

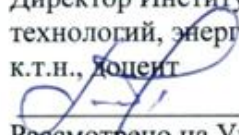


Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Астраханский государственный технический университет»
Система менеджмента качества в области образования, воспитания, науки и инноваций
сертифицирована DQS по международному стандарту ISO 9001:2015

Институт морских технологий, энергетики и транспорта

УТВЕРЖДАЮ:

Директор Института морских
технологий, энергетики и транспорта
к.т.н., доцент

 А.В. Титов
Рассмотрено на Учебно-методическом
совете, протокол № 11
от « 29 » мая 2018 г.

Рабочая программа дисциплины

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ТЕПЛОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Направление подготовки
13.06.01 Электро- и теплотехника

Направленность подготовки
Промышленная теплоэнергетика

Квалификация выпускника
Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения
Очная

Автор: к.т.н., зав. кафедрой
«Теплоэнергетика и холодильные машины»
 Р.А. Ильин
Программа рекомендована кафедрой
«Теплоэнергетика и холодильные машины»,
протокол № 8 от « 11 » мая 2018 г.
Зав.кафедрой «Теплоэнергетика и
холодильные машины», к.т.н., доцент
 Р.А. Ильин

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю):

Код	Определение	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы		
		Знать	Уметь	Владеть навыками и (или) иметь опыт
ПК-1	способность и готовность к самостоятельному проведению научных исследований в области теплоэнергетики, к анализу и использованию научно-технической информации, нормативно-правовых документов, к изучению отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования	основные этапы проведения энергетического обследования предприятия; типовые возможности энергосбережения в различных системах промышленного предприятия	организовывать сбор энергетическим потокам как отдельных энергетических и технологических установок, так и основным производствам и предприятия в целом; анализировать научно-техническую информацию, изучать отечественный и зарубежный опыт по тематике деятельности	навыками дискуссии по средствами вычислительной техники для обработки данных и анализа полученных результатов построения энергетических балансов
ПК-2	способность и готовность к участию в разработке и осуществлении мероприятий по энерго- и ресурсосбережению и проведению расчетов процессов тепломассообмена в теплоэнергетике	типовые методики проведения энергоаудита отдельных систем энергетического хозяйства предприятия с использованием нормативной документации и современных методов поиска и обработки информации; методики проведения технико-экономических расчетов при определении эффективности предлагаемых энергосберегающих мероприятий	проводить опытно-промышленный эксперимент по заданным методикам и анализировать результаты с привлечением соответствующего математического аппарата	информацией о достижениях в области энергоснабжения и энергосбережения предприятий с целью совершенствования технологических процессов для снижения энергетических затрат в различных системах энергообеспечения предприятий

2. Место дисциплины в структуре ОП

Цикл (раздел) ОП, к которому относится данная дисциплина (модуль):	Дисциплина «Энергетический анализ теплотехнологических процессов» является вариативной частью ФГОС ВО по направлению 13.06.01 Электро- и теплотехника. Относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)», является Дисциплиной по выбору
Описание логической и содержательно-методической взаимосвязи с другими частям ОП (дисциплинами (модулями), практиками):	Дисциплина «Энергетический анализ теплотехнологических процессов» относится к практической части образовательной составляющей подготовки аспиранта. Логическая связь

	дисциплины с другими дисциплинами ОП: «Методология научных исследований», «Информационные технологии в науке и образовании», «Промышленная теплоэнергетика», «Методы энергосбережения в современных энергопотребляющих производствах» и блоком Б 3 «Научные исследования»
Компетенции, сформированные у обучающихся до начала изучения дисциплины (модуля):	—
Требования к «входным» знаниям, умениям и готовностям обучающегося, необходимым при освоении данной дисциплины (модуля):	аспирант должен обладать базовыми знаниями в области фундаментальных законов теплотехники, знаниями основных понятий в теплоэнергетике, понимать сущность процессов, протекающих в теплоэнергетических установках
Теоретические дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	освоение дисциплины «Энергетический анализ теплотехнологических процессов» необходимо для подготовки к сдаче и сдаче государственного экзамена, для полноценного проведения научных исследований и написания выпускной квалификационной работы (диссертации)

3. Структура, содержание, объем (трудоемкость) дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов; в том числе на контактную работу обучающихся с преподавателем (далее - аудиторная работа по видам) 24 часа, на внеаудиторную самостоятельную работу обучающегося (далее внеаудиторная СР) 84 часа.

№ п/п	Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)	Семестр	Неделя	Аудиторная работа по видам			Внеаудиторная СР	Образовательные технологии	Формы текущего контроля успеваемости
				Лек.	Лаб.	Пр.			
1.	Схема проведения энергетического аудита. Цели и методика его проведения. Требования, предъявляемые к аудиторам. Этапы проведения энергоаудита. Структура заключительного отчета по энергоаудиту. Энергетический менеджмент, как основной инструмент сокращения потребления энергии на предприятии, его непрерывность и	6	25 – 28	2	-	4	20	Традиционная лекция – дискуссия. Традиционное практическое занятие	Устный опрос. Отчет о выполнении практической работы

	цикличность.								
2.	Рациональное использование газа в системах теплоснабжения и технологических установках. Системы сжигания топлива. Рекуперация тепла. Энергоаудит источников тепла. Характеристика и анализ схем паровых и водогрейных котельных, особенности проведения их энергоаудита.	6	29 - 32	2	-	4	20	Традиционная лекция –дискуссия. Традиционное практическое занятие	Устный опрос. Отчет о выполнении практической работы
3.	Энергоаудит вентиляционных и насосных систем. Основные источники потерь энергии и рекомендуемые энергосберегающие мероприятия. Энергоаудит электропотребляющего оборудования. Методология проведения и роль целевого мониторинга в решении задач энергосбережения на промышленных предприятиях. Основные задачи и стадии мониторинга.	6	33 - 36	2	-	4	20	Традиционная лекция –дискуссия. Традиционное практическое занятие	Устный опрос. Отчет о выполнении практической работы
4.	Реализация мероприятий для достижения цели. Энергоаудит объектов ЖКХ. Основные потери тепловой энергии в зданиях. Энергосберегающие мероприятия, связанные с утеплением ограждающих конструкций	6	37- 41	2	-	4	24	Традиционная лекция –дискуссия. Традиционное практическое занятие	Устный опрос. Отчет о выполнении практической работы

	здания. Модернизация систем теплоснабжения зданий. Индивидуальные автоматизированные тепловые пункты. Резервы энергосбережения.								
	Итого:			8	-	16	84		
	Форма промежуточной аттестации	Зачет							

4. Программа и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№ п/п	Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), осваиваемое обучающимся в ходе самостоятельной работы	Семестр	Неделя	Виды СРС и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы		
				Учебные задания для самостоятельной работы		Учебно-методическое обеспечение СР
				Аудиторная СР	Внеаудиторная СР	
1.	Схема проведения энергетического аудита. Цели и методика его проведения. Требования, предъявляемые к аудиторам. Этапы проведения энергоаудита. Структура заключительного отчета по энергоаудиту. Энергетический менеджмент, как основной инструмент сокращения потребления энергии на предприятии, его непрерывность и цикличность.	6	25 – 28	Подготовка к лекции. Выполнение контрольной работы. Выполнение практической работы	Подготовка к устному опросу, подготовка к практическим занятиям. Подготовка к отчету по практической работе	п. 7 Рабочей программы
2.	Рациональное использование газа в системах теплоснабжения и технологических установках. Системы сжигания топлива. Рекуперация тепла. Энергоаудит источников тепла. Характеристика и анализ схем паровых и водогрейных котельных, особенности проведения их энергоаудита.	6	29 - 32	Подготовка к лекции. Выполнение контрольной работы. Выполнение практической работы	Подготовка к устному опросу, подготовка к практическим занятиям. Подготовка к отчету по практической работе	п. 7 Рабочей программы

3.	Энергоаудит вентиляционных и насосных систем. Основные источники потерь энергии и рекомендуемые энергосберегающие мероприятия. Энергоаудит электропотребляющего оборудования. Методология проведения и роль целевого мониторинга в решении задач энергосбережения на промышленных предприятиях. Основные задачи и стадии мониторинга.	6	33 - 36	Подготовка к лекции. Выполнение контрольной работы. Выполнение практической работы	Подготовка к устному опросу, подготовка к практическим занятиям. Подготовка к отчету по практической работе	п. 7 Рабочей программы
4.	Реализация мероприятий для достижения цели. Энергоаудит объектов ЖКХ. Основные потери тепловой энергии в зданиях. Энергосберегающие мероприятия, связанные с утеплением ограждающих конструкций здания. Модернизация систем теплоснабжения зданий. Индивидуальные автоматизированные тепловые пункты. Резервы энергосбережения.	6	37-41	Подготовка к лекции. Выполнение контрольной работы. Выполнение практической работы	Подготовка к устному опросу, подготовка к практическим занятиям. Подготовка к отчету по практической работе	п. 7 Рабочей программы

5. Рекомендации по реализации дисциплины (модуля) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

5.1. Наличие соответствующих условий реализации дисциплины (модуля)

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления дисциплина (модуль) реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее - индивидуальных особенностей); обеспечивается соблюдение следующих общих требований: использование специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего такому обучающемуся необходимую техническую помощь, обеспечение доступа в здания и помещения, где проходит учебный процесс, другие условия, без которых невозможно или затруднено обучение по дисциплине (модулю).

5.2. Обеспечение соблюдения общих требований

При реализации дисциплины (модуля) на основании письменного заявления обеспечивается обучающегося соблюдение следующих общих требований: проведение занятий для студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся; присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего(их) обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей на основании письменного заявления; пользование необходимыми обучающимся техническими средствами с учетом их индивидуальных особенностей.

5.3. Доведение до сведения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья в доступной для них форме

Все локальные нормативные акты АГТУ по вопросам реализации дисциплины (модуля) по данной доводятся до сведения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья в доступной для них форме.

5.4. Реализация увеличения продолжительности прохождения промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности для обучающегося с ограниченными возможностями здоровья

Продолжительность прохождения промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности увеличивается по письменному заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья; продолжительность экзамена и (или) зачета, проводимого в письменной форме увеличивается не менее чем на 0,5 часа; продолжительность подготовки обучающегося к ответу на экзамене и (или) зачете, проводимом в устной форме, – не менее чем на 0,5 часа; продолжительность ответа обучающегося при устном ответе увеличивается не более чем на 0,5 часа.

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств представлен в приложении к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Пиркин, А. Основы системного анализа в энергетике : учебно-методическое пособие / А. Пиркин ; Министерство сельского хозяйства РФ, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Кафедра «Энергообеспечение предприятий и электротехнологии». - Санкт-Петербург : СПбГАУ, 2015. - 39 с. : ил., схем. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276960>

2. Алексеенков, С.О. Топливо-энергетический комплекс России. Проблемы и тенденции развития рынка : монография / С.О. Алексеенков ; под ред. Г.М. Казиахмедова. - Москва : ЮНИТИ-ДАНА: Закон и право, 2016. - 103 с. : ил. - Библ. в кн. - ISBN 978-5-238-02829-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=446538>

3. Григорьева, О.К. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях: учебное пособие / О.К. Григорьева, А.А. Францева, Ю.В. Овчинников. Новосибирск: НГТУ, 2015. 258 с. [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436027>. (Университетская библиотека ONLINE)

4. Герасимова, А.Г. Контроль и диагностика тепломеханического оборудования ТЭС и АЭС : учебное пособие / А.Г. Герасимова. Минск: Вышэйшая школа, 2011. 272 с. [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=119839>. (Университетская библиотека ONLINE)

5. Крежевский, Ю.С. Общая энергетика: учебно-практическое пособие / Ю.С. Крежевский ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Ульяновский государственный технический университет", Институт дистанционного и дополнительного образования. Ульяновск: УлГТУ, 2014. 110 с. [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363480>. (Университетская библиотека ONLINE)

6. Общая энергетика : учебник : в 2 кн. / В.П. Горелов, С.В. Горелов, В.С. Горелов и др. ; под ред. В.П. Горелова, Е.В. Ивановой. - М. ; Берлин : Директ-Медиа, 2016. - Кн. 1.

Альтернативные источники энергии. - 434 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-5763-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=447693>.

7. Салихов, А.А. Неоцененная и непризнанная «малая» энергетика / А.А. Салихов. - М. : Новости теплоснабжения, 2009. - 176 с. - ISBN 978-5-94296-020-9 ; [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=56216>.

8. Маряхина, В.С. Теплогенерирующие установки : учебное пособие / В.С. Маряхина, Р. Мансуров ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург : ОГУ, 2014. - 104 с. [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259259>.

б) дополнительная литература:

1. Теплоэнергетика и теплотехника: справочник : В 4-х кн./ под общ. ред. А.В. Клименко, В.М. Зорина. Кн. 1: Теплоэнергетика и теплотехника. Общие вопросы / под общ. ред. А.В. Клименко, В.М. Зорина. 4-е изд., стер. М.: МЭИ, 2007. 528с. (2 экз.)

2. Теплоэнергетика и теплотехника: справочник : В 4-х кн./ под общ. ред. А.В. Клименко, В.М. Зорина. Кн. 2: Теоретические основы теплотехники. Теплотехнический эксперимент / под общ. ред. А.В. Клименко, В.М. Зорина. 4-е изд., стер. М.: МЭИ, 2007. 564с. (2 экз.)

3. Теплоэнергетика и теплотехника: справочник : В 4-х кн./ под общ. ред. А.В. Клименко, В.М. Зорина. Кн. 3: Тепловые и атомные электростанции / под общ. ред. А.В. Клименко, В.М. Зорина. 4-е изд., стер. М.: МЭИ, 2007. 648с. (2 экз.)

4. Теплоэнергетика и теплотехника: справочник : В 4-х кн./ под общ. ред. А.В. Клименко, В.М. Зорина. Кн. 4: Промышленная теплоэнергетика и теплотехника / под общ. ред. А.В. Клименко, В.М. Зорина. 4-е изд., стер. М.: МЭИ, 2007. 632с. (2 экз.)

5. Пиркин, А. Теоретические основы системного анализа энергообеспечения предприятий: учебное пособие для обучающихся по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия / А. Пиркин ; Министерство сельского хозяйства РФ, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Кафедра энергообеспечения предприятий и электротехнологии. - Санкт-Петербург : СПбГАУ, 2017. - 75 с. : схем., табл. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=471847>

6. Ушаков, В.Я. Современные проблемы электроэнергетики: учебное пособие / В.Я. Ушаков; Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет», Министерство образования и науки Российской Федерации. Томск: Издательство Томского политехнического университета, 2014. 447 с. [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=442813>. (Университетская библиотека ONLINE)

7. Алхасов, А.Б. Возобновляемая энергетика / А.Б. Алхасов ; под ред. В.Е. Фортова. - М. : Физматлит, 2010. - 256 с. - ISBN 978-5-9221-1244-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82940>.

в) методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Ильин Р.А. Методические указания по выполнению практической и самостоятельной работы по дисциплине «Энергетический анализ теплотехнологических процессов» для аспирантов направления 13.06.01 «Электро- и теплотехника». Астрахань: АГТУ, 2017. Образовательный портал АГТУ (portal.astu.org).

з) периодическая литература:

1. «Энергетик» - ежемесячный производственно-массовый журнал. Периодичность издания – 12 номеров/год. Москва. ISSN 0013-7278. Интернет адрес: <http://www.energetik.energy-journals.ru>.
2. «Промышленная энергетика». Периодичность – 12 номеров/год. Москва. ISSN 0033-1155. Интернет адрес: <http://www.promen.energy-journals.ru>.
3. «Известия высших учебных заведений. Проблемы энергетики». Периодичность – 6 номеров/год. Казань. ISSN 1998-9903. Интернет адрес: <http://www.kgeu.ru/nauka/zhurnaly/ivuz-problemy-energetiki>.
4. «Электрические станции». Периодичность – 12 номеров/год. Москва. ISSN 0201-4564. Интернет адрес: <http://elst.energy-journals.ru>.
5. «Химическое и нефтегазовое машиностроение» - ежемесячный международный научно-технический и производственный журнал. Периодичность – 12 номеров/год. Москва. ISSN 0023-1126. Интернет адрес: <http://www.himnef.ru>.
6. «Энергосбережение и водоподготовка» - научно-технический журнал. Периодичность – 6 номеров/год. Москва. ISSN 1992-4658. Интернет адрес: <http://www.energija.ru>.
7. «Газотурбинные технологии» - специализированные информационно-аналитический журнал. г. Рыбинск. Периодичность – 10 номеров/год. Интернет адрес: <http://www.gtt.ru>.
8. «Теплоэнергетика». Москва. Периодичность – 12 номеров/год. ISSN 0040-3636.
9. «Академия энергетики». Периодичность – 6 номеров/год. Москва. ISSN 1813-7881. Интернет адрес: <http://www.energoacademy.ru>
10. «Новости теплоснабжения» - научно-технический журнал. Периодичность – 12 номеров/год. Москва. ISSN 1609-4638. Интернет адрес: <http://www.nts.ru>.

д) Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Специализированные и образовательные сайты

№	Наименование электронного ресурса	Адрес сайта	Наименование организации-владельца
1	ЭБС «Университетская библиотека on-line»	http://www.biblioclub.ru	ЭБС «Университетская библиотека on-line» http://biblioclub.ru
2	Национальный цифровой ресурс «Руконт» (коллекция изданий Астраханского государственного технического университета)	http://www.rucont.ru	ОАО "Центральный коллектор библиотек "БИБКОМ" (г. Москва)
3	ЭБСelibrary (периодические издания)	http://elibrary.ru (елайбрери.ру)	ООО "РУНЭБ" (г. Москва)

е) Перечень информационных технологий, включая перечень лицензионного программного обеспечения и информационных справочных систем

Перечень информационных технологий, используемых в учебном процессе

Наименование программного обеспечения	Назначение
Образовательный портал Moodle	Образовательный портал АГТУ построен на обучающей виртуальной среде Moodle и доступен по адресу www.portal.astu.org из любой точки, имеющей подключение к сети Интернет, в том числе из локальной сети АГТУ. Образовательный портал АГТУ подходит как для

	организации online- классов, так и для традиционного обучения. Портал разделен на «открытую» (общедоступную) и «закрытую» части. Доступ к закрытой части осуществляется после предъявления персональной пары «логин-пароль» преподавателем или студентом.
<u>Электронно-библиотечная система</u> ФГБОУ ВО «АГТУ»	Обеспечивает доступ к электронно-библиотечным системам издательств, доступ к электронному каталогу книг, трудам преподавателей, учебно-методическим разработкам АГТУ, периодическим изданиям. Позволяет принимать участие в виртуальных выставках.
Базы данных	Полнотекстовая база данных ScienceDirect; Реферативная и наукометрическая база данных Scopus; Национальный цифровой ресурс «Руконт».

Перечень лицензионного учебного программного обеспечения

<i>Наименование программного обеспечения</i>	<i>Назначение</i>
AdobeReader (Открытое лицензионное соглашение GNU General Public License)	Программа для просмотра электронных документов
FoxitReader (Открытое лицензионное соглашение GNU General Public License)	Программа для просмотра электронных документов
GoogleChrome (Открытое лицензионное соглашение GNU General Public License)	Браузер
KasperskyAntivirus	Средство антивирусной защиты
OpenOffice (Apache Software Foundation)	Программное обеспечение для работы с электронными документами
Opera (Открытое лицензионное соглашение GNU General Public License)	Браузер
7-Zip (Открытое лицензионное соглашение GNU General Public License)	Свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных

***Доступ к современным профессиональным базам данных
(в том числе международным реферативным базам данных научных изданий)
и информационным справочным системам***

Наименование электронного ресурса	Адрес сайта	Наименование организации-владельца
1	2	3
Web-ресурс «Научная библиотека АГТУ»	http://library.astu.org/	ФГБОУ ВО «Астраханский государственный технический университет».
ЭБС издательства Лань («Инженерные науки»)	http://lanbook.com	ООО Издательство "Лань"
ЭБС «Университетская библиотека on-line»	http://www.biblioclub.ru	Общество с ограниченной ответственностью «НексМедиа» (г. Москва)
Национальная электронная	http://нэб.рф/	ФГБУ «Российская государственная библиотека» (г. Москва)

библиотека		
ЭБС elibrary (периодические издания)	http://elibrary.ru (элайбери.ру)	ООО "РУНЭБ" (г. Москва)
Полнотекстовая база национальных стандартов РФ в электронном виде в формате ИПС «Технорма»	Читальные залы (главный и 2-ой уч. корпуса) научной библиотеки университета	ООО «Глосис-Сервис» (г. Санкт-Петербург)
Информационно-правовой портал «ГАРАНТ»	Локальная сеть АГТУ	ООО НПП «Гарант-Сервис»

Сведения об обновлении программного обеспечения представлены в локальной сети АГТУ по адресу \\172.20.20.20\Soft\Список Лицензий.pdf и на сайте АГТУ: <http://www.astu.org/Content/Page/5820>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Аудитория для проведения лекционных занятий, 2.101-А (Татищева, 16 Литер С)	Рабочие места студентов: столы – 28 шт., стулья – 56 шт. (56 посадочных мест). Рабочее место преподавателя: стол -1, стул – 1. Оборудование для проведения занятий с подключением к сети Интернет: компьютер - ноутбук Acer Extensa 5235 (переносной); проектор PHILIPS PicoPix (переносной); экран для проектора (переносной).
Аудитория для практических занятий, 2.108 (Татищева, 16, литер С)	Рабочие места студентов: столы - 4 шт., стулья – 8 шт. (8 посадочных мест). Рабочее место преподавателя: стол – 1, стул -1. Доска мультимедийная –1 шт. 8 персональных компьютеров Genuie Intel(R) CPU 2160@1.80GHZ 1.8ГГц, 512 МБ ОЗУ с локальной сетью и доступом в Интернет.
Аудитория для проведения практических занятий, 2.115 –А (Татищева 16, Литер С)	Рабочие места студентов: столы - 15 шт., стулья – 30 шт. (30 посадочных мест). Рабочее место преподавателя: стол – 1, стул -1. Доска меловая –1 шт. Компьютер Ноутбук Acer Extensa 5235 (переносной). Проектор PHILIPS PicoPix (переносной). Экран для проектора – переносной. Расходомер портативный АКРОН – 01 (переносной) – 1 шт. Цифровой термометр Testo 410 (переносной) – 1 шт. Цифровой пирометр ПИТОН – 102 (переносной) – 1 шт. Измеритель плотности теплового потока ИПП – 2 (переносной) – 1 шт.
Аудитория для проведения самостоятельной работы, 2.108 (Татищева, 16, литер С)	Рабочие места студентов: столы - 8 шт., стулья – 8 шт. (8 посадочных мест). Рабочее место преподавателя: стол – 1, стул -1. Доска мультимедийная –1 шт. 8 персональных компьютеров Genuie Intel(R) CPU 2160@1.80GHZ 1.8ГГц, 512 МБ ОЗУ с локальной сетью и доступом в Интернет.
Аудитория для проведения самостоятельной работы, 2.230 (Татищева, 16, литер С)	Рабочие места студентов: столы - 50 шт., стулья – 100 шт. (100 посадочных мест).
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, 2.108 (Татищева, 16, литер С)	Рабочие места студентов: столы - 8 шт., стулья – 8 шт. (8 посадочных мест). Рабочее место преподавателя: стол – 1, стул -1. Доска мультимедийная –1 шт. 8 персональных компьютеров Genuie Intel(R) CPU 2160@1.80GHZ 1.8ГГц, 512 МБ ОЗУ с локальной сетью и доступом в Интернет.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания оборудования, Гл.410 (Татищева, 16, литер В)	Рабочие места сотрудников: столы на 6 посадочных мест, стулья – 6 шт. Оборудование для профилактического обслуживания компьютерной техники: Компьютер в комплекте с системным блоком (InWin ENR-022BL, H81M, i3, 2GB,400W, 500Gb, DVD-RW, Win SL 8.1), монитором Aser 19,5" K202HQLb, клавиатурой Logitech K100, мышкой A4Tech OP-620D – 1шт. Компьютер в комплекте с системным блоком (Miditower SP Winard 3010 450 W, Gigabyte GA-H81M-S1, Intel Pentium G3250, 1TB Seagate Barracuda 7200 (ST1000DM003), Cooler Intel Original S1156/1155/1150 (Al), NCP DDR-III 4 GB), монитором PHILIPS 21,5" 223V5LSB клавиатурой Oklick 190M, мышкой Oklick 145M – 1шт. Компьютер FOX-6810BK 400W черный MB Asus P8H67-M LX/SI S1155. Мышь A4Tech .Genius KB-110 Black USB MONITOR BenQ 21.5" – 2шт. Компьютер DEPO Neos 481 MD в ком- плекте с системным иблоком (корпус Foxconn TSSA-566), монитором ASUS VS228NE, клавиатурой DEPO KU-0325 и мышкой DEPO MS-0502 – 1шт. Компьютер RAMEC GALE (GIGABYTE GA-H61M-USB3/Toshiba (DTO 1ACA/ HDS721050DLE630) /G2010/KB-110X/Netscroll 100X/GL2055 Bk/Bk) – 1шт. Паяльная станция – 1 шт. Пылесос для оргтехники 3М - 1шт
Помещение для хранения и профилактического обслуживания оборудования, 9.106 (Татищева, 16, литер Т)	Рабочие места сотрудников: столы на 3 посадочных мест, стулья – 5 шт. Оборудование для профилактического обслуживания компьютерной техники: Компьютер в комплекте с системным блоком (DEPO, H81M, i3, 4GB,500W, 1000Gb, DVD-RW, WinPro 10), монитором PHILIPS 21,5", клавиатурой Logitech K100, мышкой A4Tech OP-620D – 2шт. Компьютер FOX-6810BK 400W черный MB Asus P8H67-M LX/SI S1155. Мышь A4Tech .Genius KB-110 Black USB MONITOR BenQ 21.5" – 1 шт. Паяльная станция – 2 шт. Пылесос для оргтехники 3М - 1шт.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания оборудования, 2.115-Д (Татищева, 16 Литер С)	Рабочее место: стол – 1шт, стул – 1шт. доска меловая – 1 шт. Стеллажи для хранения.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания оборудования, 2.115-Г (Татищева, 16 Литер С)	Рабочее место: стол металлический с тисками– 1 шт., шкаф для инструментов – 2 шт., стулья – 1 шт., доска меловая – 1 шт. Оборудование: токарный станок – 1 шт., фрезерный станок – 1 шт., сверлильный станок – 1 шт., заточной станок – 1 шт., сварочный агрегат – 1 шт.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 13.06.01 «Электро- и теплотехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «30» июля 2014 г. № 878.

ПРИЛОЖЕНИЕ

к рабочей программе дисциплины

«Энергетический анализ теплотехнологических процессов»

Рассмотрено на Учебно-методическом совете,

протокол № 11 от « 29 » мая 2018г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Перечень компетенций, формируемых в ходе освоения данной дисциплины с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Перечень компетенций, формируемых в ходе освоения данной дисциплины с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы – ПК-1, ПК-2. Этапы формирования данных компетенций в процессе освоения ОП представлены в Паспорте компетенций.

2. Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал и процедур оценивания для каждого результата обучения по дисциплине

Таблица 1

Шкала оценивания уровня сформированности результата обучения (зачет)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы			
	«Знать»	«Уметь»	«Владеть навыками и/или иметь опыт»	«Компетенция»
	Показатели			
	основные этапы проведения энергетического обследования предприятия; типовые возможности энергосбережения в различных системах промышленного предприятия	организовывать сбор необходимой энергетическим потокам как отдельных энергетических и технологических установок, так и основным производствам и предприятия в целом; анализировать научно-техническую информацию, изучать отечественный и зарубежный опыт по тематике деятельности	навыками дискуссии по профессиональной тематике; средствами вычислительной техники для обработки данных и анализа полученных результатов построения энергетических балансов	способность и готовность к самостоятельному проведению научных исследований в области теплоэнергетики, к анализу и использованию научно-технической информации, нормативно-правовых документов, к изучению отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования (ПК-1)
	Критерии			
Базовый Уровень («зачтено», 61-100 баллов системы рейтинг-контроля АГТУ)	четко и правильно дает определения, полно раскрывает содержание понятий, верно использует терминологию, при этом ответ самостоятельный, использованы ранее приобретенные знания	выполняет все операции, последовательность их выполнения достаточно хорошо продумана, действие в целом осознано	владеет всеми необходимыми навыками и/или имеет опыт	обучающийся готов организовать работу исследовательского коллектива в профессиональной деятельности
Нулевой уровень («незачет», менее 60 баллов системы рейтинг-контроля АГТУ)	основное содержание не раскрыто, не дает ответы на вспомогательные вопросы, допускает грубые ошибки в использовании терминологии	выполняет лишь отдельные операции, последовательность их хаотична, действие в целом неосознанно	не владеет всеми необходимыми навыками и/или не имеет опыт	обучающийся не готов организовать работу исследовательского коллектива в профессиональной деятельности

Таблица 2

Шкала оценивания уровня сформированности результата обучения (зачет)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы			
	«Знать»	«Уметь»	«Владеть навыками и/или иметь опыт»	«Компетенция»
	Показатели			
	типовые методики проведения энергоаудита отдельных систем энергетического хозяйства предприятия с использованием нормативной документации и современных методов поиска и обработки информации; методики проведения технико-экономических расчетов при определении эффективности предлагаемых энергосберегающих мероприятий	проводить опытно-промышленный эксперимент по заданным методикам и анализировать результаты с привлечением соответствующего математического аппарата	информацией о достижениях в области энергоснабжения и энергосбережения предприятий с целью совершенствования технологических процессов для снижения энергетических затрат в различных системах энергообеспечения предприятий	способность и готовность к участию в разработке и осуществлении мероприятий по энерго- и ресурсосбережению и проведению расчетов процессов теплообмена в теплоэнергетике (ПК-2)
	Критерии			
Базовый Уровень («зачтено», 61-100 баллов системы рейтинг-контроля АГТУ)	четко и правильно дает определения, полно раскрывает содержание понятий, верно использует терминологию, при этом ответ самостоятельный, использованы ранее приобретенные знания	выполняет все операции, последовательность их выполнения достаточно хорошо продумана, действие в целом осознано	владеет всеми необходимыми навыками и/или имеет опыт	обучающийся готов к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования
Нулевой уровень («незачет», менее 60 баллов системы рейтинг- контроля АГТУ)	основное содержание не раскрыто, не дает ответы на вспомогательные вопросы, допускает грубые ошибки в использовании терминологии	выполняет лишь отдельные операции, последовательность их хаотична, действие в целом неосознанно	не владеет всеми необходимыми навыками и/или не имеет опыт	обучающийся не готов к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

3.1. Типовые контрольные задания для оценки уровня сформированности каждого результата обучения по дисциплине, в том числе уровня освоения компетенции

Таблица 2

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы			
Знать	Уметь	Владеть навыками и (или) иметь опыт	Компетенция
основные этапы проведения энергетического обследования предприятия; типовые возможности энергосбережения в различных системах промышленного предприятия	организовывать сбор необходимой информации по материальным и энергетическим потокам как отдельных энергетических и технологических установок, так и основным производствам и предприятия в целом; анализировать научно-техническую информацию, изучать отечественный и зарубежный опыт по тематике деятельности	навыками дискуссии по профессиональной тематике; современными средствами вычислительной техники для обработки данных и анализа полученных результатов построения энергетических балансов	способность и готовность к самостоятельному проведению научных исследований в области теплоэнергетики, к анализу и использованию научно-технической информации, нормативно-правовых документов, к изучению отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования (ПК-1)
типовые методики проведения энергоаудита отдельных систем энергетического хозяйства предприятия с использованием нормативной документации и современных методов поиска и обработки информации; методики проведения технико-экономических расчетов при определении эффективности предлагаемых энергосберегающих мероприятий	проводить опытно-промышленный эксперимент по заданным методикам и анализировать результаты с привлечением соответствующего математического аппарата	информацией о достижениях в области энергоснабжения и энергосбережения предприятий с целью совершенствования технологических процессов для снижения энергетических затрат в различных системах энергообеспечения предприятий	способность и готовность к участию в разработке и осуществлении мероприятий по энерго- и ресурсосбережению и проведению расчетов процессов теплообмена в теплоэнергетике (ПК-2)
Процедура оценивания			
Опрос	Выполнение и отчет по практической работе Отчет по выполнению контрольной работы		Зачет
Типовые контрольные задания			
Вопросы для подготовки к текущему контролю	Представить оформленный отчет по результатам выполнения практических работ; объяснить знаниевые компоненты, этапы и результаты осуществления действий и операций по теме работе. Задания для практических и контрольных работ приведены в п.3.2. Приложения к РП		Вопросы для подготовки к зачету

3.2. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации (зачет)

3.2.1. Оценочные средства для текущего контроля знаний

Схема проведения энергетического аудита. Цели и методика его проведения. Требования, предъявляемые к аудиторам

1. Необходимость проведения энергетических обследований
2. Мотивация руководящего состава для прохождения энергоаудита
3. Цель проведения энергетических обследований
4. Пошаговые операции при проведении энергоаудита теплотехнических процессов производства
5. Необходимая квалификация энергоаудиторов.
6. Саморегулируемые организации – назначение, обязанности, роль таких организаций в проведении оценки эффективности использования энергетическими ресурсами энергопроизводств

Структура заключительного отчета по энергоаудиту. Энергетический менеджмент, как основной инструмент сокращения потребления энергии на предприятии, его непрерывность и цикличность.

1. Структура заключительного отчета по итогам проведения энергетических обследований
2. Суть энергетического менеджмента в энергообследованиях энергопроизводств
3. Повторяемость мероприятий по энергообследованию производств в вопросах сокращения потребления топливно-энергетических ресурсов

Рациональное использование газа в системах теплоснабжения и технологических установках. Системы сжигания топлива.

1. Вопросы рационального потребления газа в генерирующих объектах при осуществлении теплотехнологических процессов
2. Необходимость анализа качества топлива для обеспечения бесперебойной и безаварийной работы топливопотребляющих объектов
3. Системы сжигания топлива – состав оборудования, принцип работы.

Рекуперация тепла. Энергоаудит источников тепла. Характеристика и анализ схем паровых и водогрейных котельных, особенности проведения их энергоаудита.

1. Необходимость рекуперации («возврата») тепловой энергии на повторное энергообеспечение объекта
2. Энергетический анализ эффективности работы генерирующих тепловую энергию источников
3. Назначение и принцип выработки тепловой энергии котельными установками
4. Потенциал энергосбережения в котельных установках при осуществлении ими своего теплотехнологического процесса по выработке тепловой энергии

Энергоаудит вентиляционных и насосных систем. Основные источники потерь энергии и рекомендуемые энергосберегающие мероприятия.

1. Назначение вентиляционных и насосных систем.
2. Принцип работы и состав оборудования систем.
3. Основные источники потерь энергии в вентиляционных системах.
4. Основные источники потерь в насосных системах
5. Меры по снижению энергозатрат на привод таких систем

Методология проведения и роль целевого мониторинга в решении задач энергосбережения на промышленных предприятиях. Основные задачи и стадии мониторинга.

1. Задачи по повышению эффективности теплотехнологических процессов на предприятии
2. Методология проведения и роль мониторинга в решении задач энергосбережения на производстве
3. Цель проведения такового мониторинга
4. Задачи проведения мониторинга
5. Стадии проведения мониторинга

Основные потери тепловой энергии в зданиях. Энергосберегающие мероприятия, связанные с утеплением ограждающих конструкций здания.

1. Влияние теплопотерь в зданиях энергопроизводств на технологические процессы производства

2. Инструментальные замеры потерь тепловой энергии в ограждающих конструкциях зданий
3. Меры по снижению потерь энергии через ограждающие конструкции зданий

Модернизация систем теплоснабжения зданий. Индивидуальные автоматизированные тепловые пункты. Резервы энергосбережения

1. Проблемы систем теплоснабжения зданий
2. Пути решения неэффективного теплоснабжения зданий
3. Внедрение автоматизированных тепловых пунктов в системы централизованного теплоснабжения зданий.
4. Вспомогательное теплообменное оборудование систем теплоснабжения
5. Резервы энергосбережения при внедрении тепловых пунктов.

3.2.2. Темы практических заданий

1. Актуальность энергосбережения путем повышения эффективности использования энергии. Применение измерителя плотности теплового потока ИПП-2 для измерения количества тепловой энергии, проходящей через ограждающие конструкции. Применение термометра контактного ТК-5.06, цифрового термоанемометра Testo 410 и цифрового пирометра ПИТОН-102 с целью измерения температуры на поверхности ограждающих конструкций.

2. Алгоритм проведения энергоаудита. Применение ультразвукового расходомера АКРОН-01 с целью определения количества теплоносителя в тепловой сети и в системах теплоснабжения зданий (тепловые пункты) для определения путей энергосбережения.

3. Энергетические обследования объектов теплоэнергетики. Изучение тепловых процессов выработки тепловой энергии в котлах с целью определения путей энергосбережения объектов.

4. Вопросы энергосбережения при работе установок на возобновляемых источниках энергии. Изучение принципа работы измерителя солнечного излучения Tenmars TM – 750. Изучение стенда «Изучение принципа работы и эффективности фотоэлектрических панелей».

3.2.3. Вопросы для подготовки к зачету

1. Стратегия и схема проведения энергетического аудита: цели и методика его проведения.
2. Опыт применения консалтинговых схем стран ЕС в области рационального использования энергии.
3. Требования, предъявляемые к аудиторам. Этапы проведения энергоаудита. Структура заключительного отчета по энергоаудиту.
4. Энергетический менеджмент, как основной инструмент сокращения потребления энергии на предприятии, его непрерывность и цикличность.
5. Рациональное использование газа в системах теплоснабжения и технологических установках.
6. Системы сжигания топлива. Горелки и управляющее оборудование.
7. Рекуперация тепла в целях повышения энергоэффективности технологических процессов.
8. Возможности экономии энергии и повышения эффективности ее использования в печах.
9. Энергоаудит источников тепла различного происхождения.
10. Характеристика и анализ схем паровых и водогрейных котельных, особенности проведения их энергоаудита.
11. Приходная и расходная части баланса котельной.
12. Упрощенная методика теплотехнического расчета котельных агрегатов.
13. Удельный расход теплоты и электроэнергии на собственные нужды котельной.
14. Оценочные показатели и обобщающие критерии.

15. Примеры энергосберегающих мероприятий в котельной и ориентировочная их оценка.
16. Энергоаудит вентиляционных и насосных систем.
17. Снятие карты потребления энергии при работе вентиляционных и насосных систем.
18. Основные источники потерь энергии и рекомендуемые энергосберегающие мероприятия в вентиляционных и насосных системах.
19. Энергоаудит электропотребляющего оборудования.
20. Эффективность применения электроприводов с частотными регуляторами.
21. Мероприятия по экономии электрической энергии в осветительных установках и их потенциал.
22. Основные потребители реактивной мощности на промышленных предприятиях.
23. Мероприятия по снижению потребляемой реактивной мощности.
24. Методология целевого мониторинга (ЦМ).
25. Роль целевого мониторинга в решении задач энергосбережения на промышленных предприятиях.
26. Основные задачи и стадии ЦМ. Организация сбора необходимых данных, их обработка и анализ. Реализация мероприятий для достижения цели.
27. Энергоаудит объектов жилищно-коммунального хозяйства.
28. Основные потери тепловой энергии в зданиях. Энергосберегающие мероприятия, связанные с утеплением ограждающих конструкций здания.
29. Модернизация систем теплоснабжения зданий. Индивидуальные автоматизированные тепловые пункты.
30. Резервы энергосбережения в промышленной теплоэнергетике и ЖКХ.

3.2.4 Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации

Контрольная работа № 1 (задание предназначено для проверки усвоения и корректного использования обучающимися способности и готовности к самостоятельному проведению научных исследований в области теплоэнергетики, к анализу и использованию научно-технической информации, нормативно-правовых документов, к изучению отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования – проверка знаниевого компонента ПК-1).

Формулировка задания: Оцените пути повышения эффективности использования тепловой энергии в котельных установках (топливных и электрических).

Контрольная работа № 2 (задание предназначено для проверки усвоения и корректного использования обучающимися способности и готовности к самостоятельному проведению научных исследований в области теплоэнергетики, к анализу и использованию научно-технической информации, нормативно-правовых документов, к изучению отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования – проверка знаниевого компонента ПК-1).

Формулировка задания: Оцените пути снижения потерь тепловой энергии через ограждающие конструкции объекта исследования (здание, производство, котельная, цех и т.п.).

Контрольная работа № 3 (задание предназначено для проверки усвоения и корректного использования обучающимися способности и готовности к участию в разработке и осуществлении мероприятий по энерго- и ресурсосбережению и проведению расчетов процессов тепломассообмена в теплоэнергетике – проверка знаниевого компонента ПК-2).

Формулировка задания: Разработайте мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на базе типовых расчетных методик и отечественного и зарубежного опыта в данном вопросе для котельных установок.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, формируемых в ходе освоения данной дисциплины

4.1. Формы контроля (процедуры оценивания)

Контрольная работа - письменная работа обучающегося, направленная на выполнение заданий, требующих поиска обоснованного решения с опорой на приобретенные знания и сформировавшиеся умения.
Опрос –форма контроля, представляющая собой краткие ответы на вопросы преподавателя в устной форме, дающая возможность оценить сформированность коммуникативных навыков обучающихся
Отчет по практической работе - форма контроля, предусматривающая изложение и анализ знаниевых компонентов, методик исследования, этапов и результатов осуществления действий и операций по теме работе, представление и обоснование выводов по работе, факторный анализ результатов, формулирование предложений, ответы на вопросы преподавателя по теме работы. Отчет по практической работе осуществляется ведущему преподавателю, предоставляется оформленная по установленному плану работа
Дискуссия – форма контроля, подразумевающая устное раскрытие двоими или большим числом обучающихся предлагаемых вопросов с различных точек зрения, предполагающая взаимные вопросы, возражения, отстаивание выбранной точки зрения, либо приход к какому-либо компромиссу, и позволяющая оценить уровень сформированности компетенции в части сформировавшихся знаний и умений, а также владения ими в типичных коммуникативных ситуациях

4.2. Шкалы оценивания

Шкала оценки выполнения контрольной работы

Оценка	Описание
«5»	Демонстрируется полное понимание заданий; все элементы контрольной работы выполнены осмысленно, без ошибок
«4»	Демонстрируется значительное понимание сути поставленного задания. При выполнении элементов контрольной работы присутствуют незначительные ошибки
«3»	Демонстрирует частичное понимание сути задания. При выполнении элементов контрольной работы присутствуют значительные ошибки
«2»	Суть задания не понята; все элементы контрольной работы выполнены с грубыми ошибками

Шкала оценки устного ответа (опрос)

Уровень /оценка	Описание
Продвинутый уровень («отлично»)	правильно, всесторонне в полном объеме излагает знания: дает определения, раскрывает содержание понятий, верно использует терминологию; знает организацию и методику реализации профессиональной деятельности; демонстрирует <i>всестороннее и полное</i> понимание смысла изученного материала
Углубленный уровень («хорошо»)	правильно, в полном объеме излагает знания: дает определения, раскрывает содержание понятий, верно использует терминологию; знает организацию и методику реализации профессиональной деятельности; демонстрирует понимание смысла изученного материала; <i>допускает малозначительные ошибки</i>
Базовый уровень («удовлетворительно»)	правильно излагает <i>базовые</i> знания: дает определения, раскрывает содержание понятий, верно использует терминологию; знает <i>базовый</i> порядок организации и методику реализации профессиональной деятельности; демонстрирует понимание <i>основного</i> смысла изученного материала
Нулевой уровень («неудовлетворительно»)	содержание знаниевого компонента <i>не раскрыто</i> ; допускает <i>значительные ошибки</i> в изложении теоретического основ, организации и методологии профессиональной деятельности; <i>не дает ответы на вопросы, в том числе вспомогательные</i>

Шкала оценки собеседования по выполненной практической работе

Уровень /оценка	Описание
Продвинутый уровень («отлично»)	Обучающийся глубоко и прочно освоил материал выполненной практической работы, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, свободно справляется с типовыми вопросами по теме практической работы, причем не затрудняется с ответом при возможном видоизменении заданий.
Углубленный уровень («хорошо»)	Обучающийся твердо знает материал выполненной практической работы, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на типовые вопросы, но затрудняется с ответом при видоизменении заданий, при обосновании полученных данных возникают незначительные затруднения в использовании изученного материала.
Базовый уровень («удовлетворительно»)	Обучающийся имеет фрагментарные знания по материалам практической работы, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении представленного материала.
Нулевой уровень («неудовлетворительно»)	Обучающийся не владеет материалом по теме практической работы

Шкала оценки участия в дискуссии

Уровень /оценка	Описание
Продвинутый/ («отлично» или «зачтено»)	демонстрирует сформировавшиеся коммуникативные навыки изложения своей точки зрения, её аргументации, умения аргументировано отвечать на вопросы и возражения оппонентов, задавать вопросы и возражать оппонентам; при этом не допускает ошибок
Углубленный уровень/ («хорошо» или «зачтено»)	демонстрирует сформировавшиеся коммуникативные навыки изложения своей точки зрения, её аргументации, умения аргументировано отвечать на большинство вопросов и возражений оппонентов, задавать вопросы и возражать оппонентам; при этом допускает незначительные ошибки
Базовый Уровень/ («удовлетворительно» или «зачтено»)	демонстрирует базовые сформировавшиеся коммуникативные навыки изложения своей точки зрения, её аргументации, умения аргументировано отвечать на несложные вопросы и осмысляемые возражения оппонентов, задавать вопросы и возражать оппонентам, допуская значительное количество ошибок
Нулевой Уровень/ («неудовлетворительно» или «незачтено»)	Не обладает коммуникативным навыком участия в дискуссии; необходимые компетенции не сформированы

Шкала оценивания устного ответа на зачете

Оценка	Описание
«зачет» (от 60 до 100 баллов)	Обучающийся глубоко и прочно освоил изучаемый программный материал. Исчерпывающе, логично, полно, последовательно и связно его излагает. Умеет тесно увязывать теоретические и аналитические основы демонстрируемого вопроса. Свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении задания. Использует в ответе материал монографической литературы. Правильно обосновывает принятое решение. Логично обосновывает выводы. Правильно (уместно и достаточно) использует разнообразные речевые средства. Полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт. Демонстрируется полное понимание задания. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены.
«незачет» (менее 60 баллов)	Обучающийся не знает значительной части программного материала. Не умеет логично, полно и последовательно его излагать. Не умеет тесно увязывать теоретические и аналитические основы демонстрируемого вопроса. Существуют серьезные упущения в процессе изложения учебного материала. Не уверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Основные требования, предъявляемые к заданию, не выполнены.