

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Луганский государственный университет
имени Владимира Даля»

Северодонецкий технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»

Кафедра управления инновациями в промышленности

УТВЕРЖДАЮ
Врио директора СТИ (филиал)
ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»
Р.Ю. Ткачев
«16» 02 2026 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Энергосбережение и ресурсосбережение в теплоэнергетике»

По направлению подготовки 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

Магистерская программа: «Автоматизированное управление технологическими процессами и производствами»

Северодонецк – 2026

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Энергосбережение и ресурсосбережение в теплоэнергетике» по направлению подготовки 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств». – 32 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Энергосбережение и ресурсосбережение в теплоэнергетике» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки, специальности 15.04.04 – Автоматизация технологических процессов и производств утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 25.11.2020 № 1452 (с изменениями и дополнениями).

СОСТАВИТЕЛЬ:

Профессор, д.т.н. Стенцель И.И.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры управления инновациями в промышленности «02» 02 2026 г., протокол № 6.

Заведующий кафедрой _____  Е.А. Бойко

Переутверждена: «___» _____ 20__ г., протокол № _____.

Рекомендована на заседании Ученого совета Северодонецкого технологического института (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Луганский государственный университет имени Владимира Даля» «16» 02 2026 г., протокол № 5.

Председатель Ученого совета
СТИ (филиал) ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля» _____  Р.Ю. Ткачев

© Стенцель И.И., 2026 год

© ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля», 2026 год

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цель дисциплины «Энергосбережение и ресурсосбережение в теплоэнергетике» заключается в подготовке специалистов, способных решать задачи в области энерго- и ресурсосбережения в промышленности; приобретение студентами знаний и навыков по решению проблем в области энерго- и ресурсосбережения на объектах теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологии, формирование знаний по рациональному использованию энергетических ресурсов.

Задачи дисциплины «Энергосбережение и ресурсосбережение в теплоэнергетике»: дать знания о нормативно-правовой и нормативнотехнической базе энерго- и ресурсосбережения, основах энергоаудита объектов теплоэнергетики, особенностях энергоаудита промышленных предприятий, углубленных энергетических обследованиях; привить навыки оценки энергетической эффективности оборудования; уметь выполнять расчет по энерго- и ресурсосбережению; выбирать способы и критерии энергетической оптимизации; внедрять полученные знания на производстве в процессе практической деятельности по энергосбережению на объектах теплоэнергетики.

Знания дисциплины «Энергосбережение и ресурсосбережение в теплоэнергетике» важны для специалистов в области тепловых технологических процессов для использования новых технологий в производстве.

Студенты направления 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» при изучении дисциплины «Энергосбережение и ресурсосбережение в теплоэнергетике» получают теоретические знания в области энергосбережения и ресурсосбережения в отрасли, умение выполнять основные расчеты по энергосбережению и ресурсосбережению, выбирать способы и критерии энергетической оптимизации; внедрять полученные знания на производстве в процессе практической деятельности по энергосбережению на объектах теплоэнергетики.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Для успешного освоения дисциплины «Энергосбережение и ресурсосбережение в теплоэнергетике» студент должен обладать знаниями по дисциплинам курса магистратуры.

Дисциплина «Энергосбережение и ресурсосбережение в теплоэнергетике» входит в Часть, формируемая участниками образовательных отношений Блока 1, «**Дисциплины (модули)**» по выбору 2 (ДВ.2) подготовки студентов по направлению подготовки 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств».

Перечень дисциплин, усвоение которых необходимо для усвоения данной дисциплины: Математика, Информационные технологии, Физика, Термодинамика и теплотехника.

В свою очередь дисциплина знания, приобретенные в процессе изучения дисциплины «Энергосбережение и ресурсосбережение в теплоэнергетике» могут быть использованы при прохождении преддипломной практики, при подготовке и защите выпускной квалификационной работы, а также в профессиональной деятельности.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Содержание компетенции	Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Способен осуществлять экспертизу технической документации в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-2	ОПК-2.1. Знает: - Содержание проектной документации, в том числе и программной, для разных стадий систем автоматизации управления, контроля, диагностики и испытаний - Методические и нормативные документы по разработке автоматизированных систем управления технологическими процессами и производствами ОПК-2.2. Умеет: - Использовать полученные знания для разработки анализа технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств на предмет ее соответствия нормативной базе ОПК-2.3. Владеет: - Навыками анализа функциональных, принципиальных и монтажных схем систем контроля, управления и сигнализации технологических параметров и процессов для описания принципов действия и конструкции устройств, проектируемых технических средств и систем автоматизации на предмет их соответствия действующей нормативной базе
Способен проводить научные исследования в области разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых технологий, обеспечивающих рациональное использование сырьевых, энергетических и других видов ресурсов	ПК-6	ПК-6.1. Знает способы и методы оптимизации технологических режимов, обеспечивающих минимальные энерго- и ресурсозатраты, высокую экологическую безопасность и экономическую эффективность ПК-6.2. Знает требования к заданию составов и свойства материальных и энергетических потоков технологических схем, способы их модификации в целях оптимального функционирования производственных объектов

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов	
	Очная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	108 (3 зач. ед.)	108 (3 зач. ед.)
Обязательная контактная работа (всего)	42	8
в том числе:		
Лекции	28	6
Семинарские занятия	-	-
Практические занятия	14	2
Лабораторные работы	-	-
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса (<i>расчетно-графические работы, индивидуальные задания и т.п.</i>)	-	-
Самостоятельная работа студента (всего)	66	100
Форма аттестации	3 семестр зачет	5 семестр зачет

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Побудительные мотивы энергосбережения. Истощаемость запасов органического топлива. Энергетическая безопасность. Экология.

Тема 2. Законодательно-нормативные аспекты энергосбережения. Документы федерального уровня, регламентирующие деятельность в области энергосбережения. Вопросы технологического энергосбережения. Особенность отечественной теплоэнергетики.

Тема 3. Методы и критерии оценки эффективности энергосбережения. Общие положения

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
3 семестр				
1	Побудительные мотивы энергосбережения. Истощаемость запасов органического топлива. Энергетическая безопасность. Экология	10	-	-
2	Законодательно-нормативные аспекты	10	-	-

	энергосбережения. Документы федерального уровня, регламентирующие деятельность в области энергосбережения. Вопросы технологического энергосбережения. Особенность отечественной теплоэнергетики			
3	Методы и критерии оценки эффективности энергосбережения. Общие положения	8	-	-
5 семестр				
1	Побудительные мотивы энергосбережения. Истощаемость запасов органического топлива. Энергетическая безопасность. Экология	-	-	3
2	Законодательно-нормативные аспекты энергосбережения. Документы федерального уровня, регламентирующие деятельность в области энергосбережения. Вопросы технологического энергосбережения. Особенность отечественной теплоэнергетики	-	-	3
Всего		28	-	6

4.4. Лабораторные работы по дисциплине «Энергосбережение и ресурсосбережение в теплоэнергетике» не предполагаются учебным планом.

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
3 семестр				
1		-	-	-
2		-	-	-
3		-	-	-
Всего		-	-	-

4.5. Практические занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
3 семестр				
1	Термодинамические критерии. Натуральные критерии оценки эффективности использования энергии на промышленных предприятиях. Государственный стандарт «Энергетическая эффективность. Состав показателей»	6	-	-

2	Основы энергоаудита объектов теплоэнергетики. Законодательная база проведения энергетических обследований и энергоаудита. Виды энергоаудита. Инструментальный энергоаудит. Методология энергоаудита промышленного предприятия	4	-	-
3	Энергосбережение на объектах теплоэнергетики и в теплотехнологиях. Использование теплообменных аппаратов для утилизации тепла ВЭР. Тепловые насосы. Способы утилизации теплоты в системах вентиляции и кондиционирования воздуха	4	-	-
5 семестр				
1	Термодинамические критерии. Натуральные критерии оценки эффективности использования энергии на промышленных предприятиях. Государственный стандарт «Энергетическая эффективность. Состав показателей»	-	-	2
Итого:		14	-	2

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов		
			Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1.	Побудительные мотивы энергосбережения. Истощаемость запасов органического топлива. Энергетическая безопасность. Экология	Термодинамические критерии. Натуральные критерии оценки эффективности использования энергии на промышленных предприятиях. Государственный стандарт «Энергетическая эффективность. Состав показателей»	20	-	25

2.	Законодательно-нормативные аспекты энергосбережения. Документы федерального уровня, регламентирующие деятельность в области энергосбережения. Вопросы технологического энергосбережения. Особенность отечественной теплоэнергетики	Основы энергоаудита объектов теплоэнергетики. Законодательная база проведения энергетических обследований и энергоаудита. Виды энергоаудита. Инструментальный энергоаудит. Методология энергоаудита промышленного предприятия	15	-	25
3.	Методы и критерии оценки эффективности энергосбережения. Общие положения	Энергосбережение на объектах теплоэнергетики и в теплотехнологиях. Использование теплообменных аппаратов для утилизации тепла ВЭР. Тепловые насосы. Способы утилизации теплоты в системах вентиляции и кондиционирования воздуха	15	-	30
		зачет	16	-	20
Итого			66	-	100

4.7. Курсовые работы/проекты по дисциплине «Энергосбережение и ресурсосбережение в теплоэнергетике» не предполагаются учебным планом.

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;

технологии проблемного обучения, направленные на развитие познавательной активности, творческой самостоятельности студентов и предполагающие последовательное и

целенаправленное выдвижение перед студентом познавательных задач, разрешение которых позволяет студентам активно усваивать знания (используются поисковые методы; постановка познавательных задач);

технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности студентов, их реализацию и развитие;

технологии концентрированного обучения, суть которых состоит в создании максимально близкой к естественным психологическим особенностям человеческого восприятия структуры учебного процесса и которые дают возможность глубокого и системного изучения содержания учебных дисциплин за счет объединения занятий в тематические блоки;

технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие возможность создания оптимальных условий для развития интересов и способностей студентов, в том числе и студентов с особыми образовательными потребностями, что позволяет реализовать в культурно-образовательном пространстве университета идею создания равных возможностей для получения образования технологии активного (контекстного) обучения, с помощью которых осуществляется моделирование предметного, проблемного и социального содержания будущей профессиональной деятельности студентов (используются активные и интерактивные методы обучения) и т.д.

Используемые образовательные технологии и методы направлены на повышение качества подготовки путем развития у обучающихся способностей к самообразованию и нацелены на активизацию и реализацию личностного потенциала каждого студента.

Максимальная эффективность педагогического процесса достигается путем конструирования оптимального комплекса педагогических технологий и (или) их элементов на личностно-ориентированной, деятельностной, диалогической основе и использования необходимых современных средств обучения.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Климова, Г.Н. Энергосбережение на промышленных предприятиях [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Климова Г.Н.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский политехнический университет, 2014.— 180 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/34743.html>

2. Кудинов, А.А. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Кудинов А.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Машиностроение, 2011.— 376 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/5220.html>

3. Посашков, М.В. Энергосбережение в системах теплоснабжения [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Посашков М.В., Немченко В.И., Титов Г.И.— Электрон. текстовые данные.— Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 192 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/29799.html>

4. Шахнин, В.А. Энергетическое обследование. Энергоаудит [Электронный ресурс] / Шахнин В.А. — Электрон. текстовые данные. — М.: ИнтернетУниверситет

Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016.— 144 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/39662.html>

б) дополнительная литература

1. Бушуев, В.В. Энергетика России. Том 1. Потенциал и стратегия реализации [Электронный ресурс]: избранные статьи, доклады, презентации/ Бушуев В.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Энергия, Институт энергетической стратегии, 2012.— 520 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/9545.html>

2. Губарев, А.В. Паротеплогенерирующие установки промышленных предприятий [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Губарев А.В.— Электрон. текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013.— 240 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/28379.html>

3. Коржов, В.Ю. Комментарий к Федеральному закону от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ» [Электронный ресурс]/ Коржов В.Ю., Петрусева Н.А.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2011.— 248 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/3135.html>

4. Логачёв, И.Н. Энергосбережение в аспирации [Электронный ресурс]: теоретические предпосылки и рекомендации/ Логачёв И.Н., Логачёв К.И., Аверкова О.А.— Электрон. текстовые данные.— Москва, Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, 2013.— 504 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/28925.html>

5. Мархоцкий, Я.Л. Основы экологии и энергосбережения [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Мархоцкий Я.Л.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2014.— 288 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/35522.html>

6. Основы современной энергетики: учебник для вузов: в 2 т. / под общей редакцией чл.-корр. РАН Е.В. Аметистова. — 5-е изд., стер. — М.: Издательский дом МЭИ, 2010. Том 1. Современная теплоэнергетика / А.Д. Трухний, М.А. Изюмов, О.А. Поваров, С.П. Малышenko; под ред. А.Д. Трухния. — 472 с., ил.

7. Известия высших учебных заведений и энергетических объединений СНГ. Энергетика [Текст]: междунар. науч.-техн. журн. — Минск: Белорусский нац. техн. ун-т, - ISSN 0579-2983.

8. Известия высших учебных заведений. Проблемы энергетики — *Режим доступа:* <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7722> 9. Известия Российской академии наук. Энергетика — *Режим доступа:* <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=9333>

10. Промышленная энергетика: произв.-техн. журн. — М.: НТФ «Энергопрогресс», — ISSN 0033-1155. 11. Энерготехнологии и ресурсосбережение: науч.-техн. журн. — Киев: Ин-т газа НАН Украины, — ISSN 0235-3482.

в) методические рекомендации:

г) интернет-ресурсы:

Министерство науки и высшего образования РФ — <https://minobrnauki.gov.ru/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки — <http://obrnadzor.gov.ru/>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования — <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» — <http://www.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» — <http://window.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы:

Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

Научная электронная библиотека Elibrary – Режим доступа: URL: <http://elibrary.ru/>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации:

Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Энергосбережение и ресурсосбережение в теплоэнергетике» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	FirefoxMozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	MozillaThunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	FarManager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/

8. Оценочные средства по дисциплине

Паспорт оценочных средств по учебной дисциплине «Энергосбережение и ресурсосбережение в теплоэнергетике»

Описание уровней сформированности и критериев оценивания компетенций на этапах их формирования в ходе изучения дисциплины

Этап	Код компетенции	Уровни сформированности компетенции	Критерии оценивания компетенции
Начальный	ОПК-2. Способен осуществлять экспертизу технической документации в сфере своей профессиональной деятельности жизнедеятельности	Пороговый	Знать: содержание проектной документации, в том числе и программной, для разных стадий систем автоматизации управления, контроля, диагностики и испытаний; методические и нормативные документы по разработке автоматизированных систем управления технологическими процессами и производствами
Основной		Базовый	Уметь: использовать полученные знания для разработки анализа технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств на предмет ее соответствия нормативной базе
Заключительный		Высокий	Владеть: навыками анализа функциональных, принципиальных и монтажных схем систем контроля, управления и сигнализации технологических параметров и процессов для описания принципов действия и конструкции устройств, проектируемых технических средств и систем автоматизации на предмет их соответствия действующей нормативной базе.

Начальный	ПК-6 Способен проводить научные исследования в области разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых технологий, обеспечивающих рациональное использование сырьевых, энергетических и других видов ресурсов	Пороговый	Знать: способы и методы оптимизации технологических режимов, обеспечивающих минимальные энерго- и ресурсозатраты, высокую экологическую безопасность и экономическую эффективность; требования к заданию составов и свойства материальных и энергетических потоков технологических схем, способы их модификации в целях оптимального функционирования производственных объектов
Основной		Базовый	Уметь: использовать способы и методы оптимизации технологических режимов, обеспечивающих минимальные энерго- и ресурсозатраты, высокую экологическую безопасность и экономическую эффективность; требования к заданию составов и свойства материальных и энергетических потоков технологических схем, способы их модификации в целях оптимального функционирования производственных объектов
Заключительный		Высокий	Владеть: способами и методами оптимизации технологических режимов, обеспечивающих минимальные энерго- и ресурсозатраты, высокую экологическую безопасность и экономическую эффективность; требованиями к заданию составов и свойства материальных и энергетических потоков технологических схем, способы их модификации в целях оптимального функционирования производственных объектов

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код контролируем ой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формиро -вания (семестр изучени я)
1	ОПК-2	Способен осуществлять экспертизу технической документации в сфере своей профессионально й деятельности	ОПК-2.1. Знает: - Содержание проектной документации, в том числе и программной, для разных стадий систем автоматизации управления, контроля, диагностики и испытаний - Методические и нормативные документы по разработке автоматизированн ых систем управления технологическими процессами и производствами ОПК-2.2. Умеет: - Использовать полученные знания для разработки анализа технической документации в	Побудительные мотивы энергосбережени я. Источаемость запасов органического топлива. Энергетическая безопасность. Экология.	3,5
				Законодательно- нормативные аспекты энергосбережени я. Документы федерального уровня, регламентирующ ие деятельность в области энергосбережени я. Вопросы технологического энергосбережени я. Особенность отечественной теплоэнергетики.	3,5

			области автоматизации технологических процессов и производств на предмет ее соответствия нормативной базе ОПК-2.3. Владеет: - Навыками анализа функциональных, принципиальных и монтажных схем систем контроля, управления и сигнализации технологических параметров и процессов для описания принципов действия и конструкции устройств, проектируемых технических средств и систем автоматизации на предмет их соответствия действующей нормативной базе ОПК-3.1. Знает особенности организации и проведения исследований и работ по совершенствованию, модернизации и унификации выпускаемых изделий и их элементов.	Методы и критерии оценки эффективности энергосбережения. Общие положения	3,5
--	--	--	--	---	-----

			ОПК-3.2. Умеет проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты и патентоспособност и новых проектных решений и определения показателей технического уровня проектируемой продукции. ОПК-3.3. Владеет: - навыками использования современных технологий патентно-информационного поиска; - навыками оформления и подачи заявок на изобретение, полезные модели и программы ЭВМ; - навыками проведения патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты и патентоспособност и новых проектных решений.		
--	--	--	--	--	--

2	ПК-6	Способен проводить научные исследования в области разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых технологий, обеспечивающих рациональное использование сырьевых, энергетических и других видов ресурсов	ПК-6.1. Знает способы и методы оптимизации технологических режимов, обеспечивающих минимальные энерго- и ресурсозатраты, высокую экологическую безопасность и экономическую эффективность ПК-6.2. Знает требования к составов и свойства материальных и энергетических потоков технологических схем, способы их модификации в целях оптимального функционирования производственных объектов	Побудительные мотивы энергосбережения. Истощаемость запасов органического топлива. Энергетическая безопасность. Экология. Законодательно-нормативные аспекты энергосбережения. Документы федерального уровня, регламентирующие деятельность в области энергосбережения. Вопросы технологического энергосбережения. Особенность отечественной теплоэнергетики. Методы и критерии оценки эффективности энергосбережения. Общие положения	3,5
---	------	---	---	---	-----

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/ п	Код контролируемо й компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов	Контроли руемые темы учебной дисципли ны	Наименование оценочного средства
1	ОПК-2. Способен осуществлять экспертизу технической документации в сфере своей профессиональ ной деятельности	ОПК-2.1. Знает: - Содержание проектной документации, в том числе и программной, для разных стадий систем автоматизации управления, контроля, диагностики и испытаний - Методические и нормативные документы по разработке автоматизированных систем управления технологическими процессами и производствами ОПК-2.2. Умеет: - Использовать полученные знания для разработки анализа технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств на предмет ее соответствия нормативной базе ОПК-2.3. Владеет: - Навыками анализа	Знать: структурные компоненты акта общения; сущность, структуру и динамику конфликта; основы социального, психологического и социально- экономического управления конфликтами; специфику прогнозирования, предупреждения и разрешения конфликтов; приемы делового общения; психологические и этические правила межличностного общения; методы социального воздействия на партнера. Уметь: структурировать деловую информацию и отделять ее от личной; применять	Тема 1 Тема 2 Тема 3	тестовые задания, разноуровневые контрольные работы и задания, практические работы

		функциональных, принципиальных и монтажных схем систем контроля, управления и сигнализации технологических параметров и процессов для описания принципов действия и конструкции устройств, проектируемых технических средств и систем автоматизации на предмет их соответствия действующей нормативной базе	технологии регулирования конфликтов; устанавливать, регулировать и поддерживать психологический контакт; применять методы личностного и массового регулирования в общении; наблюдать за социальным партнером, соблюдать психологическую линию в беседах и деловых взаимоотношениях Владеть: навыками установливания контакта и выхода из него; навыками разрешения конфликтов; использования конфликта в качестве конструктивного инструмента для достижения поставленных целей; навыками активного слушания, навыками эффективной коммуникации; навыками управления социальными		
--	--	--	---	--	--

			конфликтами; навыками управления вниманием собеседника.		
2	ПК-6. Способен проводить научные исследования в области разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых технологий, обеспечивающих рациональное использование сырьевых, энергетических и других видов ресурсов	ПК-6.1. Знает способы и методы оптимизации технологических режимов, обеспечивающих минимальные энерго- и ресурсозатраты, высокую экологическую безопасность и экономическую эффективность ПК-6.2. Знает требования к заданию составов и свойства материальных и энергетических потоков технологических схем, способы их модификации в целях оптимального функционирования производственных объектов	Знать: теоретические модели, позволяющие исследовать качество транспортно-логистической деятельности, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления Уметь: организовывать контроль работ по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламенту, техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления и программного обеспечения предприятий дорожно-транспортной инфраструктуры Владеть: современными методами и средствами определения эксплуатационных характеристик оборудования, технических средств и систем	Тема 1 Тема 2 Тема 3	тестовые задания, разноуровневые контрольные работы и задания, практические работы

			управления предприятием дорожно- транспортной инфраструктуры		
--	--	--	--	--	--

3. Вопросы к контрольным работам

(пороговый уровень)

1. Дайте определение понятий «энергосбережение» и «ресурсосбережение». В чём состоит их взаимосвязь в контексте теплоэнергетики?

2. Перечислите основные нормативные документы РФ, регулирующие вопросы энергосбережения в теплоэнергетике (не менее 3). Кратко охарактеризуйте роль одного из них.

3. Какие ключевые показатели энергоэффективности используются для оценки работы теплоэнергетических установок? Приведите формулы расчёта не менее двух показателей.

4. Опишите основные источники потерь тепловой энергии в системах теплоснабжения. Укажите способы их минимизации.

5. Что такое энергетический аудит? Перечислите его основные этапы и задачи применительно к теплоэнергетическому объекту.

6. Какие методы учёта и контроля энергоресурсов применяются на современных теплоэнергетических предприятиях? Кратко охарактеризуйте автоматизированные системы учёта.

7. Объясните принцип работы и назначение тепловых насосов в системах теплоснабжения. Приведите пример их эффективного применения.

8. Какие виды вторичных энергетических ресурсов (ВЭР) существуют в теплоэнергетике? Приведите 2–3 примера утилизации ВЭР на производстве.

9. Что такое когенерация (комбинированная выработка тепла и электроэнергии)? В чём её преимущества с точки зрения энергосбережения?

10. Опишите принципы работы и преимущества тригенерации (выработки тепла, электроэнергии и холода) на теплоэнергетических объектах.

11. Какие современные технологии повышения КПД котлов используются в теплоэнергетике? Перечислите не менее трёх и кратко опишите одну из них.

12. Что такое частотно-регулируемый привод (ЧРП)? Как его применение способствует энергосбережению в теплоэнергетических системах? Приведите пример.

13. Какие меры по теплоизоляции трубопроводов и оборудования наиболее эффективны для снижения потерь тепла? Укажите материалы и технологии.

14. Опишите роль автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП) в энергосбережении теплоэнергетических объектов. Приведите конкретный пример.

15. Что такое температурный график теплоснабжения? Как его оптимизация способствует ресурсосбережению?

16. Какие способы регулирования тепловой нагрузки применяются в современных системах теплоснабжения? Сравните их энергоэффективность.

17. Опишите методы снижения потерь в тепловых сетях. Укажите, какие из них наиболее эффективны в условиях городской инфраструктуры.

18. Что такое гидравлическая балансировка системы отопления? Как она влияет на энергосбережение?

19. Какие возобновляемые источники энергии (ВИЭ) могут быть интегрированы в теплоэнергетические системы? Приведите 2–3 примера их практического применения.

20. Опишите особенности использования солнечной энергии для теплоснабжения. Укажите ограничения и перспективы данной технологии.

21. Что такое энергоэффективный режим работы котельной? Перечислите мероприятия, обеспечивающие переход на такой режим.

22. Какие показатели используются для оценки эффективности мероприятий по энергосбережению? Приведите формулу расчёта срока окупаемости энергосберегающего проекта.

23. Опишите роль интеллектуальных систем учёта (smart metering) в управлении энергопотреблением на промышленных предприятиях.

24. Какие организационно-технические мероприятия способствуют снижению энергопотребления на теплоэнергетических объектах? Приведите не менее трёх примеров.

25. Что такое система энергетического менеджмента (СЭнМ)? Какие стандарты лежат в её основе (укажите не менее двух)? Кратко опишите цикл PDCA применительно к СЭнМ.

26. Какие проблемы и барьеры препятствуют внедрению энергосберегающих технологий в теплоэнергетике РФ? Предложите 2–3 пути их преодоления.

27. Опишите влияние автоматизации технологических процессов на ресурсосбережение в теплоэнергетике. Приведите примеры конкретных решений.

28. Что такое удельные нормы расхода энергоресурсов? Как они рассчитываются и используются для контроля энергосбережения?

29. Какие государственные программы и меры поддержки существуют в РФ для стимулирования энергосбережения в теплоэнергетике? Кратко охарактеризуйте одну из них.

30. Приведите комплексный пример внедрения энергосберегающих технологий на реальном теплоэнергетическом объекте (котельная, ТЭЦ и т.д.). Укажите: исходные данные, внедрённые решения, достигнутую экономию энергоресурсов и срок окупаемости.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «контрольная работа»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Контрольная работа выполнена на высоком уровне (правильные ответы даны на 90 – 100% вопросов/задач)
4	Контрольная работа выполнена на среднем уровне (правильные ответы даны на 75 – 89% вопросов/задач)
3	Контрольная работа выполнена на низком уровне (правильные ответы даны на 50 – 74% вопросов/задач)
2	Контрольная работа выполнена на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50%)

2. Вопросы для обсуждения (в виде индивидуальных заданий)

(базовый уровень)

Тест для проверки знаний

1. Что такое энергосбережение?
 - а) Полное прекращение использования энергоресурсов.
 - б) Рациональное использование энергоресурсов с целью снижения их потребления при сохранении полезного эффекта.
 - в) Увеличение производства энергии.
 - г) Замена всех источников энергии на возобновляемые.
2. Какой федеральный закон РФ регулирует вопросы энергосбережения?
 - а) ФЗ № 187 «О континентальном шельфе».
 - б) ФЗ № 261 «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности».
 - в) ФЗ № 7 «Об охране окружающей среды».
 - г) ФЗ № 89 «Об отходах производства и потребления».
3. Что показывает коэффициент полезного действия (КПД) теплоэнергетической установки?
 - а) Количество потребляемого топлива.
 - б) Отношение полезной энергии к затраченной.
 - в) Температуру теплоносителя.
 - г) Давление в системе.
4. Какой метод НЕ относится к способам снижения потерь тепла в трубопроводах?
 - а) Применение теплоизоляционных материалов.
 - б) Увеличение скорости теплоносителя.
 - в) Использование труб с меньшей теплопроводностью.
 - г) Регулярный контроль и ремонт изоляции.
5. Что такое энергетический аудит?
 - а) Проверка финансовой отчётности предприятия.
 - б) Комплексное обследование энергопотребления объекта с целью выявления резервов экономии.
 - в) Проверка соблюдения техники безопасности.
 - г) Инвентаризация оборудования.
6. Какой вид топлива считается наиболее энергоэффективным в теплоэнергетике?
 - а) Дрова.
 - б) Каменный уголь.
 - в) Природный газ.
 - г) Торф.
7. Что такое когенерация?
 - а) Одновременное производство тепла и электроэнергии.
 - б) Раздельное производство тепла и электроэнергии.
 - в) Передача энергии на дальние расстояния.
 - г) Хранение тепловой энергии.
8. Какой прибор используется для учёта тепловой энергии?
 - а) Вольтметр.
 - б) Теплосчётчик.

в) Амперметр.

г) Барометр.

9. Что такое вторичные энергетические ресурсы (ВЭР)?

а) Энергия, получаемая из возобновляемых источников.

б) Энергия, которая образуется как побочный продукт основного производства.

в) Энергия, вырабатываемая на АЭС.

г) Энергия, импортируемая из других стран.

10. Какой фактор НЕ влияет на потери тепла в здании?

а) Качество теплоизоляции.

б) Температура наружного воздуха.

в) Цвет фасада здания.

г) Воздухопроницаемость ограждающих конструкций.

11. Что даёт применение частотно-регулируемых приводов (ЧРП) в насосных установках?

а) Увеличение расхода электроэнергии.

б) Снижение энергопотребления за счёт регулирования производительности.

в) Ускорение износа оборудования.

г) Увеличение гидравлического сопротивления.

12. Какой показатель НЕ используется для оценки энергоэффективности здания?

а) Удельный расход тепловой энергии на отопление.

б) Сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций.

в) Количество окон в здании.

г) Годовой расход топлива.

13. Что такое температурный график теплоснабжения?

а) График изменения температуры теплоносителя в зависимости от наружной температуры.

б) График работы персонала котельной.

в) График плановых отключений тепла.

г) График технического обслуживания оборудования.

14. Какой способ регулирования тепловой нагрузки наиболее энергоэффективен?

а) Качественное регулирование (изменение температуры теплоносителя).

б) Количественное регулирование (изменение расхода теплоносителя).

в) Комбинированное регулирование.

г) Ручное регулирование оператором.

15. Что такое гидравлическая балансировка системы отопления?

а) Настройка равномерного распределения теплоносителя по всем потребителям.

б) Проверка герметичности трубопроводов.

в) Замена насосов.

г) Очистка фильтров.

16. Какой источник энергии относится к возобновляемым?

а) Природный газ.

б) Уголь.

в) Солнечная энергия.

г) Ядерное топливо.

17. Что такое система энергетического менеджмента (СЭнМ)?

а) Система управления персоналом.

- б) Комплекс мер по оптимизации энергопотребления на предприятии.
- в) Система контроля качества продукции.
- г) Система пожарной безопасности.

18. Какой стандарт регулирует системы энергетического менеджмента?

- а) ISO 9001.
- б) ISO 14001.
- в) ISO 50001.
- г) ISO 22000.

19. Что такое удельные нормы расхода энергоресурсов?

- а) Расход энергии на единицу продукции или услуги.
- б) Общий расход энергии предприятием за год.
- в) Стоимость энергоресурсов.
- г) Количество энергоресурсов на складе.

20. Какой эффект даёт внедрение автоматизированных систем управления в теплоэнергетике?

- а) Увеличение энергопотребления.
- б) Оптимизация режимов работы оборудования и снижение потерь.
- в) Усложнение эксплуатации.
- г) Сокращение персонала без изменений в энергопотреблении.

21. Что такое тригенерация?

- а) Производство тепла, электроэнергии и холода.
- б) Производство трёх видов топлива.
- в) Работа трёх котельных одновременно.
- г) Передача энергии по трём сетям.

22. Какой материал обладает наилучшими теплоизоляционными свойствами?

- а) Сталь.
- б) Бетон.
- в) Минеральная вата.
- г) Кирпич.

23. Что такое «запас топлива» в теплоэнергетике?

- а) Топливо, хранящееся для бесперебойной работы в периоды пикового потребления или аварий.
- б) Излишки топлива, подлежащие утилизации.
- в) Топливо, предназначенное для продажи.
- г) Топливо, используемое для лабораторных исследований.

24. Какой параметр НЕ учитывается при расчёте срока окупаемости энергосберегающего проекта?

- а) Стоимость внедрения мероприятия.
- б) Годовая экономия энергоресурсов.
- в) Цвет оборудования.
- г) Эксплуатационные расходы.

25. Что такое интеллектуальные системы учёта (smart metering)?

- а) Системы ручного учёта энергоресурсов.
- б) Автоматизированные системы сбора и анализа данных о потреблении энергии.
- в) Системы видеонаблюдения.

- г) Системы контроля доступа.
- 26 Какой метод используется для идентификации потерь тепла в зданиях?
- а) Визуальный осмотр.
- б) Термография (тепловизионное обследование).
- в) Акустический контроль.
- г) Химический анализ.
27. Что такое энергоэффективный режим работы котельной?
- а) Режим с максимальным расходом топлива.
- б) Режим, обеспечивающий минимальные потери и оптимальный КПД.
- в) Режим периодического отключения оборудования.
- г) Режим работы только в ночное время.
28. Какой фактор способствует снижению энергопотребления в системах вентиляции?
- а) Отсутствие рекуперации тепла.
- б) Использование рекуператоров тепла.
- в) Увеличение скорости воздухообмена.
- г) Отказ от автоматики.
29. Что такое градусо-сутки отопительного периода?
- а) Сумма температур за отопительный период.
- б) Показатель, учитывающий разницу температур внутри и снаружи здания и продолжительность отопления.
- в) Количество дней отопительного сезона.
- г) Максимальная температура за отопительный период.
30. Какая мера НЕ способствует ресурсосбережению в теплоэнергетике?
- а) Модернизация оборудования.
- б) Внедрение систем автоматизации.
- в) Увеличение утечек теплоносителя.
- г) Обучение персонала методам энергосбережения.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «разноуровневые задания и задачи»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Обучающийся полностью и правильно выполнил задание. Показал отличные знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Работа оформлена аккуратно в соответствии с предъявляемыми требованиями
4	Обучающийся выполнил задание с небольшими неточностями. Показал хорошие знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках освоенного учебного материала. Есть недостатки в оформлении работы
3	Обучающийся выполнил задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания, умения и владения навыками применения их при решении задач
2	Обучающийся выполнил задание неправильно. При выполнении обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень

	знаний, умений и владения ими при решении задач в рамках усвоенного учебного материала
--	--

3. Вопросы к практическим работам

(высокий уровень)

1. Опишите предприятие, на котором вы проходили практику: название, местоположение, основная сфера деятельности и ключевые направления производства.

2. Какова структура предприятия? Изобразите упрощённую организационную схему подразделения, где вы проходили практику, с указанием основных отделов и их функций.

3. Какие технологические процессы автоматизируются на предприятии? Кратко опишите 2–3 ключевых процесса и укажите, какие системы автоматизации задействованы.

4. Какие системы управления (АСУ ТП, SCADA, DCS и т.д.) используются на предприятии? Перечислите 2–3 системы и кратко охарактеризуйте их назначение.

5. Какие датчики и исполнительные механизмы применяются в автоматизируемых процессах? Приведите 3–4 примера с указанием измеряемых/регулируемых параметров (температура, давление, расход и т.п.).

6. Опишите один локальный контур управления (например, регулирование температуры, уровня, давления). Укажите: объект управления, датчик, регулятор, исполнительный механизм и канал обратной связи.

7. Какие программные средства (SCADA-пакеты, среды программирования контроллеров, пакеты моделирования) использовались на предприятии для разработки или настройки систем автоматизации? Приведите 2–3 примера.

8. Какие меры по энергосбережению и ресурсосбережению реализованы на предприятии? Опишите 2–3 конкретных мероприятия и их эффект (если известны количественные показатели — укажите их).

9. С какими нормативно-техническими документами (ГОСТ, СНиП, СП, ТУ и т.п.) вы работали в ходе практики? Укажите 2–3 документа и их область применения на предприятии.

10. Какие проблемы или узкие места в системах автоматизации вы выявили в ходе практики? Предложите 1–2 возможных решения для одной из проблем с кратким обоснованием.

11. Какие методы оптимизации режимов работы оборудования применяются на предприятии? Приведите пример оптимизации одного технологического процесса (что оптимизировали, каким методом, какой результат).

12. Как организована система технического обслуживания и ремонта автоматизированного оборудования? Кратко опишите график и виды работ (планово-предупредительный ремонт, диагностика и т.п.).

13. Какие меры безопасности (электробезопасность, промышленная безопасность, охрана труда) необходимо соблюдать при работе с автоматизированными системами на предприятии? Перечислите 3–4 ключевых правила или требования.

14. Какие данные и с какой периодичностью собираются с датчиков и систем автоматизации? Как они используются (мониторинг, архивирование, анализ, отчётность)? Приведите пример сбора и использования данных для одного параметра.

15. Какие навыки и знания, полученные в университете, оказались наиболее полезными в ходе практики? Кратко (2–4 предложения) опишите, как вы их применяли на предприятии.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству
«практическая работа»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Практическая работа выполнена на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% вопросов/задач)
4	Практическая работа выполнена на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% вопросов/задач)
3	Практическая работа выполнена на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% вопросов/задач)
2	Практическая работа выполнена на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50%)

**4. Оценочные средства для промежуточной аттестации
(зачет)**

1. Побудительные мотивы энергосбережения.
2. Законодательно-нормативные аспекты энергосбережения.
3. Государственный стандарт «Энергетическая эффективность. Состав показателей».
4. Энергетическая безопасность. Экология.
5. Вопросы технологического энергосбережения. Особенность отечественной теплоэнергетики.
6. Проблемы регионального энергообеспечения и энергосбережения. Основы правового регулирования на региональном уровне.
7. Методы и критерии оценки эффективности энергосбережения.
8. Термодинамические критерии. Натуральные критерии оценки эффективности использования энергии на промышленных предприятиях.
9. Определение потребности предприятия в первичном топливе.
10. Определение годового потребления предприятием энергии в условном топливе.
11. Оценка потенциала энергосбережения в котельных.
12. Определение годовых суммарных потерь условного топлива без использования тепловой энергии продувочной воды в котельной.
13. Оценка среднегодовой экономии топлива в действующей промышленной котельной.
14. Энергосбережение при редуцировании давления пара.
15. Законодательная база проведения энергетических обследований и энергоаудита.
16. Виды энергоаудита. Инструментальный энергоаудит.
17. Методология энергоаудита промышленного предприятия.

18. Расчет энергоэффективности при применении рекуперативного теплообменника-утилизатора теплоты вентиляционных выбросов
19. Определение необходимости проведения энергетического аудита
20. Определение расхода теплоты на отопление жилого кирпичного здания.
21. Расчет энергоэффективности установки кондиционирования воздуха с рециркуляцией.
22. Использование теплообменных аппаратов для утилизации тепла ВЭР.
23. Утилизация тепла вторичных энергетических ресурсов в рекуперативных теплообменниках.
24. Применение оросительных теплообменников для утилизации тепла отходящих газов.
25. Тепловые насосы. Их назначение и основные типы.
26. Применение тепловых насосов для энергосбережения. Масштабы и перспективы применения тепловых насосов в мире.
27. Способы утилизации теплоты в системах вентиляции и кондиционирования воздуха.
28. Применение рециркуляции вытяжного воздуха с целью энергосбережения в центральной системе кондиционирования воздуха.

Критерии и шкала оценивания к промежуточной аттестации «зачет»

Шкала оценивания	Критерий оценивания
зачтено	Обучающийся глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
	Обучающийся знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
	Обучающийся знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.

не зачтено	Обучающийся не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.
------------	---

9. Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

При необходимости рабочая программа учебной дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК). В случае необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося), а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида могут предлагаться следующие варианты восприятия учебной информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников, например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения – аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной (модулем), за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи;
- продолжительность сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, – не более чем на 90 минут;

- продолжительность подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, – не более чем на 20 минут;
- продолжительность выступления обучающегося при защите курсовой работы – не более чем на 15 минут.

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобренны изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)