li> <li>- подготовить к разработке, анализу и осуществлению мероприятий по энерго - и ресурсосбережению на производстве.</li> </ul> <p>Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, навыки), сформированные в результате изучения курсов: Б1.Б.06. Математика, Б1.Б.10 Физика, Б1.Б.11 Общая и неорганическая химия, Б1.Б.17 Газодинамика, Б1.Б.16 Техническая термодинамика, Б1.Б.19 Теплообмен.</p> <p>Знания (умения, навыки), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для выполнения бакалаврской выпускной квалификационной работы и изучения дисциплин «Вторичные энергоресурсы промышленных предприятий», «Энергетика теплотехнологии», «Теплоэнергетические системы промышленных предприятий», а также программы магистерской подготовки по направлению Теплоэнергетика и теплотехника по профилю «Энергетика теплотехнологии».</p> <p>Успешное усвоение материала предполагает знание обучающимися основных положений следующих дисциплин:</p> <p>Б1.Б.09 Математика (дифференциальное и интегральное исчисление, дифференциальные уравнения, численные методы, уравнения математической физики);</p> <p>Б1.Б.10 Физика (молекулярная физика, термодинамика);</p> <p>Б1.Б.11 Общая и неорганическая химия (химическая термодинамика, химическое и фазовое равновесие);</p> <p>Б1.Б.17 Газодинамика (основные физические свойства жидкостей и газов, подобие гидромеханических процессов, уравнение движения вязкой жидкости, режимы движения, пограничный слой);</p> <p>Б1.Б.16 Техническая термодинамика (первый и второй закон термодинамики, идеальные и реальные газы, водяной пар, фазовые диаграммы).</p> <p>Б1.Б.19 Теплообмен (основные законы тепло- и массопереноса: теплопроводность, конвекция, тепловое излучение; интенсификация процессов теплообмена).</p> <p>Дисциплина имеет связь с последующей работой над ВКР в случае, если обучающийся в качестве объекта для исследова-</p> |  |

| Индекс | Наименование дисциплины  | Общая<br>трудоемкость,<br>акад. часов<br>(ЗЕТ) |
|--------|--|--|
| 1      | 2  | 3  |
|        | <p>ний выберет промышленную печь.</p> <p>В результате освоения дисциплины (модуля). «Высокотемпературные теплотехнологические процессы и установки» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:</p> <p><b>ПК-3</b> готовностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и способностью привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат;</p> <p><b>ПК-2</b> способностью демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин и готовностью использовать основные законы в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;</p> <p>В результате изучения дисциплины обучающийся должен:</p> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Фундаментальные основы естественнонаучных дисциплин и применять их при решении профессиональных задач повышенной сложности;</li> <li>– организацию метрологического контроля технологических процессов и использования типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– проводить расчеты по типовым методикам, проектировать промышленные агрегаты, выявлять естественнонаучную сущность проблем возникающих в высокотемпературных установках и процессах в них;</li> <li>– проектировать схемы контроля и автоматизации управления тепловой работой теплотехнологических установок;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– умением анализировать возникновение аварийных ситуаций при эксплуатации промышленных печей способами выхода и предотвращения подобных ситуаций;</li> <li>– необходимыми знаниями в области аэродинамических, гидравлических, тепловых и конструктивных расчетов высокотемпературных теплотехнологических установок и их элементов.</li> </ul> <p>Дисциплина включает в себя следующие разделы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Введение в высокотемпературную теплотехнологию.</li> <li>2. Классификация высокотемпературных теплотехнологических процессов и установок.</li> <li>3. Тепловые балансы теплотехнологического реактора, других элементов тепловой схемы и высокотемпературной теплотехнологической установки в целом.</li> <li>4. Внешний теплообмен в реакторе высокотемпературной те-</li> </ol> |  |

| Индекс        | Наименование дисциплины  | Общая<br>трудоемкость,<br>акад. часов<br>(ЗЕТ) |
|---------------|--|--|
| 1             | 2  | 3  |
|               | <p>плотехнологической установки.</p> <p>5. Внешний теплообмен в реакторах с нефилтруемым слоем технологических материалов, с фильтруемым плотным слоем кусковых материалов и изделий, с кипящим слоем зернистых материалов, с псевдогазовым слоем пылевидных материалов, с барботируемой ванной расплава.</p> <p>6. Нагрев и плавление термически тонких и термически массивных тел.</p> <p>7. Организации процесса генерации теплоты в теплотехнологических реакторах и способы их обеспечения в технологических реакторах различных типов.</p> <p>Способы преобразования электрической энергии в теплоту и область их применения в высокотемпературных теплотехнологических установках.</p> <p>8. Снижение энергозатрат путем внешнего использования тепловых и горючих отходов.</p> <p>9. Основные направления технического прогресса энергетики высокотемпературной теплотехнологии.</p>   |  |
| Б1.В.ДВ.05.02 | <p><b>Конструкции и тепловая работа промышленных печей</b></p> <p>Целями освоения дисциплины (модуля) «Конструкции и тепловая работа промышленных печей» являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– формирование у обучающихся знаний и умений для производственно-технологической; монтажно-наладочной и сервисно-эксплуатационной деятельности;</li> <li>– изучение фундаментальных законов теплопередачи, современной теории горения и рационального сжигания топлива в рабочих пространствах промышленных печей;</li> <li>– изучение конструкций и элементов высокотемпературных металлургических печей, а также технологии тепловой обработки металлов в них, устройств и материалов применяемых при сооружении печей;</li> <li>– изучение методов передачи и использования теплоты в промышленных печах и теплоэнергетических агрегатах и установках, изучение свойств теплоносителей, применяемых в теплоэнергетике;</li> <li>– получение комплекса знаний о процессах, происходящих в промышленных печах и теплоэнергетических установках;</li> <li>– формирование умений выполнения теплотехнических расчетов и анализа процессов, совершаемых в промышленных печах и теплоэнергетических установках;</li> <li>– формирование умений определять пути совершенствования технологических процессов и разработки экологически безвредных и малоотходных технологий.</li> </ul> <p>Задачи дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– развитие у обучающихся познавательных, деятельностных и личностных качеств в соответствии с требованиями ФГОС</li> </ul> | 144 (4)  |



| Индекс | Наименование дисциплины   | Общая<br>трудоемкость,<br>акад. часов<br>(ЗЕТ) |
|--------|---|--|
| 1      | 2   | 3  |
|        | <p>ВО;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- усвоение обучающимися знаний оборудования и агрегатов для агрегатов для термической обработки материалов в объеме, необходимом для технически грамотного использования с целью повышения их энергетической эффективности;</li> </ul> <p>Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, навыки), сформированные в результате изучения курсов:<br/> Б1.Б.09 Математика, Б1.Б.10 Физика, Б1.Б.11 Общая и неорганическая химия, Б1.Б.17 Гидрогазодинамика, Б1.Б.16 Техническая термодинамика, Б1.Б.19 Теплообмен.</p> <p>Знания (умения, навыки), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- исследований в области металлургической теплотехники;</li> <li>- разработки и проектирования комплексных систем, главным объектом в которых будет являться промышленная печь;</li> <li>- изучения принципов эксплуатации промышленных печей;</li> <li>- определения режимов работы теплотехнических агрегатов;</li> <li>- установления законов теплообмена и режимов обработки материала в промышленных печах;</li> <li>- разработки энергосберегающих мероприятий в промышленных печах.</li> </ul> <p>Успешное усвоение материала предполагает знание обучающимися основных положений следующих дисциплин:<br/> Б1.Б.09 Математика (дифференциальное и интегральное исчисление, дифференциальные уравнения, численные методы, уравнения математической физики);<br/> Б1.Б.10 Физика (молекулярная физика, термодинамика);<br/> Б1.Б.11 Общая и неорганическая химия (химическая термодинамика, химическое и фазовое равновесие);<br/> Б1.Б.17 Гидрогазодинамика (основные физические свойства жидкостей и газов, подобие гидромеханических процессов, уравнение движения вязкой жидкости, режимы движения, пограничный слой);<br/> Б1.Б.16 Техническая термодинамика (первый и второй закон термодинамики, идеальные и реальные газы, водяной пар, фазовые диаграммы).<br/> Б1.Б.19 Теплообмен (основные законы тепло- и массопереноса: теплопроводность, конвекция, тепловое излучение; интенсификация процессов теплообмена).</p> <p>Дисциплина имеет связь с последующей работой над ВКР в случае, если обучающийся в качестве объекта для исследования выберет промышленную печь.</p> <p>В результате освоения дисциплины (модуля) «Конструкции и тепловая работа промышленных печей» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:<br/> <b>ПК-7</b> способностью формировать законченное представление</p> |  |

| Индекс        | Наименование дисциплины  | Общая<br>трудоемкость,<br>акад. часов<br>(ЗЕТ) |
|---------------|--|--|
| 1             | 2  | 3  |
|               | <p>о принятых решениях и полученных результатах в виде отчета с его публикацией (публичной защитой);</p> <p><b>ПК-8</b> готовностью участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования элементов оборудования и объектов деятельности в целом с использованием нормативной документации и современных методов поиска и обработки информации;</p> <p>В результате изучения дисциплины обучающийся должен:</p> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– фундаментальные основы естественнонаучных дисциплин и применять их при решении профессиональных задач повышенной сложности;</li> <li>– основные методы соблюдения правил техники безопасности, производственной и трудовой дисциплины, нормы вредных выбросов в атмосферу и пути их снижения;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценивать экологические аспекты различных видов теплогенерации и утилизации вторичных энергоресурсов;</li> <li>– проводить расчеты по типовым методикам, проектировать промышленные агрегаты, выявлять естественнонаучную сущность проблем возникающих при изучении дисциплины «Конструкции и тепловая работа промышленных печей»;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками проведения необходимых аэродинамических, гидравлических, тепловых и конструктивных расчетов металлургических печей и их элементов;</li> <li>– способами демонстрации умения анализировать аварийную ситуацию;</li> <li>– навыками и методиками обобщения результатов решений и выводов необходимых в профессиональной деятельности.</li> </ul> <p>Дисциплина включает в себя следующие разделы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классификация и основные характеристики печей</li> <li>2. Конструкция и тепловая работа промышленных печей</li> <li>3. Особенности работы и конструкции промышленных печей</li> </ol> |  |
| Б1.В.ДВ.06.01 | <p><b>Энергетика и охрана окружающей среды</b></p> <p>Целями освоения дисциплины (модуля) Энергетика и охрана окружающей среды являются: формирование у обучающихся представлений о влиянии энергетики на состояние окружающей среды, уяснения необходимости процессов совершенствования природоохранной техники и технологии, выявление особенности и тенденции в изменении технологических схем ТЭС, которые обусловлены требованиями повышенной экологической безопасности.</p> <p>Задачи дисциплины: развитие у обучающихся когнитивных, деятельностных и личностных качеств в соответствии с тре-</p>   | 108 (3)  |

| Индекс | Наименование дисциплины  | Общая<br>трудоемкость,<br>акад. часов<br>(ЗЕТ) |
|--------|--|--|
| 1      | 2  | 3  |
|        | <p>бованиями ФГОС ВО; усвоение обучающимися знаний:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оборудования для пылеулавливания, очистки газов и воды теплоэнергетических устройств, в объеме, необходимом для технически грамотной их эксплуатации;</li> <li>– оценки основных загрязнителей атмосферного воздуха и воды;</li> <li>– методов очистки выбросов и сбросов на тепловых электростанциях.</li> </ul> <p>Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин: Б1.Б.09 Математика, Б1.Б.10 Физика, Б1.Б.11 Общая и неорганическая химия, Б1.В.ОД.6 Котельные установки и парогенераторы, Б1.В.ОД.9 Физико-химические основы водоподготовки.</p> <p>Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы при защите ВКР, выборе и установке оборудования, применяемого в энергетике.</p> <p>В результате освоения дисциплины (модуля) «Энергетика и защита окружающей среды» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:</p> <p><b>ПК-1</b> Способность участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией;</p> <p><b>ПК-9</b> Способность обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве.</p> <p>В результате изучения дисциплины обучающийся должен:</p> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– фундаментальные основы естественнонаучных дисциплин и применять их при решении профессиональных задач повышенной сложности;</li> <li>– основные методы соблюдения экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– объяснять, выявлять и строить типичные модели решения экологических и энергосберегающих задач;</li> <li>– распознавать эффективное решение от неэффективного, при решении задач в области энергетики и охраны окружающей среды;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– способами демонстрации умения владеть сбором информации и анализа исходных данных для проектирования энер-</li> </ul> |  |

| Индекс        | Наименование дисциплины  | Общая<br>трудоемкость,<br>акад. часов<br>(ЗЕТ) |
|---------------|--|--|
| 1             | 2  | 3  |
|               | <p>гообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией;</p> <p>– основными методами решения задач в области энергетики и экозащитных мероприятий, способами совершенствования профессиональных знаний, способами демонстрации и умения анализировать ситуацию.</p> <p>Дисциплина включает в себя следующие разделы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Образование оксидов азота и серы, методы предотвращения их образования и способы очистки.</li> <li>2. Основы теории золоулавливания</li> <li>3. Сточные воды, причины их образования и технологии очистки.</li> <li>4. Элементы безотходных технологий</li> </ol>   |  |
| Б1.В.ДВ.06.02 | <p><b>Энергетика теплотехнологий</b></p> <p>Целями освоения дисциплины (модуля) Энергетика теплотехнологий являются: формирование у обучающихся представлений о влиянии энергетики на состояние окружающей среды, уяснения необходимости процессов совершенствования природоохранной техники и технологии, выявление особенности и тенденции в изменении технологических схем ТЭС, которые обусловлены требованиями повышенной экологической безопасности.</p> <p>Задачи дисциплины: развитие у обучающихся когнитивных, деятельностных и личностных качеств в соответствии с требованиями ФГОС ВО; усвоение обучающимися знаний:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оборудования для пылеулавливания, очистки газов и воды теплоэнергетических устройств, в объеме, необходимом для технически грамотной их эксплуатации;</li> <li>– оценки основных загрязнителей атмосферного воздуха и воды;</li> <li>– методов очистки выбросов и сбросов на тепловых электростанциях.</li> </ul> <p>Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин: Б1.Б.9 Математика, Б1.Б.10 Физика, Б1.Б.11 Общая и неорганическая химия, Б1.В.ОД.6 Котельные установки и парогенераторы, Б1.В.ОД.9 Физико-химические основы водоподготовки.</p> <p>Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы при защите ВКР, выборе и установке оборудования, применяемого в энергетике.</p> <p>В результате освоения дисциплины (модуля) «Энергетика и защита окружающей среды» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:</p> | 108 (3)  |

| Индекс        | Наименование дисциплины   | Общая<br>трудоемкость,<br>акад. часов<br>(ЗЕТ) |
|---------------|---|--|
| 1             | 2   | 3  |
|               | <p><b>ПК-10</b> Готовностью к участию в работах по освоению и доводке технологических процессов;</p> <p><b>ПК-9</b> Способность обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве.</p> <p>В результате изучения дисциплины обучающийся должен:</p> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– фундаментальные основы естественнонаучных дисциплин и применять их при решении профессиональных задач повышенной сложности;</li> <li>– основные методы соблюдения экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– объяснять, выявлять и строить типичные модели решения экологических и энергосберегающих задач;</li> <li>– распознавать эффективное решение от неэффективного, при решении задач в области энергетики и охраны окружающей среды;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– способами демонстрации умения владеть сбором информации и анализа исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией;</li> <li>– основными методами решения задач в области энергетики и экозащитных мероприятий, способами совершенствования профессиональных знаний, способами демонстрации и умения анализировать ситуацию.</li> </ul> <p>Дисциплина включает в себя следующие разделы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Образование источников загрязнения окружающей среды в теплотехнологиях.</li> <li>2. Основы теории энергоэффективного использования источников энергии.</li> <li>3. Теплотехнологии с использованием воды, технологии очистки воды.</li> <li>4. Элементы безотходных технологий</li> </ol> |  |
| Б1.В.ДВ.07.01 | <p><b>Тепловые электрические станции</b></p> <p>Целями освоения дисциплины (модуля) «Тепловые электрические станции» являются: формирование у обучающихся представлений о фундаментальных законах генерации электрической энергии на тепловом потреблении, теплопередачи, современной теории горения и рационального сжигания топлива; изучение конструкций и элементов оборудования теп-</p>   | 180 (5)  |

| Индекс | Наименование дисциплины   | Общая<br>трудоемкость,<br>акад. часов<br>(ЗЕТ) |
|--------|---|--|
| 1      | 2   | 3  |
|        | <p>ловых электрических станций, а также устройств и материалов, применяемых при их сооружении; формирование у обучающихся знаний и умений в области проектирования и эксплуатации промышленных электрических станций, при минимальных затратах энергетических, материальных и трудовых ресурсов, соблюдении правил охраны труда и защиты окружающей среды.</p> <p>Задачи дисциплины: развитие у обучающихся когнитивных, деятельностных и личностных качеств в соответствии с требованиями ФГОС ВО; усвоение обучающимися предмета и основных его разделов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– комплекса знаний о процессах теплообмена в аппаратах и устройствах тепловых электрических станций;</li> <li>– физико-химической сущности процессов, протекающих в агрегатах тепловых электрических станций;</li> <li>– навыков тепловых расчетов и элементов оборудования и тепловой схемы электрических станций в целом;</li> <li>– вариантов разработки и расчётов мероприятий по повышению эффективности эксплуатации тепловых электрических станций;</li> <li>– способов анализа протекающих процессов, определение путей совершенствования технологических процессов, разработки экологически безвредных и малоотходных технологий на тепловых электрических станциях.</li> <li>– знаний по тепловым и технологическим схемам промышленных ТЭС, их основным и вспомогательным системам, технико-экономическим показателям и путям их улучшения.</li> </ul> <p>Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин: Б1.Б.09 Математика, Б1.Б.10 Физика, Б1.Б.11 Общая и неорганическая химия, Б1.В.06 Котельные установки и парогенераторы, Б1.В.09 Физико-химические основы водоподготовки. Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы при защите ВКР, выборе и установке оборудования, применяемого в энергетике.</p> <p>В результате освоения дисциплины (модуля) «Тепловые электрические станции» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:</p> <p><b>ПК-8</b> Готовностью к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования;</p> <p><b>ПК-10</b> Готовностью к участию в работах по освоению и до-</p> |  |

| Индекс        | Наименование дисциплины   | Общая<br>трудоемкость,<br>акад. часов<br>(ЗЕТ) |
|---------------|---|--|
| 1             | 2   | 3  |
|               | <p>водке технологических процессов.</p> <p>В результате изучения дисциплины обучающийся должен:</p> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– фундаментальные основы изучаемой дисциплины, основные методы в организации метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования;</li> <li>– основные способы и методику работ по освоению и доводке технологических процессов на производстве;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– участвовать и применять способы и методики работ по освоению и доводке технологических процессов на производстве;</li> <li>– организовать метрологическое обеспечение технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– способами сбора информации и организацией метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования;</li> <li>– основными методами решения задач по освоению и доводке технологических процессов на производстве.</li> </ul> <p>Дисциплина включает в себя следующие разделы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Комбинированное производство теплоты и электроэнергии.</li> <li>2. Регенеративный подогрев питательной воды.</li> <li>3. Отпуск теплоты на ТЭС.</li> <li>4. Тепловые схемы ТЭС.</li> <li>5. Требования к проектируемой ТЭС.</li> <li>6. Водоснабжение и топливоснабжение ТЭС.</li> <li>6. Охрана окружающей среды при эксплуатации ТЭС.</li> <li>7. Использование ГТУ и парогазовых установок на ТЭС.</li> <li>8. Атомные электростанции.</li> </ol> |  |
| Б1.В.ДВ.07.02 | <p><b>Теплоэнергетические системы промышленных предприятий</b></p> <p>Целями освоения дисциплины (модуля) «Теплоэнергетические системы промышленных предприятий» являются: формирование у обучающихся знаний и умений в области распределения энергоносителей на промышленном предприятии.</p> <p>Задача дисциплины: научить выбирать режимы потребления энергоносителей, определять степень их использования; анализировать состояние систем энергоснабжения, определять пути их совершенствования.</p>  | 180 (5)  |

| Индекс | Наименование дисциплины   | Общая<br>трудоемкость,<br>акад. часов<br>(ЗЕТ) |
|--------|---|--|
| 1      | 2   | 3  |
|        | <p>– получение обучающимися комплекса знаний о назначении и принципе действия основного оборудования систем распределения энергоносителей, основных принципах распределения энергоносителей, методик расчета систем энергоснабжения и принципов подбора оборудования для этих систем;</p> <p>– формирование у обучающихся умений выбирать режимы потребления энергоносителей, определять степень их использования;</p> <p>– на основе полученных знаний научить обучающихся анализировать состояние систем энергоснабжения, определять пути их совершенствования.</p> <p>Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин Б1.Б.09 Математика, Б1.Б.10 Физика, Б1.Б.11 Общая и неорганическая химия, Б1.Б.17 Гидрогазодинамика, Б1.Б.16 Техническая термодинамика, Б1.Б.19 Теплообмен, Б1.В.ОД.6 Котельные установки и парогенераторы, Б1.В.08 Нагнетатели и тепловые двигатели, Б1.В.07 Теплообменное оборудование предприятий, Б1.В.13 Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии и служит основой для освоения дисциплин профессионального цикла и готовит к выполнению выпускной квалификационной работы.</p> <p>Выпускник должен обладать следующими компетенциями:</p> <p><b>ПК-1</b> Способностью участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией;</p> <p><b>ПК-8</b> готовностью к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования;</p> <p><b>ПК-9</b> способностью проводить расчеты по типовым методикам и проектировать отдельные детали и узлы с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием.</p> <p>В результате изучения дисциплины обучающийся должен:</p> <p><b>знать:</b></p> <p>– основные определения и характеристики энергетических объектов и их элементов, необходимые для расчёта тепловых схем, методы расчёта и анализа исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией;</p> <p>– фундаментальные основы изучаемой дисциплины, основные методы в организации метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых мето-</p> |  |



| Индекс        | Наименование дисциплины  | Общая<br>трудоемкость,<br>акад. часов<br>(ЗЕТ) |
|---------------|--|--|
| 1             | 2  | 3  |
|               | <p>дов контроля режимов работы технологического оборудования;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– типовые методики расчета и проектирования отдельных узлов и деталей оборудования и средства автоматизации проектирования;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять типовые методики расчета и проектирования отдельных узлов и деталей оборудования с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием;</li> <li>– организовать метрологическое обеспечение технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования;</li> <li>– собирать исходные данные для проектирования энергетических объектов и их элементов, проводить анализ согласно существующим методикам и в соответствии с нормативной документацией;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методиками и способами сбора и анализа исходных данных для проектирования энергетических объектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией;</li> <li>– способами сбора информации и организацией метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования;</li> <li>– типовыми методиками расчета и проектирования отдельных узлов и деталей оборудования с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием.</li> </ul> <p>Дисциплина включает в себя следующие разделы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Системы производства и распределения энергоносителей на промышленных предприятиях.</li> <li>2. Система воздухообеспечения предприятия.</li> <li>3. Система технического водоснабжения.</li> <li>4. Системы газоснабжения.</li> <li>5. Системы обеспечения искусственными горючими газами.</li> <li>6. Системы холодоснабжения.</li> <li>7. Обеспечение предприятий продуктами разделения воздуха.</li> </ol> |  |
| Б1.В.ДВ.08.01 | <p><b>Производственный менеджмент</b></p> <p>Целями освоения дисциплины «Производственный менеджмент» являются: изучение наиболее рациональных форм создания и функционирования производственных систем, организации и осуществления производственного процесса на промышленном предприятии, в том числе: методов технико-экономических обоснований плановых и проектных решений, научных основ и путей повышения эффективности производ-</p>  | 108 (3)  |

| Индекс | Наименование дисциплины  | Общая<br>трудоемкость,<br>акад. часов<br>(ЗЕТ) |
|--------|--|--|
| 1      | 2  | 3  |
|        | <p>ства, капиталовложений и новой техники, направлений повышения эффективности использования трудовых, материальных и финансовых ресурсов, основных задач, принципов и направлений совершенствования отраслевого планирования и управления, методов прогнозирования научно-технического прогресса, его социально-экономических результатов.</p> <p>Для изучения дисциплины необходимы знания, сформированные в результате изучения следующих дисциплин: «Математика», «Экономика», «Информатика», «Энергетика и охрана окружающей среды», «Конструкции и тепловая работа промышленных печей» и др. Знания, полученные при изучении данной дисциплины, будут необходимы для ИГА и выполнения выпускной квалификационной работы.</p> <p>В результате освоения дисциплины «Производственный менеджмент» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:</p> <p><b>ОК-3</b> способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности;</p> <p><b>ПК-3</b> способностью участвовать в проведении предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок энергообъектов и их элементов по стандартным методикам.</p> <p>В результате изучения дисциплины обучающийся должен:</p> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные методы исследований, используемых в области экономики и управления производством;</li> <li>– экономическое содержание, этапы, алгоритмы расчетов для предварительного технико-экономического обоснования проектов;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять экономические знания при подготовке технико-экономического обоснования проектов;</li> <li>– объяснять (выявлять и строить) типичные модели экономических и управленческих задач; применять экономические знания в профессиональной деятельности; корректно выражать и аргументированно обосновывать;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками и методиками обобщения результатов организационно-управленческих решений; практическими умениями и навыками использования основных экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах;</li> <li>– навыками комплексного подхода при подготовке технико-экономического обоснования проектов, учитывающего тех-</li> </ul> |  |

| Индекс        | Наименование дисциплины  | Общая<br>трудоемкость,<br>акад. часов<br>(ЗЕТ) |
|---------------|--|--|
| 1             | 2  | 3  |
|               | <p>нические, экономические и социальные последствия.</p> <p>Дисциплина включает в себя следующие разделы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Содержание и эволюция концепций управления производственной деятельностью.</li> <li>2. Рыночно ориентированная подготовка производства новой продукции. Организация научных исследований и опытно - конструкторских разработок.</li> <li>3. Производственный процесс и его структура. Принципы рациональной организации производственных процессов.</li> <li>4. Процессы управления: целеполагание и оценка ситуации, принятие управленческих решений.</li> <li>5. Управление качеством</li> <li>6. Управление себестоимостью, стоимостью, прибылью</li> <li>7. Управление рисками</li> <li>8. Оценка эффективности инвестиционного проекта</li> </ol>   |  |
| Б1.В.ДВ.08.02 | <p><b>Основы экономики и организация промышленных предприятий</b></p> <p>Целями освоения дисциплины «Основы экономики и организация промышленных предприятий» являются: изучение наиболее рациональных форм создания и функционирования производственных систем, организации и осуществления производственного процесса на промышленном предприятии, в том числе: методов технико-экономических обоснований плановых и проектных решений, научных основ и путей повышения эффективности производства, капиталовложений и новой техники, направлений повышения эффективности использования трудовых, материальных и финансовых ресурсов, основных задач, принципов и направлений совершенствования отраслевого планирования и управления, методов прогнозирования научно-технического прогресса, его социально-экономических результатов. Для изучения дисциплины необходимы знания, сформированные в результате изучения следующих дисциплин: «Математика», «Экономика», «Информатика», «Энергетика и охрана окружающей среды», «Конструкции и тепловая работа промышленных печей» и др. Знания, полученные при изучении данной дисциплины, будут необходимы для ИГА и выполнения выпускной квалификационной работы.</p> <p>В результате освоения дисциплины «Основы экономики и организация промышленных предприятий» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:</p> <p>В результате освоения дисциплины «Производственный менеджмент» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:</p> <p><b>ОК-3</b> способностью использовать основы экономических</p> | 108 (3)  |

| Индекс        | Наименование дисциплины   | Общая<br>трудоемкость,<br>акад. часов<br>(ЗЕТ) |
|---------------|---|--|
| 1             | 2   | 3  |
|               | <p>знаний в различных сферах деятельности;</p> <p><b>ПК-3</b> способностью участвовать в проведении предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок энергообъектов и их элементов по стандартным методикам.</p> <p>В результате изучения дисциплины обучающийся должен:</p> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные методы исследований, используемых в области экономики и управления производством;</li> <li>– экономическое содержание, этапы, алгоритмы расчетов для предварительного технико-экономического обоснования проектов;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять экономические знания при подготовке технико-экономического обоснования проектов;</li> <li>– объяснять (выявлять и строить) типичные модели экономических и управленческих задач; применять экономические знания в профессиональной деятельности; корректно выражать и аргументированно обосновывать;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками и методиками обобщения результатов организационно-управленческих решений; практическими умениями и навыками использования основных экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах;</li> <li>– навыками комплексного подхода при подготовке технико-экономического обоснования проектов, учитывающего технические, экономические и социальные последствия.</li> </ul> <p>Дисциплина включает в себя следующие разделы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Содержание и эволюция концепций управления производственной деятельностью</li> <li>2. Рыночно ориентированная подготовка производства новой продукции. Организация научных исследований и опытно - конструкторских разработок</li> <li>3. Производственный процесс и его структура. Принципы рациональной организации производственных процессов.</li> <li>4. Процессы управления: целеполагание и оценка ситуации, принятие управленческих решений.</li> <li>5. Управление качеством</li> <li>6. Управление себестоимостью, стоимостью, прибылью</li> <li>7. Управление рисками</li> </ol> |  |
| Б1.В.ДВ.09.01 | <p><b>Вторичные энергоресурсы промышленных предприятий</b></p> <p>Цели преподавания дисциплины Вторичные энергоресурсы промышленных предприятий - ознакомить обучающихся со схемами, конструкциями и функционированием распростра-</p>  | 108 (3)  |

| Индекс | Наименование дисциплины   | Общая<br>трудоемкость,<br>акад. часов<br>(ЗЕТ) |
|--------|---|--|
| 1      | 2   | 3  |
|        | <p>ненных в промышленной теплоэнергетике систем, научить основам расчетов и проектирования систем их элементов.</p> <p>Задачи изучения дисциплины - изучить системы вторичных энергоресурсов и использования низкопотенциальной теплоты, действующие на промышленных предприятиях. Изучить методы расчетов систем и оборудования. Изучить основную научно-техническую проблематику, встречающуюся при эксплуатации, модернизации, проектировании и создании систем вторичных энергоресурсов и низкопотенциальной теплоты.</p> <p>Дисциплина Б1.В.ДВ.09.1 Вторичные энергоресурсы промышленных предприятий входит в вариативную часть блока 1 образовательной программы.</p> <p>Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин:</p> <p>Б1.Б.16 Техническая термодинамика<br/> Б1.Б.17 Гидрогазодинамика<br/> Б1.Б.19 Тепломассообмен<br/> Б1.В.03 Топливо и основы теории горения<br/> Б1.В.04 Основы трансформации теплоты<br/> Б1.В.05 Источники и системы теплоснабжения<br/> Б1.В.06 Котельные установки и парогенераторы<br/> Б1.В.08 Нагнетатели и тепловые двигатели<br/> Б1.В.ДВ.05.1 Высокотемпературные процессы и установки</p> <p>Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы при изучении последующих дисциплин</p> <p>Б1.В.02 Проектная деятельность<br/> Б1.В.12 Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии<br/> Б1.В.13 Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии<br/> Б1.В.ДВ.04.1 Энергобалансы предприятий<br/> Б1.В.ДВ.10.1 Методы инженерных исследований<br/> Б2.В.03(П) Производственная преддипломная практика</p> <p>В результате освоения дисциплины (модуля) Б1.В.ДВ.09.1 Вторичные энергоресурсы промышленных предприятий обучающийся должен обладать следующими компетенциями:<br/> <b>ПК-9</b> способностью обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве.</p> <p>В результате изучения дисциплины обучающийся должен:</p> |  |

| Индекс        | Наименование дисциплины  | Общая<br>трудоемкость,<br>акад. часов<br>(ЗЕТ) |
|---------------|--|--|
| 1             | 2  | 3  |
|               | <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Основные определения и понятия теплотехнологического процесса;</li> <li>- Основные правила соблюдения технологической безопасности на производственных участках;</li> <li>- Определения нормируемых процессов на производственных участках;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Выделять основные стадии теплотехнологического процесса;</li> <li>- Обсуждать способы эффективного решения проблем технологической безопасности;</li> <li>- Приобретать знания в области энергетики теплотехнологий;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Практическими навыками использования знаний энергетики теплотехнологии;</li> <li>- Методами контроля соблюдения технологической безопасности на производственном участке;</li> <li>- Способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов.</li> </ul> <p>Дисциплина включает в себя следующие разделы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вторичные энергетические ресурсы: общая характеристика;</li> <li>2. ВЭР металлургических производств.</li> <li>3. Итоговая характеристика ВЭР черной металлургии</li> </ol> |  |
| Б1.В.ДВ.09.02 | <p><b>Котлы-утилизаторы</b></p> <p>Цели преподавания дисциплины Котлы-утилизаторы - ознакомить обучающихся со схемами, конструкциями и функционированием распространенных в промышленной теплоэнергетике систем, научить основам расчетов и проектирования систем их элементов.</p> <p>Задачи изучения дисциплины - изучить системы вторичных энергоресурсов и использования низкопотенциальной теплоты, действующие на промышленных предприятиях. Изучить методы расчетов систем и оборудования. Изучить основную научно-техническую проблематику, встречающуюся при эксплуатации, модернизации, проектировании и создании систем вторичных энергоресурсов и низкопотенциальной теплоты.</p> <p>Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Б1.Б.16 Техническая термодинамика</li> <li>Б1.Б.17 Гидрогазодинамика</li> <li>Б1.Б.19 Теплообмен</li> <li>Б1.В.03 Топливо и основы теории горения</li> <li>Б1.В.04 Основы трансформации теплоты</li> <li>Б1.В.05 Источники и системы теплоснабжения</li> </ul>   | 108 (3)  |

| Индекс | Наименование дисциплины  | Общая<br>трудоемкость,<br>акад. часов<br>(ЗЕТ) |
|--------|--|--|
| 1      | 2  | 3  |
|        | <p>Б1.В.06 Котельные установки и парогенераторы<br/>Б1.В.08 Нагнетатели и тепловые двигатели<br/>Б1.В.ДВ.05.1 Высокотемпературные процессы и установки</p> <p>В результате освоения дисциплины (модуля) «Котлы-утилизаторы» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:</p> <p><b>ПК-9</b> способностью обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве;</p> <p><b>ПК-10</b> готовностью к участию в работах по освоению и доводке технологических процессов.</p> <p>В результате изучения дисциплины обучающийся должен:</p> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные определения и понятия теплотехнологического процесса;</li> <li>– основные правила соблюдения технологической безопасности на производственных участках;</li> <li>– определения нормируемых процессов на производственных участках;</li> <li>– основные определения и понятия технологических процессов на производстве;</li> <li>– основные методы исследований экологических нарушений на производстве;</li> <li>– основные нормы и правила контроля технологических процессов;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выделять основные нормы технологических процессов по уровням значимости;</li> <li>– обсуждать способы эффективного решения проблем технологических процессов;</li> <li>– распознавать эффективные решения в области технологических процессов от неэффективных;</li> <li>– выделять основные стадии теплотехнологического процесса;</li> <li>– обсуждать способы эффективного решения проблем технологической безопасности;</li> <li>– приобретать знания в области энергетики теплотехнологий;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– практическими навыками использования знаний энергетики теплотехнологии;</li> <li>– методами контроля соблюдения технологической безопасности на производственном участке;</li> <li>– способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов;</li> </ul> |  |

| Индекс        | Наименование дисциплины   | Общая<br>трудоемкость,<br>акад. часов<br>(ЗЕТ) |
|---------------|---|--|
| 1             | 2   | 3  |
|               | <p>– методами разработки и осуществления экозащитных мероприятий и мероприятий по энерго-ресурсосбережению на производстве;</p> <p>– навыками и методиками обобщения результатов решения, экспериментальной деятельности;</p> <p>– основными методами решения задач в области технологических процессов на производстве.</p> <p>Дисциплина включает в себя следующие разделы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Общие характеристики котлов-утилизаторов</li> <li>2. Основные элементы котлов-утилизаторов</li> <li>3. Надежная работа котлов-утилизаторов</li> <li>4. Конструкции котлов и вспомогательное оборудование</li> <li>5. Материальные и тепловые балансы котлов-утилизаторов при работе на газовом, жидком и твердом топливах и производственных отходах.</li> <li>6. Требования, предъявляемые к питательной воде и пару.</li> <li>7. Водный режим котлов-утилизаторов.</li> <li>8. Рабочие процессы в пароводяном тракте котлов-утилизаторов.</li> <li>9. Обеспечение надежной гидродинамики в котельных агрегатах с естественной циркуляцией и принудительным движением воды и пароводяной смеси.</li> <li>10. Котлы на отходящих газах, особенности выполнения конструкций и эксплуатации.</li> <li>11. Схемы включения котлов утилизаторов.</li> <li>12. Эксплуатация и испытания котлов-утилизаторов</li> </ol> |  |
| Б1.В.ДВ.10.01 | <p><b>Методы инженерных исследований</b></p> <p>Основной целью преподавания дисциплины «Методы инженерных исследований» является обучение обучающихся направления 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника профиля Энергообеспечение предприятий основам в определении потребности производства в энергетических ресурсах, подготовке обоснований технического перевооружения, развития энергохозяйства, реконструкции и модернизации предприятий для теории и практики научного и инновационного творчества, применяемых в энергетике, а так же для научно-исследовательской работы.</p> <p>Успешное усвоение материала предполагает знание обучающимися основных положений следующих дисциплин: Б1.Б.10 Физика (молекулярная физика, термодинамика, идеальные и реальные газы, водяной пар, фазовые диаграммы); Б1.Б.11 Общая и неорганическая химия (химическая термодинамика, химическое и фазовое равновесие). Б1.Б.13 Информатика, Б1.Б.16 Техническая термодинамика (основные физические свойства жидкостей и газов, подобие гидромеханических</p>  | 108 (3)  |



| Индекс | Наименование дисциплины   | Общая<br>трудоемкость,<br>акад. часов<br>(ЗЕТ) |
|--------|---|--|
| 1      | 2   | 3  |
|        | <p>процессов, уравнение движения вязкой жидкости, режимы движения, пограничный слой), Б1.Б.17 Гидрогазодинамика, Б1.Б.19 Тепломассообмен.</p> <p>Материал дисциплины базируется на ранее изученном материале комплекса общеобразовательных и специальных дисциплин, который обеспечивает формирование требуемого уровня компетенции обучающегося и подготовки бакалавров по направлению теплоэнергетика и теплотехника.</p> <p>В результате освоения дисциплины (модуля) «Методы инженерных исследований» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:</p> <p><b>ОПК-1</b> Способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;</p> <p><b>ОПК-2</b> Способностью демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания;</p> <p><b>ПК-4</b> Способностью к проведению экспериментов по заданной методике, обработке и анализу полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата.</p> <p>В результате изучения дисциплины обучающийся должен:</p> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Основные определения и понятия теплоэнергетики, теплотехники;</li> <li>– Основные методы исследований, используемых в теплоэнергетике, теплотехнике;</li> <li>– Определения процессов, реализуемых в теплоэнергетике, теплотехнике.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Формулировать цели и задачи исследования основных проблем теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий;</li> <li>– Выявлять приоритеты решения задач исследования основных проблем теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий;</li> <li>– Обсуждать способы эффективного решения проблем теплоэнергетики, теплотехники;</li> <li>– Приобретать знания в области теплоэнергетики, теплотехники;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Методами решения основных проблем теплоэнергетики, те-</li> </ul> |  |

| Индекс        | Наименование дисциплины  | Общая трудоемкость, акад. часов (ЗЕТ) |
|---------------|--|---------------------------------------|
| 1             | 2  | 3                                     |
|               | <p>плотехники;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Навыками и методиками обобщения результатов решения основных проблем теплоэнергетики, теплотехники;</li> <li>- Способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов;</li> <li>- Методами выявления приоритетов решения задач и создания критериев оценки эффективности решений.</li> </ul> <p>Дисциплина включает в себя следующие разделы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Методы инженерных исследований. Понятия, основные принципы и цели исследований.</li> <li>2. Основы теории моделирования физических процессов.</li> <li>3. Метод подобия физических процессов. Критерии подобия.</li> <li>4. Метод аналогии физических процессов.</li> <li>5. Метод эквивалентирования физических процессов.</li> <li>6. Математическое моделирование. Статистическая обработка экспериментальных данных.</li> <li>7. Вычислительный эксперимент.</li> </ol>   |                                       |
| Б1.В.ДВ.10.02 | <p><b>Теплофизический эксперимент</b></p> <p>Целями освоения дисциплины (модуля) «Теплофизический эксперимент» являются: изучение способов, методов и средств постановки теплофизических экспериментов.</p> <p>Задачи дисциплины - развитие у обучающихся конгнитивных, деятельностных и личностных качеств в соответствии с требованиями ФГОС ВО; усвоение обучающимися знаний о:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подходах и средствах для постановки теплотехнических экспериментов;</li> <li>- способах определения погрешностей прямых величин и величин-функций измеряемых в процессе проведения экспериментов;</li> <li>- понятиях методов и видах аналогий используемых при постановке и проведении теплофизических экспериментов;</li> <li>- математических приёмах анализа и обработки результатов эксперимента ;</li> <li>- основных понятиях, видах математического планирования экспериментов ;</li> <li>- технике измерений, видах, методах и средствах измерений.</li> </ul> <p>Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения основных разделов следующих дисциплин:</p> <p>Б1.Б.09 Математика (дифференциальное и интегральное исчисление, дифференциальные уравнения, численные методы, уравнения математической физики);</p> <p>Б1.Б.10 Физика (молекулярная физика, термодинамика);</p> <p>Б1.Б.11 Общая и неорганическая химия (химическая термодинамика, химическое и фазовое равновесие.</p> <p>Б1.Б.17 Гидрогазодинамика (основные физические свойства</p> | 108 (3)                               |

| Индекс | Наименование дисциплины   | Общая<br>трудоемкость,<br>акад. часов<br>(ЗЕТ) |
|--------|---|--|
| 1      | 2   | 3  |
|        | <p>жидкостей и газов, подобие гидромеханических процессов, уравнение движения вязкой жидкости, режимы движения, пограничный слой).</p> <p>Б1.Б.16 Техническая термодинамика.<br/>Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы при защите ВКР, выборе и установке оборудования, применяемого в энергетике и при изучении дисциплин: «Теплотехнический аудит промышленных предприятий», «Энергобалансы предприятий».</p> <p>В результате освоения дисциплины (модуля) «Теплофизический эксперимент» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:</p> <p><b>ОПК- 2</b> Способностью демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания;</p> <p><b>ПК-4</b> Способностью к проведению экспериментов по заданной методике, обработке и анализу полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата.</p> <p>В результате изучения дисциплины обучающийся должен:</p> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Основные определения и понятия теплоэнергетики, теплотехники;</li> <li>– Основные методы исследований, используемых в теплоэнергетике, теплотехнике;</li> <li>– Определения процессов, реализуемых в теплоэнергетике, теплотехнике.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Формулировать цели и задачи исследования основных проблем теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий;</li> <li>– Выявлять приоритеты решения задач исследования основных проблем теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий;</li> <li>– Обсуждать способы эффективного решения проблем теплоэнергетики, теплотехники;</li> <li>– Приобретать знания в области теплоэнергетики, теплотехники;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Методами решения основных проблем теплоэнергетики, теплотехники;</li> <li>– Навыками и методиками обобщения результатов решения основных проблем теплоэнергетики, теплотехники;</li> <li>– Способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов;</li> </ul> |  |

| Индекс        | Наименование дисциплины  | Общая<br>трудоемкость,<br>акад. часов<br>(ЗЕТ) |
|---------------|--|--|
| 1             | 2  | 3  |
|               | <p>– Методами выявления приоритетов решения задач и создания критериев оценки эффективности решений.</p> <p>Дисциплина включает в себя следующие разделы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Подходы и средства для постановки теплотехнических экспериментов</li> <li>2. Определение погрешностей результатов экспериментов</li> <li>3. Применение методов аналогий при постановке экспериментов</li> <li>4. Математические приемы анализа и обработки результатов эксперимента</li> <li>5. Математическое планирование экспериментов</li> <li>6. Технические измерительные средства</li> </ol>  |  |
| <b>Б2</b>     | <b>Практики</b>  |  |
| <b>Б2.В.У</b> | <b>Учебная практика</b>  |  |
| Б2.В.01 (У)   | <p><b>Учебная - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности</b></p> <p>Целями учебной практики по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– получение практических навыков организации инженерной деятельности, обращения с технологическими средствами разработки и ведения документации, контроля качества продукции и ознакомление с особенностями конкретных промышленных предприятий или научно-исследовательских и проектно-конструкторских организаций;</li> <li>– получение общих представлений об основных цехах и производствах ОАО «Магнитогорский металлургический комбинат», технологических цепочках, видах готовой продукции;</li> <li>– изучение технологии и основного оборудования предприятий;</li> <li>– выработку общих представлений и практическое знакомство с энергетическими объектами города и металлургического комбината, с объемами и видами выпускаемой продукции; организационной структурой и схемой управления этими предприятиями;</li> <li>– изучение принципиальной схемы технологических процессов производства электрической и тепловой энергии;</li> <li>– ознакомление обучающихся с характером и особенностями их будущей профессиональной деятельности.</li> </ul> <p>Учебная практика проводится в форме практики по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-</p> | 108 (3)  |

| Индекс | Наименование дисциплины   | Общая<br>трудоемкость,<br>акад. часов<br>(ЗЕТ) |
|--------|---|--|
| 1      | 2   | 3  |
|        | <p>исследовательской деятельности</p> <p>Задачами учебной практики являются:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. расчетно-проектная и проектно-конструкторская деятельность: <ul style="list-style-type: none"> <li>– участие в сборе и анализе информационных исходных данных для проектирования;</li> <li>– участие в проведении предварительного технико-экономического обоснования проектных решений;</li> </ul> </li> <li>2. научно-исследовательская деятельность: <ul style="list-style-type: none"> <li>– изучение научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;</li> <li>– проведение измерений и наблюдений, составление описания проводимых исследований;</li> <li>– подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций;</li> </ul> </li> <li>3. производственно-технологическая деятельность: <ul style="list-style-type: none"> <li>– контроль соблюдения технологической дисциплины;</li> <li>– контроль соблюдения экологической безопасности на производстве;</li> <li>– контроль соблюдения норм расхода топлива и всех видов энергии;</li> </ul> </li> </ol> <p>Для прохождения учебной практики необходимы знания, умения и навыки, сформированные в результате изучения дисциплин:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– «Физика» - разделы: основные законы и понятия физики;</li> <li>– «Химия» - разделы: основные законы и понятия химии;</li> <li>– «Топливо и основы теории горения» - разделы: виды топлива и его применение, топливосжигающие установки.</li> </ul> <p>Знания, умения и навыки, полученные в процессе прохождения учебной практики, будут необходимы для освоения дисциплин: «Экология», «Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии», «Источники и системы теплоснабжения», «Котельные установки и парогенераторы», «Тепломассообменное оборудование предприятий», «Нагнетатели и тепловые двигатели», «Технологические энергоносители предприятий», «Вторичные энергоресурсы промышленных предприятий» и др.</p> <p>Учебная практика проводится на базе: ОАО «Магнитогорский металлургический комбинат» (основные цеха), МП Трест «Теплофикация» (пиковая котельная, котельная 71-го микрорайона, котельная поселка железнодорожников, котельная поселка цементников), ОАО «Магнитогорский цементно-огнеупорный завод», ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова» (тепловой пункт), котельная химчистки «Лебедь» в г. Магнитогорске.</p> <p>Способ проведения учебной практики: стационарная практи-</p> |  |

| Индекс | Наименование дисциплины  | Общая<br>трудоемкость,<br>акад. часов<br>(ЗЕТ) |
|--------|--|--|
| 1      | 2  | 3  |
|        | <p>ка, т.е. практика проводится в структурных подразделениях ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова» или на предприятиях (организациях), расположенных на территории г. Магнитогорска.</p> <p>Учебная практика осуществляется непрерывно (выделенные недели в календарном учебном графике для проведения непрерывно всех видов практик, предусмотренных образовательной программой).</p> <p>В результате прохождения учебной практики у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:<br/> <b>ОК-7</b> Способностью к самоорганизации и самообразованию;<br/> <b>ОПК-1</b> Способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;<br/> <b>ПК-2</b> Способность проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием;<br/> <b>ПК-4</b> Способность к проведению экспериментов по заданной методике, обработке и анализу полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата;<br/> <b>ПК-7</b> Способность обеспечивать соблюдение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственной и трудовой дисциплины;<br/> <b>ПК-8</b> Готовность к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования.</p> <p>В результате изучения дисциплины обучающийся должен:</p> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Основные источники информации и методы их поиска, а также анализ информации из различных источников;</li> <li>– Виды типовых расчетов энергетических объектов промышленных предприятий и их элементов, а также исходные данные для расчетов, в том числе с использованием стандартных средств автоматизации проектирования, в соответствии с техническим заданием;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Осуществлять поиск информации и анализировать ее, а также представлять информацию в требуемом формате с использованием информационных (компьютерных) технологий;</li> <li>– Использовать типовые расчеты энергетических объектов</li> </ul> |  |

| Индекс        | Наименование дисциплины   | Общая<br>трудоемкость,<br>акад. часов<br>(ЗЕТ) |
|---------------|---|--|
| 1             | 2   | 3  |
|               | <p>промышленных предприятий и их элементов, а так же исходные данные для расчетов, в том числе с использованием стандартных средств автоматизации проектирования, в соответствии с техническим заданием;</p> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Методикой поиска информации и методикой анализа полученной информации, а так же методикой представления информации в требуемом формате;</li> <li>– Навыками типовых расчетов энергетических объектов промышленных предприятий и их элементов, а так же исходными данными для расчетов, в том числе с использованием стандартных средств автоматизации проектирования, в соответствии с техническим заданием.</li> </ul> <p>Практика включает в себя следующие этапы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Подготовительный этап</li> <li>2. Производственный этап</li> <li>3. Этап обработки и анализа полученной информации</li> </ol>   |  |
| <b>Б2.В.П</b> | <b>Производственная практика</b>  |  |
| Б2.В.02(П)    | <p><b>Производственная - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности</b></p> <p>Целями производственной практики по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– закрепление теоретических знаний, получаемых в аудиторных занятиях;</li> <li>– приобретение практических навыков работы по специальности;</li> <li>– выработка навыков самостоятельной профессиональной деятельности.</li> </ul> <p>Задачами производственной практики являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– изучение производственных отношений в производственных подразделениях предприятия, основы организации, планирования и управления производством;</li> <li>– изучение основных тенденций в развитии чёрной металлургии и промышленной теплотехники и теплоэнергетики на основе самостоятельной проработки соответствующих цеховых документов, проектов, приказов и инструкций;</li> <li>– приобретение производственных навыков по обслуживанию, наладке, регулированию, управлению и ремонту технологического и энергетического оборудования промышленных предприятий;</li> <li>– изучение производственной и организационной структуры энергетического хозяйства металлургического предприятия, ТЭЦ, ГРЭС, АЭС и других производственных предприятий;</li> <li>– изучение оборудования, технологии организации труда соответствующего энергетического цеха предприятия или</li> </ul> | 324 (9)  |

| Индекс | Наименование дисциплины  | Общая<br>трудоемкость,<br>акад. часов<br>(ЗЕТ) |
|--------|--|--|
| 1      | 2  | 3  |
|        | <p>ГРЭС, в котором обучающийся проходит практику;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– изучение основных плановых и фактических технико-экономических показателей работы энергетических цехов предприятия или ГРЭС;</li> <li>– изучение себестоимости единицы продукции по все статьям затрат, системы планирования, нормирования и учёта производства в энергохозяйстве предприятия;</li> <li>– изучение уровня автоматизации производственных процессов и энерговооружённости труда;</li> <li>– изучение правил техники безопасности и охраны труда, мероприятий по охране окружающей среды в энергохозяйстве предприятия;</li> <li>– принятие активного участия в общественной, воспитательной, рационализаторской и изобретательской работе предприятия и полное выполнение индивидуального задания;</li> <li>– приобретение опыта организаторской и воспитательной работы в коллективе.</li> </ul> <p>Для прохождения производственной практики необходимы знания, умения и владения, сформированные в результате изучения дисциплин, позволяющих получить глубокие знания непосредственно по работе энергетического хозяйства промышленного предприятия и ТЭС. Производственная практика базируется на учебные дисциплины профессионального цикла: «Введение в специальность», «Тепломассообмен», «Технология конструкционных материалов», «Гидрогазодинамика», «Электроснабжение и оборудование промышленных предприятий», «Конструкция и тепловая работа промышленных печей», «Источники и системы теплоснабжения предприятий», «Котельные установки и парогенераторы», «Тепловые двигатели и нагнетатели», что позволяет обучающимся иметь теоретические знания, умения и готовность к прохождению производственной практики.</p> <p>Кроме того, программой практики предусматривается углубление экономических знаний и дальнейшее развитие навыков воспитательной работы обучающихся в трудовых коллективах</p> <p>Знания, умения и владения, полученные в процессе прохождении производственной практики, будут необходимы для освоения и выполнения курсовых работ и проектов по дисциплинам: «Источники и системы теплоснабжения предприятий», «Тепломассообменное оборудование предприятий», «Основы инженерного проектирования», «Тепловые электростанции», «Экономика, организация и финансы предприятий».</p> <p>Производственная практика проводится на базе основных энергетических и производственных цехов ОАО «ММК»</p> |  |



| Индекс | Наименование дисциплины   | Общая<br>трудоемкость,<br>акад. часов<br>(ЗЕТ) |
|--------|---|--|
| 1      | 2   | 3  |
|        | <p>(ТЭЦ, ЦЭС, ПВЭС, ПСЦ, ККП, ККЦ, КХП, ЛПЦ, электросталеплавильный и доменный цеха), трест «Теплофикация», трест «Водоканал» и других предприятиях города, а также на иногородних предприятиях (при наличии договорных отношений с МГТУ).</p> <p>Способ проведения производственной практики: стационарная. Производственная практика осуществляется – непрерывно в течение четырех недель.</p> <p>В результате прохождения производственной практики у обучающегося, должны быть сформированы следующие компетенции:</p> <p><b>ОПК- 1</b> Способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;</p> <p><b>ОПК-2</b> Способностью демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания;</p> <p><b>ПК-1</b> Способностью участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией;</p> <p><b>ПК-2</b> Способностью проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием;</p> <p><b>ПК-3</b> Способностью участвовать в проведении предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок энергообъектов и их элементов по стандартным методикам.</p> <p><b>ПК-4</b> Способностью к проведению экспериментов по заданной методике, обработке и анализу полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата;</p> <p><b>ПК-7</b> Способностью обеспечивать соблюдение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственной и трудовой дисциплины;</p> <p><b>ПК-8</b> Готовностью к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования;</p> <p><b>ПК-9</b> Способностью обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению</p> |  |

| Индекс | Наименование дисциплины  | Общая<br>трудоемкость,<br>акад. часов<br>(ЗЕТ) |
|--------|--|--|
| 1      | 2  | 3  |
|        | <p>на производстве;</p> <p><b>ПК-10</b> Готовностью к участию в работах по освоению и доводке технологических процессов.</p> <p>В результате изучения дисциплины обучающийся должен:</p> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные методы сбора и анализа информации из различных источников и баз данных с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий и обеспечивать обработку и хранение;</li> <li>– фундаментальные основы естественнонаучных дисциплин и применять их при решении профессиональных задач повышенной сложности;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– распознавать эффективное решение от неэффективного, при решении задач в области профессиональной деятельности;</li> <li>– рационально, выбирать конструкции энергообъектов и их элементов для определенных теплотехнологических процессов в соответствии с нормативной документацией;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками сбора исходных данных для проектирования энергосберегающих энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией;</li> <li>– навыками и методиками обобщения результатов решения с использованием современных образовательных и информационных технологий.</li> </ul> <p>Практика включает в себя следующие этапы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ознакомление с производственным циклом предприятия в целом.</li> <li>2. Изучение оборудования, технологии организацию труда соответствующего энергетического цеха предприятия, в котором обучающийся проходит практику.</li> <li>3. Изучение производственной и организационной структуры энергетического хозяйства предприятия (теплоэнергоносители, схемы энергопотоков, энергобаланс).</li> <li>4. Приобретение производственных навыков по обслуживанию, наладке, регулированию, управлению и ремонту технологического и энергетического оборудования.</li> <li>5. Изучение основных плановых и фактических технико-экономических показателей работы энергетических цехов предприятия.</li> <li>6. Изучение уровня механизации и автоматизации производственных процессов и энерговооружённости труда.</li> <li>7. Изучение правила техники безопасности и охраны труда, мероприятий по охране окружающей среды в энергохозяйстве предприятия.</li> </ol> |  |

| Индекс     | Наименование дисциплины   | Общая<br>трудоемкость,<br>акад. часов<br>(ЗЕТ) |
|------------|---|--|
| 1          | 2   | 3  |
|            | 8. Изучение себестоимости единицы продукции по все статьям затрат, системы планирования, нормирования и учёта производства в энергохозяйстве предприятия.   |  |
| Б2.В.03(П) | <p><b>Производственная – преддипломная практика</b></p> <p>Целями производственной - преддипломной практики по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– закрепление теоретических знаний, получаемых в аудиторных занятиях;</li> <li>– приобретение практических навыков работы по специальности;</li> <li>– выработка навыков самостоятельной профессиональной деятельности;</li> <li>– формирование профессиональных качеств специалистов высокой квалификации</li> </ul> <p>Задачами производственной-преддипломной практики являются</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– изучение производственных отношений в производственных подразделениях предприятия, основы организации, планирования и управления производством;</li> <li>– изучение основных тенденций в развитии чёрной металлургии и промышленной теплотехники и теплоэнергетики на основе самостоятельной проработки соответствующих цеховых документов, проектов, приказов и инструкций;</li> <li>– приобретение производственных навыков по обслуживанию, наладке, регулированию, управлению и ремонту технологического и энергетического оборудования промышленных предприятий;</li> <li>– изучение производственной и организационной структуры энергетического хозяйства металлургического предприятия, ТЭЦ, ГРЭС, АЭС и других производственных предприятий;</li> <li>– изучение оборудования, технологии организации труда соответствующего энергетического цеха предприятия или ГРЭС, в котором обучающийся проходит практику;</li> <li>– изучение основных плановых и фактических технико-экономических показателей работы энергетических цехов предприятия или ГРЭС;</li> <li>– изучение себестоимости единицы продукции по все статьям затрат, системы планирования, нормирования и учёта производства в энергохозяйстве предприятия;</li> <li>– изучение уровня автоматизации производственных процессов и энерговооружённости труда;</li> <li>– изучение правил техники безопасности и охраны труда, мероприятий по охране окружающей среды в энергохозяйстве предприятия;</li> <li>– принятие активного участия в общественной, воспитательной, рационализаторской и изобретательской работе пред-</li> </ul> | 108 (3)  |

| Индекс | Наименование дисциплины  | Общая<br>трудоемкость,<br>акад. часов<br>(ЗЕТ) |
|--------|--|--|
| 1      | 2  | 3  |
|        | <p>приятия и полное выполнение индивидуального задания;<br/>– приобретение опыта организаторской и воспитательной работы в коллективе.</p> <p>Для успешного освоения преддипломной практики необходимы знания, умения и навыки, сформированные в результате изучения дисциплин, позволяющих получить глубокие знания непосредственно по работе энергетического хозяйства промышленного предприятия и ТЭС. Преддипломная практика базируется на учебные дисциплины профессионального цикла: «Электроснабжение и оборудование промышленных предприятий», «Конструкция и тепловая работа промышленных печей», «Источники и системы теплоснабжения предприятий», «Котельные установки и парогенераторы», «Тепловые двигатели и нагнетатели», «Технологические энергоносители предприятий», «Тепломассообменное оборудование предприятий», «Тепловые электростанции», «Системы водоподготовки промышленных предприятий», «Основы инженерного проектирования», «Экономика, организация и финансы предприятий», что позволяет обучающимся иметь теоретические знания, умения и готовность к прохождению преддипломной практики.</p> <p>Кроме того, программой практики предусматривается углубление экономических знаний и дальнейшее развитие навыков воспитательной работы обучающихся в трудовых коллективах.</p> <p>Знания, умения и навыки, полученные в процессе прохождения производственной-преддипломной практики, будут необходимы для итоговой государственной аттестации: сдачи государственного экзамена и для выполнения и защиты выпускной квалификационной работы (ВКР).</p> <p>Производственная-преддипломная практика проводится на базе основных энергетических и производственных цехов ОАО «ММК» (ТЭЦ, ЦЭС, ПВЭС, ПСЦ, ККП, ККЦ, КХП, ЛПЦ, электросталеплавильный и доменный цеха), трест «Теплофикация», трест «Водоканал» и других предприятиях города, а также на иногородних предприятиях (при наличии договорных отношений с МГТУ).</p> <p>Способ проведения производственной практики: стационарная. Производственная практика осуществляется – непрерывно в течение двух недель.</p> <p>В результате прохождения производственной-преддипломной практики у обучающегося, должны быть сформированы следующие компетенции:<br/><b>ОПК- 1</b> Способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз</p> |  |

| Индекс | Наименование дисциплины  | Общая<br>трудоемкость,<br>акад. часов<br>(ЗЕТ) |
|--------|--|--|
| 1      | 2  | 3  |
|        | <p>данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;</p> <p><b>ОПК-2</b> Способностью демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания;</p> <p><b>ПК-1</b> Способностью участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией;</p> <p><b>ПК-2</b> Способностью проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием;</p> <p><b>ПК-3</b> Способностью участвовать в проведении предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок энергообъектов и их элементов по стандартным методикам.</p> <p><b>ПК-4</b> Способностью к проведению экспериментов по заданной методике, обработке и анализу полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата;</p> <p><b>ПК-7</b> Способностью обеспечивать соблюдение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственной и трудовой дисциплины;</p> <p><b>ПК-8</b> Готовностью к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования;</p> <p><b>ПК-9</b> Способностью обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве;</p> <p><b>ПК-10</b> Готовностью к участию в работах по освоению и доводке технологических процессов.</p> <p>В результате изучения дисциплины обучающийся должен:</p> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные методы сбора и анализа информации из различных источников и баз данных с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий и обеспечивать обработку и хранение;</li> <li>– фундаментальные основы естественнонаучных дисциплин и применять их при решении профессиональных задач повышенной сложности;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> |  |

| Индекс         | Наименование дисциплины   | Общая<br>трудоемкость,<br>акад. часов<br>(ЗЕТ) |
|----------------|---|--|
| 1              | 2   | 3  |
|                | <p>– распознавать эффективное решение от неэффективного, при решении задач в области профессиональной деятельности;</p> <p>– рационально, выбирать конструкции энергообъектов и их элементов для определенных теплотехнологических процессов в соответствии с нормативной документацией;</p> <p><b>владеть:</b></p> <p>– навыками сбора исходных данных для проектирования энергосберегающих энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией;</p> <p>– навыками и методиками обобщения результатов решения с использованием современных образовательных и информационных технологий.</p> <p>Практика включает в себя следующие этапы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изучение оборудования, технологии организацию труда соответствующего энергетического цеха предприятия, в котором обучающийся проходит практику.</li> <li>2. Изучение производственной и организационной структуры энергетического хозяйства предприятия (теплоэнергоносители, схемы энергопотоков, энергобаланс).</li> <li>3. Изучение энергохозяйства конкретного производственного участка (цеха).</li> <li>4. Приобретение производственных навыков по обслуживанию, наладке, регулированию, управлению и ремонту технологического и энергетического оборудования.</li> <li>5. Изучение основных плановых и фактических технико-экономических показателей работы энергетических цехов предприятия.</li> <li>6. Изучение уровня механизации и автоматизации производственных процессов и энерговооружённости труда.</li> <li>7. Изучение правила техники безопасности и охраны труда, мероприятий по охране окружающей среды в энергохозяйстве предприятия.</li> <li>8. Изучение себестоимости единицы продукции по все статьям затрат, системы планирования, нормирования и учёта производства в энергохозяйстве предприятия.</li> <li>9. Составление энергобаланса конкретного производственного участка (цеха).</li> <li>10. Анализ и выявление недостатков работы основного энергетического оборудования конкретного производственного участка (цеха).</li> <li>11. Выполнение типового теплового расчета основного энергетического объекта производственного участка (цеха).</li> </ol> |  |
| <b>Б3</b>      | <b>Государственная итоговая аттестация</b>  |  |
| <b>Б3.Б.01</b> | <b>Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена</b>   |  |
| <b>Б3.Б.02</b> | <b>Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы</b>   |  |

| Индекс | Наименование дисциплины  | Общая<br>трудоемкость,<br>акад. часов<br>(ЗЕТ) |
|--------|--|--|
| 1      | 2  | 3  |
|        | <p>Целью государственной итоговой аттестации является установление соответствия уровня профессиональной подготовки выпускников требованиям федерального государственного образовательного стандарта.</p> <p>Задачами ГИА является подготовка к решению профессиональных задач в соответствии с профильной направленностью образовательной программы Энергообеспечение предприятий и видам профессиональной деятельности:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– расчетно-проектная и проектно-конструкторская;</li> <li>– производственно-технологическая;</li> <li>– научно-исследовательская;</li> <li>– организационно-управленческая.</li> <li>– монтажно-наладочная;</li> <li>– сервисно-эксплуатационная.</li> </ul> <p>В соответствии с видами и задачами профессиональной деятельности выпускник на государственной итоговой аттестации должен показать соответствующий уровень обладания следующими общекультурными и общепрофессиональными и профессиональными компетенциями:</p> <p><b>ОК-1</b> способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции;</p> <p><b>ОК-2</b> способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции;</p> <p><b>ОК-3</b> способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности;</p> <p><b>ОК-4</b> способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности;</p> <p><b>ОК-5</b> способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия;</p> <p><b>ОК-6</b> способностью работать в команде, толерантно воспринимая социальные и культурные различия;</p> <p><b>ОК-7</b> способностью к самоорганизации и самообразованию;</p> <p><b>ОК-8</b> способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;</p> <p><b>ОК-9</b> способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций;</p> <p><b>ОПК-1</b> способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;</p> <p><b>ОПК-2</b> способностью демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профес-</p> | 324 (9 ЗЕТ)                                    |

| Индекс | Наименование дисциплины   | Общая<br>трудоемкость,<br>акад. часов<br>(ЗЕТ) |
|--------|---|--|
| 1      | 2   | 3  |
|        | <p>сиональной деятельности; применять для их разрешения основные задачи естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;</p> <p><b>ПК-1</b> способностью участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией;</p> <p><b>ПК-2</b> способностью проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием;</p> <p><b>ПК-3</b> способностью участвовать в проведении предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок энергообъектов и их элементов по стандартным методикам;</p> <p><b>ПК-4</b> способностью к проведению экспериментов по заданной методике, обработке и анализу полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата;</p> <p><b>ПК-7</b> способностью обеспечивать соблюдение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственной и трудовой дисциплины;</p> <p><b>ПК-8</b> готовностью к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования;</p> <p><b>ПК-9</b> способностью обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве;</p> <p><b>ПК-10</b> готовностью к участию в работах по освоению и доводке технологических процессов.</p> <p>В результате изучения дисциплины обучающийся должен:</p> <p><b>знать:</b><br/>- основы расчетов оборудования в теплоэнергетике, анализа эффективности его работы;</p> <p><b>уметь:</b><br/>- анализировать происходящие в теплоэнергетическом оборудовании процессы используя полученные умения сформированные при изучении блоков дисциплин учебного плана 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».</p> <p><b>владеть/ владеть навыками:</b><br/>- методами работы и доводки по освоению технологических процессов и быть готовым к участию в упомянутых мероприятиях.</p> |  |



| Индекс     | Наименование дисциплины   | Общая<br>трудоемкость,<br>акад. часов<br>(ЗЕТ) |
|------------|---|--|
| 1          | 2   | 3  |
|            | Итоговая государственная аттестация включает:<br>– подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена;<br>– подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы работы.  |  |
| <b>ФТД</b> | <b>Факультативы</b>   |  |
| ФТД.В.01   | <p><b>Медиакультура</b></p> <p>Целями освоения дисциплины «Медиакультура» являются: формирование и развитие у обучающихся «медийной» грамотности, рефлексивности и критического отношению к продуктам медиа, способности творчески расшифровывать и интерпретировать значения, транслируемые средствами массовой информации.</p> <p>Задачи дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– раскрыть сущность медиакультуры;</li> <li>– представить культурные феномены, процессы и практики информационного общества, познакомить обучающихся с методологией их изучения, с современными критическими теориями медиа, проблематизировать повседневное обращение с его «электронными посредниками» – СМИ и средствами персональной коммуникации.</li> </ul> <p>Учебный курс «Медиакультура» входит в цикл факультативных дисциплин данной образовательной программы и призван помочь обучающимся в изучении различных пластов истории и теории культуры, истории средств коммуникации. Он способствует выработке у обучающихся критической оценки особенностей различных медиа.</p> <p>Курс предполагает, что обучающиеся уже имеют общую подготовку по культурологии, истории, культуре речи и владеют базовыми навыками социокультурного анализа.</p> <p>К критериям медиакультуры можно отнести:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– умение адекватно формулировать свою потребность в информации;</li> <li>– умение эффективно осуществлять поиск нужной информации;</li> <li>– умение перерабатывать информацию и создавать новую;</li> <li>– умение отбирать и оценивать информацию.</li> </ul> <p>Знания, полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы обучающимся при изучении философии, при прохождении практики и при ИГА.</p> <p>Изучение дисциплины направлено на формирование и развитие следующих компетенций:</p> <p><b>ОК-6</b> способностью работать в команде, толерантно воспри-</p> | 36 (1 ЗЕТ)                                     |

| Индекс   | Наименование дисциплины   | Общая<br>трудоемкость,<br>акад. часов<br>(ЗЕТ) |
|----------|---|--|
| 1        | 2   | 3  |
|          | <p>нимаемая социальные и культурные различия.</p> <p>В результате изучения дисциплины обучающийся должен:</p> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определения медийных понятий и основные теоретические подходы к ним, называть их структурные характеристики;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценивать медийные практики и продукты, планировать и осуществлять свою деятельность с учетом результатов этого анализа;</li> </ul> <p><b>владеть/ владеть навыками:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– способностью к культурному мышлению, к обобщению и анализу, восприятию информации, навыками поиска информации, выделения значимых единиц в информационных потоках;</li> <li>– способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия.</li> </ul> <p>Дисциплина включает в себя следующие разделы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Медиагенезис</li> <li>2. Медиакультура и медиасреда</li> </ol>   |  |
| ФТД.В.02 | <p><b>История теплоэнергетики</b></p> <p>Целью освоения дисциплины является ознакомление обучающихся с историей развития теплоэнергетики и основными этапами развития конструкций тепловых агрегатов, эксплуатируемых в промышленности.</p> <p>Для успешного усвоения курса обучающиеся должны владеть знаниями по химии, физике и математике в объеме среднего (полного) общего образования.</p> <p>Дисциплина является ознакомительным предметом перед изучением курсов «Гидрогазодинамика», «Техническая термодинамика», «Тепломасообмен», «Топливо и основы теории горения».</p> <p>Изучение дисциплины направлено на формирование и развитие следующих компетенций:</p> <p><b>ОК-2</b> способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции;</p> <p><b>ПК-1</b> способностью участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией.</p> <p>В результате изучения дисциплины обучающийся должен:</p> <p><b>знать:</b> - историю и основные этапы развития теплоэнергетики, этапы развития конструкций тепловых агрегатов, эксплуатируемых в промышленности, основные даты и события, су-</p> | 36 (1 ЗЕТ)                                     |

| Индекс | Наименование дисциплины   | Общая<br>трудоемкость,<br>акад. часов<br>(ЗЕТ) |
|--------|---|--|
| 1      | 2   | 3  |
|        | <p>ственные для истории теплоэнергетики; усвоить понятия и терминологию, используемые в промышленной теплоэнергетике; последние достижения в развитии энергетики и основные методы улучшения работы теплоэнергетических агрегатов</p> <p><b>уметь:</b> - пользоваться литературой по истории теплоэнергетики; использовать опыт и результаты исследований ученых – теплотехников в будущей производственной деятельности. Видеть неразрывную связь прошлого, настоящего и будущего Российской теплотехнической науки</p> <p><b>владеть:</b> - навыками составления библиографии и хронологических таблиц по истории теплоэнергетики.</p> <p style="text-align: center;">Дисциплина включает в себя следующие разделы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Введение. История кафедры ТиЭС Библиография как средство изучения истории дисциплины;</li> <li>2. Промышленная революция и теплоэнергетика Теплоэнергетика и электроэнергетика в 19 веке;</li> <li>3. История теплоэнергетики начала 20 века План ГОЭЛРО;</li> <li>4. Период 1945 – 1955 годов в истории теплоэнергетики, Мировой энергетический кризис и энергосбережение;</li> <li>5. Системный уровень современной теплоэнергетики.</li> </ol> |  |