

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Емец Валерий Сергеевич
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 26.06.2026 17:27:45
Уникальный идентификатор:
f2b8a1573c931f1098cfe699d1debd94fcff35d7

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Рязанский институт (филиал) федерального государственного автономного
образовательного учреждения высшего образования
«Московский политехнический университет»**

Рабочая программа дисциплины

«Общая энергетика»

Направление подготовки

13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Направленность образовательной программы

«Электроснабжение»,

Квалификация, присваиваемая выпускникам

Бакалавр

Форма обучения

Очная, заочная

Год набора - 2026

**Рязань
2026**

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

- Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриата по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», направленность «Электроснабжение», утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 1044 от 17 августа 2020 года;

- учебным планом по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», направленность «Электроснабжения».

Рабочая программа дисциплины включает в себя оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации).

Автор: Е.И. Лопатин, к.т.н., доцент кафедры «Машиностроение, энергетика и автомобильный транспорт»

Программа одобрена на заседании кафедры «Машиностроение, энергетика и автомобильный транспорт» (протокол № 3 от 19.03.2026).

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является:

- формирование общепрофессиональных компетенций, направленных на развитие навыков способствующих профессиональному и личностному росту, обеспечивающих проектирование бакалаврами дальнейшего образовательного маршрута и планирования профессиональной карьеры, направленной на достижение академической мобильности и конкурентоспособности на рынке труда.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины у обучающегося формируются общепрофессиональные (ОПК) компетенции: ОПК-3. Содержание указанных компетенций и перечень планируемых результатов обучения по данной дисциплине представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине

Код компетенции	Результаты освоения ОП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3
Общекультурные компетенции		
ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-3.1 Применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений	Знать: - основные экономические законы Уметь: - применять экономические знания в различных сферах деятельности Владеть: - навыками работы с экономической литературой, информационными источниками.
	ОПК-3.2 Применяет математический аппарат теории вероятностей и математической статистики	Знать: - особенности составления и оформления типовой технической документации Уметь: - организовывать разработку и ведение типовой технической документации энергетических установок Владеть: - навыками анализа и оценки состояния технической документации на энергетические установки

	ОПК-3.3 Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, элементарных основ оптики, квантовой механики и атомной физики	Знать: - физическое моделирование режимов работы электроэнергетического и электротехнического оборудования; Уметь: - выбирать виды, сроки и периодичность контроля состояния электроэнергетического и электротехнического оборудования; Владеть: - навыками испытаний электроэнергетического и электротехнического оборудования в соответствии с требованиями действующих нормативных документов;
--	---	---

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части элективные дисциплины (модули) образовательной программы.

Дисциплины, на освоении которых базируется данная дисциплина: введение в специальность

Дисциплины, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины: основы релейной защиты электрических систем, релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем, системы электроснабжения. Основные положения дисциплины в дальнейшем будут использованы при прохождении практики и выполнении выпускной квалификационной работы.

Для освоения дисциплины студент должен:

а) знать:

– режимы работы электрической системы от производства до потребления электрической энергии;

б) уметь:

- применять, эксплуатировать и производить выбор режимов работы элементов релейной защиты и автоматики; формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде научно - технического отчета с его публичной защитой;

в) владеть:

- методами расчета переходных и установившихся режимов работы в ЭЭС.

Изучение дисциплины «Общая энергетика» является необходимым условием для эффективного освоения дисциплин: основы релейной защиты электрических систем, релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем, системы электроснабжения, а также прохождения практической подготовки (таблица 2).

Таблица 2 – Структурно-логическая схема формирования компетенций

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие
ОПК-3	Математика	«Общая энергетика»	Основы релейной защиты электрических систем

			Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем
--	--	--	--

3 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 академических часов для очной и заочной форм обучения.

Объем дисциплины в академических часах с распределением по видам учебных занятий указан в таблице 3 для очной формы обучения и таблице 4 для заочной формы обучения

Таблица 3 – Объем дисциплины в академических часах (для очной формы обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		2
Контактная работа обучающихся с преподавателем	54	54
Аудиторная работа (всего)	54	54
в том числе:		
Лекции	18	18
Семинары, практические занятия	36	36
Лабораторные работы	-	-
Внеаудиторная работа (всего)		
в том числе:		
Групповая консультация	-	-
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	126	126
в том числе		
Курсовая работа	26	26
Расчетно-графические работы	-	-
Реферат	-	-
Другие виды занятий (подготовка к занятиям, домашняя работа, подготовка к контрольной работе, работа с литературой, подготовка к промежуточной аттестации)	100	100
Вид промежуточной аттестации (З - зачет, Э - экзамен, ЗО – зачет с оценкой)	Э	Э
Общая трудоемкость дисциплины, час		
Общая трудоемкость дисциплины, з.е.	5	5

Таблица 4 – Объем дисциплины в академических часах (для заочной формы обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		3
Контактная работа обучающихся с преподавателем	8	8
Аудиторная работа (всего)	8	8
в том числе:		
Лекции	4	4
Семинары, практические занятия	4	4
Лабораторные работы		
Внеаудиторная работа (всего)		
в том числе:		
Групповая консультация		
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	172	172

в том числе		
Курсовое проектирование	36	36
Расчетно-графические работы		
Реферат		
Другие виды занятий (подготовка к занятиям, домашняя работа, подготовка к контрольной работе, работа с литературой, подготовка к промежуточной аттестации)	136	136
Вид промежуточной аттестации (З - зачет, Э - экзамен, ЗО – зачет с оценкой)	Э	Э
Общая трудоемкость дисциплины, час	180	180
Общая трудоемкость дисциплины, з.е.	5	5

Примечание. Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, включает в себя занятия лекционного типа, и (или) занятия семинарского типа, и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу с преподавателем, а также аттестационные испытания промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации обучающихся.

3.1. Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов ОЧНОЙ И ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий и их трудоемкость указаны в таблице 5– для очной формы обучения и в таблице – 6 для заочной.

Таблица 5 – Разделы дисциплины и их трудоемкость по видам учебных занятий (для очной формы обучения)

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся, и трудоемкость (в часах)					Вид промежуточной аттестации
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Тепловая и механическая энергия. Топливо – энергетический комплекс.	38	4	9		25	устный опрос	
2	Теплоемкость Первый и второй законы термодинамики. Термодинамические процессы. Теоретические основы	40	4	9		27	устный опрос	

	преобразования энергии в тепловых двигателях.							
3	Топливо-энергетический баланс России. Виды и состав органического топлива. Ядерное топливо. Гидроресурсы. Способы сжигания минерального топлива. Теплота сгорания. Расчёт теоретического объёма воздуха для полного сгорания топлива. Расчет объёма и энтальпии дымовых газов.	38	6	9		23	устный опрос	
4	Основные виды теплообмена. Теплопроводность: закон Фурье, уравнение теплопроводности, методы решения задач нестационарной теплопроводности. Конвективный теплообмен: закон Ньютона-Рихмана, критериальные уравнения теплоотдачи. Лучистый теплообмен: законы излучения, особенности лучистого теплообмена в газах. Теплопередача, уравнение теплопередачи. Классификация теплообменных аппаратов и их конструкция. Методы теплового расчета теплообменных аппаратов. Тепловой и материальный балансы теплообменников.	38	4	9		25	устный опрос	
	Курсовая работа	26				26		
	Групповая консультация							
	Форма аттестации							Э
	Всего часов по дисциплине	180	18	36		126		

Таблица 6 – Разделы дисциплины и их трудоемкость по видам учебных занятий (для заочной формы обучения)

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся, и трудоемкость (в часах)					Вид промежуточной аттестации
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Тепловая и механическая энергия. Топливно – энергетический комплекс.	36	1	1		32	устный опрос	
2	Теплоемкость Первый и второй законы термодинамики. Термодинамические процессы. Теоретические основы преобразования энергии в тепловых двигателях.	36	1	1		32	устный опрос	
3	Топливно-энергетический баланс России. Виды и состав органического топлива. Ядерное топливо. Гидроресурсы. Способы сжигания минерального топлива. Теплота сгорания. Расчёт теоретического объёма воздуха для полного сгорания топлива. Расчет объёма и энтальпии дымовых газов.	36	1	1		32	устный опрос	
4	Основные виды теплообмена. Теплопроводность: закон Фурье, уравнение теплопроводности, методы решения задач нестационарной теплопроводности. Конвективный теплообмен: закон Ньютона-Рихмана, критериальные уравнения теплоотдачи. Лучистый теплообмен: законы излучения, особенности лучистого теплообмена в газах. Теплопередача,	36	1	1		32	устный опрос	

	уравнение теплопередачи. Классификация теплообменных аппаратов и их конструкция. Методы теплового расчета теплообменных аппаратов. Тепловой и материальный балансы теплообменников.						
	Курсовая работа	36				36	
	Групповая консультация						
	Форма аттестации						Э
	Всего часов по дисциплине	180	4	4		172	

3.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Содержание лекционных занятий приведено в таблице 7, содержание практических занятий – в таблице 8.

Таблица 7 – Содержание лекционных занятий

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины
1	2	3
1	Тепловая и механическая энергия. Топливо – энергетический комплекс.	Введение. Параметры и уравнение состояния. Тепловая и механическая энергия. Теплоемкость. Первый и второй законы термодинамики. Термодинамические процессы. Теоретические основы преобразования энергии в тепловых двигателях.
2	Теплоемкость Первый и второй законы термодинамики. Термодинамические процессы. Теоретические основы преобразования энергии в тепловых двигателях.	Основные виды теплообмена. Теплопроводность: закон Фурье, уравнение теплопроводности, методы решения задач нестационарной теплопроводности. Конвективный теплообмен: закон Ньютона-Рихмана, критериальные уравнения теплоотдачи. Лучистый теплообмен: законы излучения, особенности лучистого теплообмена в газах. Теплопередача, уравнение теплопередачи. Классификация теплообменных аппаратов и их конструкция. Методы теплового расчета теплообменных аппаратов. Тепловой и материальный балансы теплообменников.
3	Топливо-энергетический баланс России. Виды и состав органического топлива. Ядерное топливо. Гидроресурсы. Способы сжигания	Топливо-энергетический баланс России. Виды и состав органического топлива. Ядерное топливо. Гидроресурсы. Способы сжигания минерального топлива. Теплота сгорания. Расчёт теоретического

	минерального топлива. Теплота сгорания. Расчёт теоретического объёма воздуха для полного сгорания топлива. Расчет объёма и энтальпии дымовых газов.	объёма воздуха для полного сгорания топлива. Расчет объёма и энтальпии дымовых газов.
4	Основные виды теплообмена. Теплопроводность: закон Фурье, уравнение теплопроводности, методы решения задач нестационарной теплопроводности. Конвективный теплообмен: закон Ньютона-Рихмана, критериальные уравнения теплоотдачи.	Основные типы паровых котлов. Процесс парообразования в котельном агрегате. Термодинамические параметры пара. Тепловой баланс котла. Водный режим работы котла. Типы атомных реакторов. Лучистый теплообмен: законы излучения, особенности лучистого теплообмена в газах. Теплопередача, уравнение теплопередачи. Классификация теплообменных аппаратов и их конструкция. Методы теплового расчета теплообменных аппаратов. Тепловой и материальный балансы теплообменников.

Таблица 8 – Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание практических занятий
1	2	3
1	Тепловая и механическая энергия. Топливоно – энергетический комплекс.	Устный опрос. Выполнения контрольных заданий
2	Теплоемкость Первый и второй законы термодинамики. Термодинамические процессы. Теоретические основы преобразования энергии в тепловых двигателях.	Устный опрос. Выполнения контрольных заданий
3	Топливоно-энергетический баланс России. Виды и состав органического топлива. Ядерное топливо. Гидроресурсы. Способы сжигания минерального топлива. Теплота сгорания. Расчёт теоретического объёма воздуха для полного сгорания топлива. Расчет объёма и энтальпии дымовых газов.	Устный опрос. Выполнения контрольных заданий
4	Основные виды теплообмена. Теплопроводность: закон Фурье, уравнение теплопроводности, методы решения задач нестационарной теплопроводности. Конвективный теплообмен: закон Ньютона-Рихмана, критериальные уравнения теплоотдачи.	Устный опрос. Выполнения контрольных заданий

4 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

4.1 Общие методические рекомендации по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде института (далее – ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работа в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

При проведении учебных занятий по дисциплине обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплины в форме курса, составленного на основе результатов научных исследований, проводимых институтом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

4.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины. Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия: вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению; задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчёркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

4.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа

При подготовке к практическим занятиям, обучающимся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо освоить основные понятия и методики расчёта показателей, ответить на контрольные вопросы.

В течение практического занятия студенту необходимо выполнить задания, выданные преподавателем, что засчитывается как текущая работа студента. Практические (семинарские) занятия, обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;

4.4 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 5.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут использовать в специализированных аудиториях для самостоятельной работы компьютеры, обеспечивающему доступ к программному обеспечению, необходимому для изучения дисциплины, а также доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде института (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

4.5 Методические указания по подготовке доклада

При подготовке доклада рекомендуется сделать следующее. Составить план-конспект своего выступления. Продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой теории с реальной жизнью. Подготовить сопроводительную слайд-презентацию и/или демонстрационный раздаточный материал по выбранной теме.

Рекомендуется провести дома репетицию выступления с целью отработки речевого аппарата и продолжительности выступления (регламент ≈ 7 мин).

4.6 Методические указания по подготовке к контрольным мероприятиям

Текущий контроль осуществляется в виде устных и письменных ответов, выполнения заданий по теории и контрольной работы. При подготовке к опросу студенты должны освоить теоретический материал по блокам тем, выносимых на этот опрос.

4.7 Методические указания по выполнению индивидуальных типовых заданий

В случае пропусков занятий, наличия индивидуального графика обучения и для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания, которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок. Выполненные задания оцениваются на оценку.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Быстрицкий Г.Ф. Основы энергетики: Учебник/ – М.: ИНФРА-М, 2006. – 278 с. (100 экз.)

2. Быстрицкий Г.Ф. Общая энергетика: учеб. пособие/ – М.: Академия, 2005. – 208 с. (15 экз.)
3. Ибрагимов М.Х.-Г. Ядерные энергетические установки: учебное пособие Издательство МГОУ, 2007 г. – 258 с. <http://www.knigafund.ru/books/19146>

Дополнительная литература

1. Ерофеев В. Л. Теплотехника: учебник для вузов / Семенов П. Д. , Пряхин А. С.; – М.: Академкнига, 2006. – 456 с. (2 экз.)
2. Самарин О. Д. Теплотехника. Энергосбережение. Энергоэффективность / – М.: АСВ, 2009. – 296 с. (2 экз.)
3. Сибикин Ю. Д. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : учеб. пособие [для вузов] / Сибикин М. Ю.; – М.: Кнорус, 2010. – 227 с. (11 экз.)
4. Быстрицкий Г. Ф. Энергосилое оборудование промышленных предприятий : учеб. пособие / 4-е изд., стер. – М.: Академия, 2008. – 304 с. (20 экз.)
5. Шульц Л.А. Теплоэнергетическое оборудование и энергосбережение: Учебное пособие – М.: Издательство МИСиС, 2007 – 253 с. <http://www.knigafund.ru/books/42951>
- Ларкин Д.К. Тепло- и массообменное оборудование предприятий: Учебное пособие – М.: Издательство МГОУ, 2009. – 168 с. <http://www.knigafund.ru/books/148875>

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности»

Перечень разделов дисциплины и рекомендуемой литературы (из списка основной и дополнительной литературы) для самостоятельной работы студентов приведены в таблице - 9. Таблица 9 – Учебно-методическое обеспечения самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Литература (ссылка на номер в списке литературы)
1	2	3
1	Тепловая и механическая энергия. Топливно – энергетический комплекс.	Основная: 1,2 Дополнительная: 1,2
2	Теплоемкость Первый и второй законы термодинамики. Термодинамические процессы. Теоретические основы преобразования энергии в тепловых двигателях.	Основная: 1,2 Дополнительная: 1,2
3	Топливно-энергетический баланс России. Виды и состав органического топлива. Ядерное топливо. Гидроресурсы. Способы сжигания минерального топлива. Теплота сгорания. Расчёт теоретического объёма воздуха для полного сгорания топлива. Расчет объёма и энтальпии дымовых газов.	Основная: 1,2 Дополнительная: 1,2
4	Основные виды теплообмена. Теплопроводность: закон Фурье, уравнение теплопроводности, методы решения задач нестационарной теплопроводности. Конвективный теплообмен: закон Ньютона-Рихмана, критериальные уравнения теплоотдачи.	Основная: 1,2, Дополнительная: 1

5.2 Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы, интернет-ресурсы

- 1 Электронно-библиотечная система «Книга Фонд» <http://knigafund.ru>.
- 2 Электронно-библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com>.
- 3 Внутри вузовская учебная и учебно-методическая литература Университета машиностроения <http://lib.mami.ru>.
- 4 Справочная правовая система «Консультант Плюс» www.consultant.ru.

5.3 Программное обеспечение

Информационное обеспечение учебного процесса по дисциплине осуществляется с использованием следующего программного обеспечения (лицензионного и свободно распространяемого), в том числе отечественного производства (таблица 10).

Таблица 10 – Информационное обеспечение учебного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Microsoft Windows	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
2	Microsoft Office	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
3	КонсультантПлюс	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
4	СДО MOODLE	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (лицензионный договор)
5	Техэксперт [электронный ресурс]	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (свободно распространяемое) режим доступа по ссылке http://docs.cntd.ru

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Общая энергетика», включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине широко используются следующие информационные технологии:

1. Чтение лекций с использованием презентаций.
2. Проведение лабораторных работ на базе компьютерных классов с использованием ИКТ технологий.
3. Осуществление текущего контроля знаний на базе компьютерных классов с применением ИКТ технологий.

Перечень программного обеспечения, используемого в образовательном процессе:

- ОС Windows 7;
- Microsoft Office 2010;
- Microsoft Office 2013;

6. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Специализированные аудитории, используемые при проведении лекционных и практических занятий, оснащены мультимедийными проекторами и комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы.

Перечень аудиторий и материально-технические средства, используемые в процессе обучения, представлены в таблице 13.

Таблица 13 – Перечень аудиторий и оборудования

Аудитория	Вид занятия	Материально-технические средства
№13 Лекционная аудитория	Для лекционных занятий	- столы, стулья, классная доска, кафедра для преподавателя, экран, жалюзи, интерактивная доска, ноутбук, проектор;
№ 12 Лекционная аудитория	Для практических занятий	- столы, стулья, классная доска, кафедра для преподавателя, экран, ноутбук, проектор; - стенд для измерения шума и вибрации – 1 к-т; - люксметр – 1 к-т; - барометр – 1 к-т.

7. Оценочные материалы (фонд оценочных средств) для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Таблица 11 – Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Этапы формирования компетенций по темам дисциплин	Код Контролируемой компетенции	Период формирования компетенций	Вид занятий, работы
1	2	3	4	5
1	Тепловая и механическая энергия. Топливоно – энергетический комплекс.	ОПК-3	В течение семестра	Лекция, практические работы, курсовой проект
2	Теплоемкость Первый и второй законы термодинамики. Термодинамические процессы. Теоретические основы преобразования энергии в тепловых двигателях.	ОПК-3	В течение семестра	Лекция, практические работы, курсовой проект
3	Топливоно-энергетический баланс России. Виды и состав органического топлива. Ядерное топливо. Гидроресурсы. Способы сжигания минерального топлива. Теплота сгорания. Расчёт теоретического объёма воздуха для полного сгорания топлива. Расчет объёма и энтальпии дымовых газов.	ОПК-3	В течение семестра	Лекция, практические работы, курсовой проект
4	Основные виды теплообмена. Теплопроводность: закон Фурье, уравнение теплопроводности, методы решения задач	ОПК-3	В течение семестра	Лекция, практические работы,

	нестационарной теплопроводности. Конвективный теплообмен: закон Ньютона-Рихмана, критериальные уравнения теплоотдачи.			курсовой проект
--	--	--	--	-----------------

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 15 – Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Компетенция	Уровень освоения компетенции	Показатели сформированности компетенций	Способы оценки
ОПК-3	Пороговый	Сформированная способность использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности	Устный опрос, тестирование, выполнение заданий на практических занятиях, сдача экзамена
	Высокий	Сформированная способность критически оценивать предлагаемые варианты управленческих решений и разрабатывать и обосновывать предложения по их совершенствованию с учетом критериев социально-экономической эффективности, рисков и возможных социально-экономических последствий	

Таблица 16 – Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Компетенция	Результаты обучения (по этапам формирования компетенций)	Шкала оценивания, критерии оценивания уровня освоения компетенции			
		не освоена	освоена частично	освоена в основном	освоена
ОПК-3	а) знать: –режимы работы электрической системы от до производства потребления	Не способен отобрать нужный материал для решения конкретно	Знает минимум основных понятий и приемов работы с учебными	Осуществляет поиск и анализ нужной для решения информации из разных источников	Умеет свободно находить нужную для решения информацию (формулы, методы), решать задачи и

электрической энергии; б) уметь: - применять, эксплуатировать и производить выбор режимов работы элементов релейной защиты и автоматики; формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде научно - технического отчета с его публичной защитой; в) владеть: - методами расчета переходных и установившихся режимов работы в ЭЭС.	й задачи, не может соотнести изучаемый материал с конкретно й проблемой	материалам и. Частично умеет применить имеющуюся информацию к решению задач	(лекций, учебников) и баз данных. Умеет решать стандартные задания (по указанному алгоритму)	аргументирован о отвечать на поставленные вопросы; может предложить варианты решения математических задач с применением информационных, компьютерных и сетевых технологий
--	--	--	---	--

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Подготовка и ответы по следующим вопросам:

Техническая термодинамика:

Параметры и уравнение состояния. Тепловая и механическая энергия. Теплоемкость. Первый и второй законы термодинамики. Термодинамические процессы. Теоретические основы преобразования энергии в тепловых двигателях.

Основы теплопередачи:

Основные виды теплообмена. Теплопроводность: закон Фурье, уравнение теплопроводности, методы решения задач нестационарной теплопроводности. Конвективный теплообмен: закон Ньютона-Рихмана, критериальные уравнения теплоотдачи. Лучистый теплообмен: законы излучения, особенности лучистого теплообмена в газах. Теплопередача, уравнение теплопередачи. Классификация теплообменных аппаратов и их конструкция. Методы теплового расчета теплообменных аппаратов. Тепловой и материальный балансы теплообменников.

Энергетические ресурсы:

Топливо-энергетический баланс России. Виды и состав органического топлива. Ядерное топливо. Гидроресурсы. Способы сжигания минерального топлива. Теплота сгорания. Расчёт

теоретического объема воздуха для полного сгорания топлива. Расчет объема и энтальпии дымовых газов.

Паровые котлы и атомные реакторы:

Основные типы паровых котлов. Процесс парообразования в котельном агрегате. Термодинамические параметры пара. Тепловой баланс котла. Водный режим работы котла. Типы атомных реакторов.

Турбوماшины:

Назначение и типы паровых турбин. Рабочий процесс одноступенчатой турбины. КПД ступени давления турбины. Многоступенчатые турбины. Турбины АЭС.

Тепловые и атомные электрические станции:

Тепловая схема КЭС. Регенеративный подогрев питательной воды. Тепловые схемы ТЭЦ с противодавлением и промежуточными отборами пара. Теплофикация: характеристика потребителей тепла; теплоносители; подача пара потребителю непосредственно из отборов турбины, через паропреобразователь и с помощью РОУ; подача воды тепловому потребителю; тепловые сети. Тепловые схемы АЭС. Энергетические балансы ТЭС и АЭС. Технико-экономические показатели эффективности работы электростанций.

Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии:

Виды источников энергии: солнечная, ветра, биомассы, геотермальная, приливная, морских волн. Особенности и перспективы их использования. Вторичные энергоресурсы: источники энергопотенциалов; типы энергоустановок; накопители энергии; ресурсосберегающие технологии.

Выполнение курсового проекта

Цель контроля: Получение специальных знаний и навыков по решению экономических и управленческих задач, что создает базу для дальнейшего глубокого изучения специальных дисциплин.

Тема курсового проекта: Тепловой расчет теплообменных аппаратов ТЭС.

Зачет

Зачет позволяет оценить знания студента по теоретическим и практическим вопросам прослушанного курса.

Вопросы к экзамену по дисциплине «Общая энергетика» для студентов очной формы обучения:

1. Параметры и уравнение состояния.
2. Тепловая и механическая энергия.
3. Теплоемкость.
4. Первый и второй законы термодинамики.
5. Термодинамические процессы.
6. Теоретические основы преобразования энергии в тепловых двигателях
7. Основные виды теплообмена.
8. Теплопроводность: закон Фурье, уравнение теплопроводности, методы решения задач нестационарной теплопроводности.
9. Конвективный теплообмен: закон Ньютона-Рихмана, критериальные уравнения теплоотдачи.
10. Лучистый теплообмен: законы излучения, особенности лучистого теплообмена в газах.

11. Теплопередача, уравнение теплопередачи.
12. Классификация теплообменных аппаратов и их конструкция.
13. Методы теплового расчета теплообменных аппаратов.
14. Тепловой и материальный балансы теплообменников
15. Топливо-энергетический баланс России.
16. Виды и состав органического топлива.
17. Ядерное топливо.
18. Гидроресурсы.
19. Способы сжигания минерального топлива.
20. Теплота сгорания.
21. Расчёт теоретического объёма воздуха для полного сгорания топлива.
22. Расчет объёма и энтальпии дымовых газов
23. Основные типы паровых котлов.
24. Процесс парообразования в котельном агрегате.
25. Термодинамические параметры пара.
26. Тепловой баланс котла.
27. Водный режим работы котла.
28. Типы атомных реакторов
29. Назначение и типы паровых турбин.
30. Рабочий процесс одноступенчатой турбины.
31. КПД ступени давления турбины.
32. Многоступенчатые турбины.
33. Турбины АЭС
34. Тепловая схема КЭС.
35. Регенеративный подогрев питательной воды.
36. Тепловые схемы ТЭЦ с противодавлением и промежуточными отборами пара.
37. Теплофикация: характеристика потребителей тепла; теплоносители; подача пара потребителю непосредственно из отборов турбины, через паропреобразователь и с помощью РОУ; подача воды тепловому потребителю; тепловые сети.
38. Тепловые схемы АЭС.
39. Энергетические балансы ТЭС и АЭС.
40. Техничко-экономические показатели эффективности работы электростанции

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Шкала оценивания ответов:

(за правильный ответ дается 1 балл)

«незачет» – 60% и менее «зачет» – 61-100%

Критерии и шкала оценивания курсового проета

Оценка «Отлично»

1. Исследование выполнено самостоятельно, имеет научно-практический характер, содержит элементы новизны.
2. Студент показал знание теоретического материала по рассматриваемой проблеме, умение анализировать, аргументировать свою точку зрения, делать обобщение и выводы.
3. Материал излагается грамотно, логично, последовательно.
4. Оформление отвечает требованиям написания курсовой работы.
5. Во время защиты студент показал умение кратко, доступно (ясно) представить результаты исследования, адекватно ответить на поставленные вопросы.

Оценка «Хорошо»

1. Исследование выполнено самостоятельно, имеет научно-практический характер, содержит элементы новизны.

2. Студент показал знание теоретического материала по рассматриваемой проблеме, однако умение анализировать, аргументировать свою точку зрения, делать обобщения и выводы вызывают у него затруднения.

3. Материал не всегда излагается логично, последовательно.

4. Имеются недочеты в оформлении курсовой работы.

5. Во время защиты студент показал умение кратко, доступно (ясно) представить результаты исследования, однако затруднялся отвечать на поставленные вопросы.

Оценка «Удовлетворительно»

1. Исследование не содержит элементы новизны.

2. Студент не в полной мере владеет теоретическим материалом по рассматриваемой проблеме, умение анализировать, аргументировать свою точку зрения, делать обобщение и выводы вызывают у него затруднения.

3. Материал не всегда излагается логично, последовательно.

4. Имеются недочеты в оформлении курсовой работы.

5. Во время защиты студент затрудняется в представлении результатов исследования и ответах на поставленные вопросы

Оценка «Неудовлетворительно»

Выполнено менее 50% требований к курсовой работе (см. оценку «5») и студент не допущен к защите.

Таблица 17- Критерии и шкала оценки знаний на зачете

Критерии	Оценка			
	«зачтено»			
Объем	Глубокие знания, уверенные действия по решению практических заданий в полном объеме учебной программы, освоение всех компетенций.	Достаточно полные знания, правильные действия по решению практических заданий в объеме учебной программы, освоение всех компетенций.	Твердые знания в объеме основных вопросов, в основном правильные решения практических заданий, освоение всех компетенций.	
Системность	Ответы на вопросы логично увязаны с учебным материалом, вынесенным на контроль, а также с тем, что изучал ранее.	Ответы на вопросы увязаны с учебным материалом, вынесенные на контроль, а также с тем, что изучал ранее.	Ответы на вопросы в пределах учебного материала, вынесенного на контроль.	Имеется необходимость в постановке наводящих вопросов

Осмысленность	Правильные и убедительные ответы. Быстрое, правильное и творческое принятие решений, безупречная отработка решений заданий. Умение делать выводы.	Правильные ответы и практические действия. Правильное принятие решений. Грамотная отработка решений по заданиям.	Допускает незначительные ошибки при ответах и практических действиях. Допускает неточность в принятии решений по заданиям.	
Уровень освоения компетенций	Осваиваемые компетенции сформированы	Осваиваемые компетенции сформированы	Осваиваемые компетенции сформированы	

Методические рекомендации по проведению зачета

1. Цель проведения

Основной целью проведения элементов промежуточной аттестации является определение степени достижения целей по учебной дисциплине или ее разделам. Осуществляется это проверкой и оценкой уровня теоретических знаний, полученных студентами, умения применять их к решению практических задач, степени овладения студентами практическими навыками и умениями в объеме требований рабочей программы по дисциплине, а также их умение самостоятельно работать с учебной литературой.

2. Форма проведения

Формой промежуточной аттестации по данной дисциплине в соответствии с учебным графиком, является зачет. Зачет проводится в объеме рабочей программы в устной форме. Экзаменационные билеты должны две части - теоретическую и практическую. Информация о структуре билетов доводится студентам заблаговременно.

3. Метод проведения

Зачет проводится по билетам.

По отдельным вопросам допускается проверка знаний с помощью технических средств контроля. При необходимости могут рассматриваться дополнительные вопросы и проблемы, решаться задачи и примеры.

4. Критерии допуска студентов к зачёту

В соответствии с требованиями руководящих документов и согласно Положению о текущем контроле знаний и промежуточной аттестации студентов института, к экзамену допускаются студенты, выполнившие все требования учебной программы.

5. Организационные мероприятия

5.1. Назначение преподавателя, принимающего зачет.

Зачет принимаются лицами, которые читали лекции по данной дисциплине, Решением заведующего кафедрой определяются помощники основному экзаменатору из числа преподавателей, ведущих в данной группе практические занятия, а если лекции по разделам учебной дисциплины читались несколькими преподавателями, то определяется состав комиссии для приема экзамена.

5.2. Конкретизация условий, при которых студенты освобождаются от сдачи экзамена (основа - результаты рейтинговой оценки текущего контроля).

По представлению преподавателя, ведущего занятия в учебной группе, заведующий кафедрой может освободить студентов от сдачи экзамена. От экзамена освобождаются студенты, показавших отличные и хорошие знания по результатам рейтинговой оценки текущего контроля, с выставлением им оценок «отлично» и «хорошо» соответственно.

6. Методические указания преподавателю

6.1. Конкретизируется работа преподавателей в предэкзаменационный период и в период непосредственной подготовки обучающихся к экзамену.

Во время подготовки к экзамену возможны индивидуальные консультации, а перед днем проведения экзамена проводится окончательная предэкзаменационная консультация.

При проведении предэкзаменационных консультаций рекомендуется:

- дать организационные указания о порядке работы при подготовке к экзамену, рекомендации по лучшему усвоению и приведению в стройную систему изученного материала дисциплины;

- ответить на непонятные, слабо усвоенные вопросы;

- дать ответы на вопросы, возникшие в процессе изучения дисциплины и выходящие за рамки учебной программы, «раздвинуть границы»;

- помочь привести в стройную систему знания обучаемых.

Для этого необходимо:

- уточнить учебный материал заключительной лекции. На ней целесообразно указать наиболее сложные и трудноусвояемые места курса, обратив внимание на так называемые подводные камни, выявленные на предыдущих экзаменах.

- определить занятие, на котором заблаговременно довести организационные указания по подготовке к экзамену.

Рекомендуется использовать при проведении консультаций опросно-ответную форму проведения. Целесообразно, чтобы обучаемые сами задавали вопросы. По характеру и формулировке вопросов преподаватель может судить об уровне и глубине подготовки обучаемых.

6.2. Уточняются организационные мероприятия и методические приемы при проведении экзамена.

Количество одновременно находящихся экзаменуемых в аудитории. В аудитории, где принимается экзамен, может одновременно находиться студентов из расчета не более пяти экзаменуемых на одного экзаменатора.

Время, отведенное на подготовку ответа по билету, не должно превышать: для экзамена – 30 минут. По истечению данного времени после получения билета (вопроса) студент должен быть готов к ответу.

Организация практической части экзамена. Практическая часть экзамена организуется так, чтобы обеспечивалась возможность проверить умение студентов применять теоретические знания при решении практических заданий, освоение компетенций. Она проводится путем постановки экзаменуемым отдельных задач, упражнений, заданий, требующих практических действий по решению заданий. Каждый студент выполняет задание самостоятельно путем производства расчетов, решения задач, работы с документами и др. При выполнении заданий студент отвечает на дополнительные вопросы, которые может ставить экзаменатор.

Действия экзаменатора.

Студенту на зачете разрешается брать один билет. В случае, когда экзаменуемый не может ответить на вопросы билета, ему может быть предоставлена возможность выбрать второй билет при условии снижения оценки на 1 балл.

Во время испытания промежуточной аттестации студенты могут пользоваться рабочими программами учебных дисциплин, а также справочниками и прочими источниками информации, перечень которых устанавливается преподавателем.

Использование материалов, не предусмотренных указанным перечнем, а также попытка общения с другими студентами или иными лицами, в том числе с применением электронных средств связи, несанкционированные преподавателем перемещение по аудитории и т.п. не разрешается и являются основанием для удаления студента из аудитории с последующим проставлением в ведомости оценки «неудовлетворительно».

Студент, получивший на экзамене неудовлетворительную оценку, ликвидирует задолженность в сроки, устанавливаемым приказом директора института. Окончательная пересдача экзамена принимается комиссией в составе трех человек (заведующий кафедрой, лектор потока, преподаватель родственной дисциплины).

Задача преподавателя на экзамене заключается в том, чтобы внимательно заслушать студента, проконтролировать решение практических заданий, предоставить ему возможность полностью изложить ответ. Заслушивая ответ и анализируя методы решений практических заданий, преподаватель постоянно оценивает насколько полно, системно и осмысленно осуществляется ответ, решается практическое задание.

Считается бестактностью прерывать ответ студента, преждевременно давать оценку его ответам и действиям.

В тех случаях, когда ответы на вопросы или практические действия были недостаточно полными или допущены ошибки, преподаватель после ответов студентом на все вопросы задает дополнительные вопросы с целью уточнения уровня освоения дисциплины. Содержание индивидуальных вопросов не должно выходить за рамки рабочей программы. Если студент затрудняется сразу ответить на дополнительный вопрос, он должен спросить разрешения предоставить ему время на подготовку и после подготовки отвечает на него.

7.4.1 Методические указания по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия: вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению; задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

7.4.2 Методические указания к практическим занятиям

При подготовке к практическим занятиям обучающимся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо освоить основные понятия и методики расчета показателей, ответить на контрольные вопросы.

В течение практического занятия студенту необходимо выполнить задания, выданные преподавателем, что зачитывается как текущая работа студента.

7.4.3 Методические указания по подготовке доклада

При подготовке доклада рекомендуется сделать следующее. Составить план-конспект своего выступления. Продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой теории с реальной жизнью. Подготовить сопроводительную слайд-презентацию и/или демонстрационный раздаточный материал по выбранной теме.

Рекомендуется провести дома репетицию выступления с целью отработки речевого аппарата и продолжительности выступления (регламент – 7 мин.).

7.4.4 Методические указания по подготовке курсовой работы

На выполнение курсовой работы студенту выделяется 36 часов, из них 8 часов - на сбор информации и изучение литературы, 16 часов - на выполнение расчетов, 8 часов - на оформление и 4 часа – на корректировку после проверки преподавателем и защиту.

При подготовке курсовой работы рекомендуется сделать следующее. Прежде всего, ориентироваться на методические указания по выполнению курсовой работы. Составить содержание курсовой работы, согласовать его с преподавателем. Продумать и составить список базовых источников для выполнения курсовой работы с целью обеспечения более полного раскрытия выбранной темы, также согласовать его с преподавателем.

Строго соблюдать график выполнения курсовой работы, задавать текущие вопросы и получать консультации от преподавателя. Предоставление курсовой работы на проверку по частям способствует оперативному устранению недостатков и недопущению их в дальнейшей работе.

7.4.5 Методические указания по выполнению творческих заданий

Рекомендуется в каждом из сформированных творческих коллективов студентов назначить ответственного координатора, который должен руководить работой в целом.

Проведение анализа по отдельным направлениям внутри творческого коллектива рекомендуется поручить отдельно тому или иному члену творческого коллектива, который и будет отвечать за данный вид анализа по исследуемому предприятию.

7.4.6 Методические указания по подготовке к контрольным мероприятиям

Текущий контроль осуществляется в виде устных ответов, выполнения заданий по теории и контрольной работы. При подготовке к опросу студенты должны освоить теоретический материал по блокам тем, выносимых на этот опрос.

При подготовке к аудиторной контрольной работе студентам необходимо повторить материал лекционных и практических занятий по отмеченным преподавателями темам.

Подготовка к коллоквиуму требует от студента не только повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение.

7.4.7 Методические указания по выполнению индивидуальных типовых заданий

В случае пропусков занятий, наличия индивидуального графика обучения и для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания, которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок. Выполненные задания оцениваются на оценку.

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

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

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.