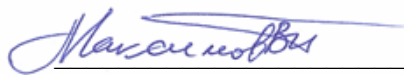


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САХАЛИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель основной профессиональной
образовательной программы



Максимов В. П.

14 мая 2026 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)
Б1.В.01.06 МАГНЕТАТЕЛИ И ТЕПЛОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ

Уровень высшего образования
БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль (направленность) подготовки
Тепловые энергосистемы

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная, заочная

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Южно-Сахалинск, 2026 г.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

Программу составил (и):

Фёдоров О.А., к.п.н., доцент кафедры электроэнергетики и физики



Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры электроэнергетики и физики, протокол № 11 от 14 мая 2026 г.

Заведующий кафедрой:

д.п.н., профессор кафедры
электроэнергетики и физики



В.П. Максимов

1. Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины: овладение основами и принципами действия компрессоров различных типов, насосов, вентиляторов, паровых и газовых турбин, детандеров, используемых в энергетическом хозяйстве промышленных предприятий, методами их расчёта и конструирования, характерными режимами и технико-экономическими показателями их работы.

Задачи дисциплины: привитие навыков выбора тепловых двигателей и нагнетателей для предприятий теплоэнергетики; познакомить обучающихся с проблемой принудительного перемещения рабочих тел в тепловых сетях; дать информацию о потенциальных возможностях тепловых двигателей и нагнетателей конструкциях и режимах работы; научить принимать и обосновывать конкретные технические решения на основе мирового и отечественного опыта эксплуатации оборудования.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина является обязательной и относится к базовой части блока дисциплин Б.1 основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Пререквизиты дисциплины (модуля): Экономика, История, Философия, Математика, Информатика.

Постреквизиты дисциплины: Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

3. Формируемые компетенции и индикаторы их достижения по дисциплине (модулю)

Коды компетенции	Содержание компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПКС-1	Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности	знать: - влияние свойств газов и газовых смесей на параметры работы теплотехнического оборудования; уметь: - подбирать рабочие тела на основе газов, газовых и парогазовых смесей для работы теплотехнических установок и систем; владеть: -навыками расчёта основных параметров теплотехнических установок и систем.

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1. Структура дисциплины (модуля)

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы, 144 часов.

Вид работы	Трудоёмкость, акад. часов	
	5 сем.	всего
Общая трудоёмкость	144	144
Контактная работа:	70	70
Лекции (Лек)	22	22
Практические занятия (ПР)	22	22
Лабораторные работы (Лаб)	22	22
Контактная работа в период теоретического обучения (КонтТО) (<i>Проведение текущих консультаций и индивидуальная работа со студентами</i>)	4	4
Конт ПА		
Промежуточная аттестация – зачёт, контрольная работа		

Вид работы	Трудоёмкость, акад. часов	
	5 сем.	всего
Самостоятельная работа: - выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР); - выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); - выполнение расчетно-графического задания (РГЗ); - написание реферата (Р); - написание эссе (Э); - самостоятельное изучение разделов (перечислить); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к коллоквиумам; - подготовка к промежуточной аттестации и т.п.)	74 20 20 20 14	74 20 20 20 14

4.2. Распределение видов работы и их трудоемкости по разделам дисциплины (модуля)

Очная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)							Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лек	Лаб	Пр	Конт ТО	СР	Конт ПА	Контроль	
1	Тема 1 «Введение в дисциплину. Место и роль нагнетателей и тепловых двигателей в системах тепло и - энергоснабжения»	8	4	4	4	0	10	0	0	Опрос, дискуссия, тест
2	Тема 2 «Циклы тепловых двигателей и установок»	8	4	4	4	1	10	0	0	Опрос, дискуссия, тест
3	Тема 3 «Паровые и газовые турбины. Сопловые аппараты турбин»	8	4	4	4	0	12	0	0	Опрос, дискуссия, тест
4	Тема 4 «Компрессоры объемного и кинетического типов. Турбокомпрессоры»	8	4	4	4	1	10	0	0	Опрос, дискуссия, тест
5	Тема 5 «Центробежные	8	2	2	2	0	12		0	Опрос, дискуссия, тест

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)							Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лек	Лаб	Пр	Конт ТО	СР	Конт ПА	Контроль	
	насосы, вентиляторы и воздуходувки»									
6	Тема 6 «Двигатели внутреннего сгорания (ДВС)»	8	2	2	2	1	10		0	Опрос, дискуссия, тест
7	Тема 7 «Основы теплого и динамического расчёта ДВС. Индикаторные и эффективные показатели ДВС»	8	2	2	2	1	10		0	Опрос, дискуссия, тест
	Промежуточная аттестация	8	0	0	0	0	0			Зачет
	Итого	144	22	22	22	4	74			

Заочная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Курс	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)							Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лек	Лаб	Пр	Конт ТО	СР	Конт ПА	Контроль	
1	Тема 1 «Введение в дисциплину. Место и роль нагнетателей и тепловых двигателей в системах тепло и - энергоснабжения»	5	0	0	0	0	20	0	0	Опрос, дискуссия, тест
2	Тема 2 «Циклы тепловых двигателей и установок»	5				0	20	0	0	Опрос, дискуссия, тест
3	Тема 3 «Паровые и газовые турбины. Сопловые аппараты	5				0	20	0	0	Опрос, дискуссия, тест

№ п/п	Раздел дисциплины	Курс	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)							Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лек	Лаб	Пр	Конт ТО	СР	Конт ПА	Контроль	
	турбин»									
4	Тема 4 «Компрессоры объемного и кинетического типов. Турбокомпрессоры»	5	1	1	1	0	20	0	0	Опрос, дискуссия, тест
5	Тема 5 «Центробежные насосы, вентиляторы и воздуходувки»	5	1	1	1	0	20		0	Опрос, дискуссия, тест
6	Тема 6 «Двигатели внутреннего сгорания (ДВС)»	5	1	1	0	0	20		0	Опрос, дискуссия, тест
7	Тема 7 «Основы теплого и динамического расчёта ДВС. Индикаторные и эффективные показатели ДВС»	5	1	1	0	0	10		0	Опрос, дискуссия, тест
	Промежуточная аттестация	5	0	0	0	0	0	1	3	Зачет, контрольная работа
	Итого	144	4	4	2	0	130	1	3	

4.3. Содержание разделов дисциплины

Тема 1 «Введение в дисциплину. Место и роль нагнетателей и тепловых двигателей в системах тепло и -энергоснабжения»

Начало развития энергетики в России и мире. История первых паровых двигателей, сконструированные людьми. Основные понятия и определения (терминология). Классификация нагнетателей и тепловых двигателей (по принципу действия). Использование нагнетателей и тепловых двигателей. Роль тепловых двигателей и нагнетателей в системах тепло- и энергоснабжения.

Тема 2 «Циклы тепловых двигателей и установок» Классификация нагнетательных и расширительных машин. Циклы тепловых двигателей и установок. Когенерационные установки на базе известных типов нагнетателей и тепловых двигателей. Уравнение сохранения энергии для потока массы при сжатии и расширении. Идеальные и реальные процессы. Общая классификация основных потерь. Интерпретация процессов в диаграммах состояния. Определение работы и мощности машины, понятие о КПД нагнетательной и

расширительной машины. Многоступенчатое сжатие и расширение. Схемы проточных частей нагнетательной и расширительной ступени турбомашин. Кинематика процессов, треугольники скоростей в осевой и радиальной ступенях. Активный и реактивный принципы работы. Определение окружного и осевого усилий в нагнетательной и расширительной машинах. Газодинамические основы расчета турбомашин. Уравнение Эйлера. Анализ уравнения Эйлера применительно к осевой и радиальной ступеням (на примере нагнетательной машины).

Тема 3 «Паровые и газовые турбины. Сопловые аппараты турбин» Паровые и газовые турбины и их особенности. Потери энергии в проточной части турбин. Сопловые аппараты турбин. Анализ движения газа в сопловом аппарате. Рабочие колеса турбин. Активные и реактивные турбины. Характеристики турбин. Сопоставление радиальных и осевых ступеней турбин. Регулирование тур- 12 бин. Работа и мощность, турбинной ступени. Внутренние и внешние потери в проточной части турбинной ступени, их физическое толкование. Баланс энергии и структура КПД турбинной ступени. Зависимость КПД ступени от отношения окружной скорости лопатки к скорости истечения рабочего тела из сопла. Достоинства и конструктивные особенности многоступенчатых активных и реактивных турбин. Понятие о «возврате тепла». Влияние коэффициента возврата на КПД многоступенчатой турбины. Характеристический коэффициент многоступенчатой турбины. Основы предварительного теплового расчета многоступенчатых турбин. Газовые турбины. Классификация, типы, энергетические характеристики серийных турбин. Особенности конструкции газовых турбин. Регенерация отводимого тепла.

Тема 4 «Компрессоры объемного и кинетического типов. Турбокомпрессоры» Компрессоры объемного и кинетического типов. Классификация нагнетателей объемного действия, особенности их работы, область применения. Ротационные (винтовые, зубчатые) и поршневые нагнетатели. Преимущества и недостатки отдельных типов машин. Свойства турбокомпрессоров. Диффузоры и рабочие колеса турбокомпрессоров. Теоретическая и действительная характеристики турбокомпрессора. Работа турбокомпрессора на сеть. Явление помпажа. Регулирование турбокомпрессоров. Способы регулирования. Группы сетевых потребителей.

Тема 5 «Центробежные насосы, вентиляторы и воздуходувки» Центробежные насосы, вентиляторы и воздуходувки. Формы рабочих колес. Коэффициент быстроходности. К.п.д. и мощность центробежных насосов. Характеристики центробежных насосов. Способы регулирования насосов. Допустимая высота всасывания. Явление кавитации. Центробежные вентиляторы. Основные типы вентиляторов, применяемых в теплоэнергетике – дутьевые и дымососы. Осевые вентиляторы. Схемы вентиляторов и их анализ. Регулирование вентиляторов. Виды регулирующих устройств и их сравнение.

Тема 6 «Двигатели внутреннего сгорания (ДВС)» Двигатели внутреннего сгорания (ДВС). Термодинамические основы рабочего процесса, карбюраторных двигателей и дизелей. Техно-экономические показатели. Тепловой баланс. Основы теплового расчета ДВС. Схемы двигателей, основные показатели работы двигателей. Эффективные и индикаторные показатели. Понятие литровой мощности двигателя. Методы форсирования ДВС. Выполнение расчётно-графической части. Индикаторные и эффективные показатели ДВС.

4.4. Темы и планы практических занятий

№	Тематика практических занятий (семинаров)	План занятия	Трудоемкость (час.)
1.	Тема 1 «Введение в дисциплину. Место и роль нагнетателей и тепловых двигателей в системах тепло и -	Опрос по теме. Решение задач по теме занятия. Подведение итогов занятия	4

	энергоснабжения»		
2.	Тема 2 «Циклы тепловых двигателей и установок»	Опрос по теме. Решение задач по теме занятия. Подведение итогов занятия	4
3.	Тема 3 «Паровые и газовые турбины. Сопловые аппараты турбин»	Опрос по теме. Решение задач по теме занятия. Подведение итогов занятия	2
4.	Тема 4 «Компрессоры объемного и кинетического типов. Турбокомпрессоры»	Опрос по теме. Решение задач по теме занятия. Подведение итогов занятия	4
5.	Тема 5 «Центробежные насосы, вентиляторы и воздуходувки»	Опрос по теме. Решение задач по теме занятия. Подведение итогов занятия	4
6.	Тема 6 «Двигатели внутреннего сгорания (ДВС)»	Опрос по теме. Решение задач по теме занятия. Подведение итогов занятия	2
7.	Тема 7 «Основы теплового и динамического расчёта ДВС. Индикаторные и эффективные показатели ДВС»	Опрос по теме. Решение задач по теме занятия. Подведение итогов занятия	2
		Итого	22

4.5. Темы и планы лабораторных занятий

№	Тематика занятий	план занятия	Труд оемк ость (час.)
1.	Приборы и устройства для снятия характеристик ДВС.	1. Актуализация опорных знаний. 2. Инструктаж по технике безопасности. 3. Выполнение лабораторной работы. 4. Защита лабораторной работы.	2
2.	Снятие регулировочной характеристики карбюраторных ДВС по углу опережения зажигания.	1. Актуализация опорных знаний. 2. Инструктаж по технике безопасности. 3. Выполнение лабораторной работы. 4. Защита лабораторной работы.	2
3.	Снятие регулировочной характеристики по составу смеси карбюраторного двигателя.	1. Актуализация опорных знаний. 2. Инструктаж по технике безопасности. 3. Выполнение лабораторной работы. 4. Защита лабораторной работы.	2
4.	Снятие нагрузочной характеристики карбюраторного двигателя.	1. Актуализация опорных знаний. 2. Инструктаж по технике безопасности. 3. Выполнение лабораторной работы. 4. Защита лабораторной работы.	4

5.	Снятие скоростной характеристики карбюраторного двигателя.	1. Актуализация опорных знаний. 2. Инструктаж по технике безопасности. 3. Выполнение лабораторной работы. 4. Защита лабораторной работы.	2
6.	Снятие регулировочной характеристики дизеля по углу опережения впрыска топлива.	1. Актуализация опорных знаний. 2. Инструктаж по технике безопасности. 3. Выполнение лабораторной работы. 4. Защита лабораторной работы.	4
7.	Расчёт теплового баланса двигателя	1. Актуализация опорных знаний. 2. Инструктаж по технике безопасности. 3. Выполнение лабораторной работы. 4. Защита лабораторной работы.	2
8.	Построение индикаторной диаграммы двигателя	1. Актуализация опорных знаний. 2. Инструктаж по технике безопасности. 3. Выполнение лабораторной работы. 4. Защита лабораторной работы.	2
9.	Построение характеристик двигателя	1. Актуализация опорных знаний. 2. Инструктаж по технике безопасности. 3. Выполнение лабораторной работы. 4. Защита лабораторной работы.	2
Итого			22

5. Темы дисциплины (модуля) для самостоятельного изучения

Нет.

6. Образовательные технологии

№ п.п.	Наименование раздела	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
1.	Тема 1 «Введение в дисциплину. Место и роль нагнетателей и тепловых двигателей в системах тепло и - энергоснабжения»	Лекция Практическое занятие Самостоятельная работа	Вводная лекция с использованием видеоматериалов Развернутая беседа с обсуждением доклада Консультирование и проверка домашних заданий посредством прямого общения или электронной почты
2	Тема 2 «Циклы тепловых двигателей и установок»	Лекция Практическое занятие Самостоятельная работа	Вводная лекция с использованием видеоматериалов Развернутая беседа с обсуждением доклада Консультирование и проверка домашних заданий посредством прямого общения или электронной почты
3	Тема 3 «Паровые и газовые турбины. Сопловые аппараты турбин»	Лекция Практическое занятие	Вводная лекция с использованием видеоматериалов Развернутая беседа с обсуждением доклада Консультирование и проверка домашних заданий посредством прямого общения или

		Самостоятельная работа	электронной почты
4	Тема 4 «Компрессоры объемного и кинетического типов. Турбокомпрессоры»	Лекция Практическое занятие Самостоятельная работа	Вводная лекция с использованием видеоматериалов Развернутая беседа с обсуждением доклада Консультирование и проверка домашних заданий посредством прямого общения или электронной почты
5	Тема 5 «Центробежные насосы, вентиляторы и воздуходувки»	Лекция Практическое занятие Самостоятельная работа	Вводная лекция с использованием видеоматериалов Развернутая беседа с обсуждением доклада Консультирование и проверка домашних заданий посредством прямого общения или электронной почты
6	Тема 6 «Двигатели внутреннего сгорания (ДВС)»	Лекция Практическое занятие Самостоятельная работа	Вводная лекция с использованием видеоматериалов Развернутая беседа с обсуждением доклада Консультирование и проверка домашних заданий посредством прямого общения или электронной почты
7	Тема 7 «Основы теплового и динамического расчёта ДВС. Индикаторные и эффективные показатели ДВС»	Лекция Практическое занятие Самостоятельная работа	Вводная лекция с использованием видеоматериалов Развернутая беседа с обсуждением доклада Консультирование и проверка домашних заданий посредством прямого общения или электронной почты

7. Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Вопросы к зачёту

Тема 1 «Введение в дисциплину. Место и роль нагнетателей и тепловых двигателей в системах тепло и -энергоснабжения» Проработать лекционный материал, рекомендуемую литературу, интернет-ресурсы по рассматриваемой теме. Уяснить сущность понятий «Парогазовая установка», «Комбинированный цикл», «Турбинная решётка». Вопросы для самоконтроля:

1. Какие типы паровых турбин вы знаете ?
2. Что включает в себя турбинная решётка ?
3. Как определяется коэффициент реактивности турбины ?
4. 4. Как определяется мощность турбинной ступени ?
5. Какими геометрическими параметрами обладают сопловые и рабочие лопатки турбины ?
6. Как защитить детали паровых турбин от эрозии ?
7. Расскажите о способах парораспределения, при работе турбины.
8. Какие методы регулирования мощности турбины вы знаете ?

Тема 2 «Циклы тепловых двигателей и установок» Проработать лекционный материал, рекомендуемую литературу, интернет-ресурсы по рассматриваемой теме. Вопросы для

самоконтроля:

1. Назовите преимущества использования газотурбинных двигателей перед поршневыми.
2. Как осуществляется регенерация теплоты в газотурбинном двигателе ?
3. Какими параметрами характеризуются газотурбинные установки, работающие по циклу Брайтона ?
4. В чём заключается главный конструктивный недостаток газовых турбин, работающих с подводом теплоты при постоянном объёме ?
5. Какие типы топливных форсунок применяются в прямоточных газотурбинных двигателях ?
6. Какие виды топлив используются для газотурбинных двигателей ?
7. Из каких процессов состоит цикл работы прямоточной газовой турбины ?

Тема 3 «Паровые и газовые турбины. Сопловые аппараты турбин» Проработать лекционный материал, рекомендуемую литературу, интернет-ресурсы по рассматриваемой теме. Вопросы для самоконтроля:

1. Какие типы двигателей внутреннего сгорания вы знаете ?
2. Какими параметрами обладают двигатели, работающие по циклу Отто ?
3. В каких пределах лежат значения степени сжатия для двигателей, работающих по циклу Тринклера ?
4. Как повысить коэффициент наполнения в двигателях внутреннего сгорания ?
5. Напишите уравнение теплового баланса для карбюраторного двигателя.
6. В каких пределах лежат значения степени сжатия для бензиновых двигателей ?
7. Как рассчитывается октановое число топлива ?

Тема 4 «Компрессоры объёмного и кинетического типов. Турбокомпрессоры» Проработать лекционный материал, рекомендуемую литературу, интернет-ресурсы по рассматриваемой теме. Вопросы для самоконтроля:

1. Чем отличаются короткоходные двигатели от длинноходных ?
2. В чём особенность дезаксиальных двигателей внутреннего сгорания ?
3. Что называют литражом двигателя ?
4. В чём преимущество V-образных двигателей перед рядными ?
5. Какие конструктивные факторы влияют на увеличение индикаторных показателей дизельного двигателя ?

Тема 5 «Центробежные насосы, вентиляторы и воздуходувки» Проработать лекционный материал, рекомендуемую литературу, интернет-ресурсы по рассматриваемой теме.

Вопросы для самоконтроля:

1. Какие типы конструкций компрессоров вы знаете ?
2. Какими основными конструктивными параметрами характеризуются поршневые компрессоры ?
3. В чём основное отличие вентиляторов от компрессоров ?
4. Опишите принцип работы роторно-пластинчатого компрессора.
5. В чём заключается принцип многоступенчатого сжатия и как правильно выбрать количество ступеней компрессора ?
6. Изобразите индикаторную диаграмму поршневого компрессора и опишите основные процессы.
7. Что такое "мёртвый объём" и какую негативную роль он несёт при работе компрессора ?
8. Как рассчитывается мощность на привод компрессора ?

Тема 6 «Двигатели внутреннего сгорания (ДВС)» Проработать лекционный материал, рекомендуемую литературу, интернет-ресурсы по рассматриваемой теме. Вопросы для самоконтроля:

1. Приведите примеры двигателей внешнего сгорания в энергетике.
2. По каким конструктивным схемам классифицируются двигатели Стирлинга ?
3. Какие преимущества и недостатки имеют двигатели Стирлинга ?
4. На примере лабораторного двигателя УДС-1 расскажите о его основных узлах и опишите

работу двигателя Стирлинга.

5. Где находят применение двигатели Стирлинга и какие перспективы в них заложены ?

6. Какие типы рабочих тел могут применяться в двигателях Стирлинга ?

7.2. Примерный перечень тем рефератов.

1. Назначение, роль и место тепловых двигателей и нагнетателей.
2. Схема парогазовой установки и принцип её работы.
3. Схема газопаровой установки и принцип её работы.
4. Паровые турбины. Классификация паровых турбин и область применения.
5. Принцип действия и основы устройства паровой турбины.
6. Активные и реактивные паровые турбины. Степень реактивности турбины.
7. Уравнение неразрывности. Конструкционные параметры сопловых и рабочих лопаток.
8. Газотурбинные установки. Назначение, классификация и принцип действия.
9. Газотурбинная установка с внешним сгоранием.
10. Рабочий процесс и характеристики ГТУ.
11. Назначение и классификация поршневых ДВС.
12. Основные параметры и характеристики ДВС. Рабочий процесс.
13. Порядок работы многоцилиндровых ДВС.
14. Фазы газораспределения в ДВС. Особенности очистки и наполнения цилиндров свежим зарядом.
15. Рабочий процесс дизельного ДВС. Влияние угла начала впрыска топлива на параметры его работы.
16. Рабочий процесс инжекторного ДВС. Влияние угла начала зажигания на параметры его работы.
17. Компрессоры. Назначение, классификация и принцип действия.
18. Объёмная и массовая подача компрессора. Понятие «вредного» объёма.
19. Индикаторная диаграмма реального компрессора. Степень повышения давления.
20. Область применения компрессоров. Параметры компрессоров.
21. Типы вентиляторов. Особенности рабочего процесса центробежного вентилятора и его характеристики.
22. Классификация вентиляторов. Размеры и маркировка вентилятора.
23. Воздуховоды. Типы соединений и материалы, идущие на их изготовление.
24. Детандеры. Типы детандеров и их классификация.
25. Преимущества и недостатки четырехтактных и двухтактных ДВС
26. Приборы для измерения температуры и давления при испытаниях ДВС
27. Приборы и устройства для измерения расхода воздуха в ДВС
28. Регуляторные характеристики и их значение.
29. Способы смесеобразования в дизелях. Влияние форм камер сгорания на качество смесеобразования.
30. Понятие крутящего момента. Устройства для определения крутящего момента.
31. Устройства для определения частоты вращения узлов ДВС
32. Насосы. Классификация, устройство и область применения. Параметры и характеристики насосов. Понятие «кавитация».
33. Скоростная характеристика ДВС и её назначение.
34. Нагрузочная характеристика ДВС и её назначение.
35. Методы форсирования ДВС.
36. Индикаторные показатели ДВС. Влияние различных факторов на индикаторные показатели.
37. Эффективные показатели ДВС
38. Особенности конструкции «разделённых» и «неразделённых» камер сгорания
39. Приборы и методы для измерения расхода топлива.

7.3. Тестирование

Что такое подача нагнетателя?

1. отношение объема подаваемой жидкой либо газовой среды при начальных условиях ко времени
2. сила давления, создаваемая лопастями или поршнем насоса, приложенная к тому, чтобы протолкнуть жидкость или газ
3. энергия, которую получает объем жидкости весом в 1 Н при прохождении через нагнетатель
4. избыточное давление, создаваемое нагнетателем

Что такое газодувка?

1. энергетическая машина или устройство для повышения давления и перемещения газообразных веществ
2. машина, работающая при степени повышения давления $\epsilon > 1,15$, но искусственно не охлаждаемая
3. машина, работающая при степени повышения давления $\epsilon < 1,15$

Какое из перечисленных устройств не относится к нагнетателям?

1. мельничны вентилятор
2. пылевой вентилятор
3. лопастной насос объёмный насос пневмомотор

Укажите основные параметры работы нагнетателей?

1. объёмная подача, степень повышения давления, частота вращения вала и потребляемая номинальная мощность
2. подача, напор, вакуумметрическая высота всасывания и частота вращения
3. расход, степень повышения давления, диаметр рабочего колеса, число лопаток
4. КПД, потребляемая мощность, напряжение питающей сети, частота питающего напряжения

Какое из указанных устройств не относится к двигателям внутреннего сгорания?

1. двигатель Стирлинга
2. двигатель Ванкеля
3. двигатель Ленуара
4. двигатель Отто

Какой процесс сжатия имеет место в реальных компрессорах?

1. политропный
2. монокромный
3. адиабатный
4. изохорный
5. изотермический

Какое из перечисленных устройств является тепловым двигателем?

1. паровая турбина
2. двигатель внутреннего сгорания
3. реактивный двигатель
4. двигатель Стирлинга
5. все перечисленные

Какой процесс сжатия в компрессоре является наименее затратным?

адиабатный изохорный изотермический изобарный изоэнтروпический

Какое из указанных устройств не относится к двигателям внешнего сгорания?

газовая турбина паровая машина двигатель Стирлинга

Укажите нагнетатели динамического действия

радиальный, осевой, вихревой аксиальнопоршневой, шибберный, зубчатый винтовые, осевой, вихревой вихревые, дисковые, зубчатый радиальнопоршневой, зубчатый, винтовой

Укажите нагнетатели объёмного действия.

радиальный, осевой, вихревой радиальнопоршневой, зубчатый, вихревой вихревой,

роторный, мембранный шибберный, зубчатый, струйный

На что влияет количество лопастей в рабочем колесе?

чем больше лопастей, тем больше поверхность трения и соответственно больше механические потери существенного влияния не оказывает чем больше лопастей, тем меньше механические потери

От чего зависит высота всасывания насоса?

от скорости во входном сечении насоса, от потерь во всасывающем трубопроводе от расположения насоса относительно уровня поверхности жидкости в резервуаре от скорости вращения и формы рабочего колеса все ответы верные

Какие потери учитываются механическим КПД насоса?

потери, обусловленные протеканием жидкости через зазоры потери, связанные с трением в подшипниках и уплотнениях вала потери утечек и потери преодоления гидравлических сопротивлений потери на трение жидкости о направляющие ее поверхности лопаток все ответы верные

Какие потери учитываются объёмным КПД?

Потери (утечки), обусловленные протеканием жидкости (газа) через зазоры между рабочим колесом и корпусом машины из зоны повышенного давления в полость всасывания. **Объёмный КПД насоса - это**

отношение его действительной подачи к теоретической отношение его теоретической подачи к действительной разность его теоретической и действительной подачи отношение суммы его теоретической и действительной подачи к частоте оборотов

Почему действительный напор, развиваемый колесом, меньше теоретического, определенного по уравнению Эйлера? Это объясняется действием сил трения и отсутствием осевой симметрии потока потерями напора на преодоление гидравлических сопротивлений отличием реальных условий работы насоса от идеальных наличием гидравлических сопротивлений внутри насоса при положительных подачах все ответы верные Какой из следующих способов регулирования подачи нагнетателя наиболее экономичен? изменение частоты вращения рабочего колеса дросселирование на стороне подачи дросселирование на стороне нагнетания изменение угла поворота лопаток Укажите основные преимущества осевых нагнетателей

высокая производительность высокий КПД компактность плавная подача все ответы верны Какие из указанных лопаток обеспечивают максимальную производительность рабочего колеса? отогнуты вперед с радиальным выходом отогнутые назад прямые наклонные С какой целью используют многоступенчатые нагнетатели? для повышения расхода для повышения напора для повышения напора и расхода для уменьшения напора С какой целью нагнетатели устанавливают параллельно? для резервирования и для обеспечения переменного графика нагрузок когда расход перекачиваемой жидкости изменяется в широких пределах один нагнетатель расходует много электроэнергии все ответы верные Назовите основные способы предотвращения помпажа использование противопомпажного клапана своевременное обнаружение помпажа путем измерения давления сброс рабочей среды перепуск с выхода компрессора все ответы верные Как изменится подача насосной установки, если параллельно с работающим насосом включить второй точно такой же насос? производительность уменьшится подача увеличится менее, чем в два раза расход уменьшится в два раза подача уменьшится в два раза расход возрастет в два раза Что такое кавитация? гашение большого количества пузырьков способ гашения гидравлических ударов процесс исключения разрежения газа явление, происходящее в неподвижных потоках нет верного ответа

Какова область применения шестеренных насосов? системы смазки двигателей и гидроприводах для подачи вязкой жидкости и парафинов при невысоком уровне давления (не выше 20 МПа) перемещение веществ с низким уровнем пульсации потока все ответы верные Для чего применяют выходной ресивер в компрессорной установке? Для сброс излишнего сжатого воздуха накопления сжатого воздуха компенсации вибрации двигателя

удаления излишков влаги из воздуха увеличивает производительность компрессора Чем объясняется наличие мертвого пространства в цилиндре компрессора? Это пространство, необходимо для исключения возможности удара поршня в крышку цилиндра уменьшения объема газа в единицу времени увеличения объема цилиндра все ответы верны Какова достоинства винтовых насосов?

бесшумный высокий КПД простая конструкция самовсасывающий все ответы верные Чем определяется перепад давлений в винтовом насосе? длиной винта диаметром винта величины эксцентриситета все ответы верные Какие из указанных насосов обратимы? шестерённые винтовые радиальные роторно-поршневые гидродвигатель все ответы верные Из каких материалов не изготавливают обойму винтового насоса? металл керамика резина полимеры Какое число винтов применяется в винтовых насосах? только один не более трех два число может быть любым Что такое коэффициент подачи? отношение рабочего объема к полному объему цилиндра отношение объема мертвого пространства к номинальному объему отношение объема мертвого пространства цилиндра компрессора к рабочему объему отношение объема газа к температуре, давлению и влажности газа Как влияет величина мертвого пространства на КПД компрессора? с увеличением объема мертвого пространства КПД компрессора уменьшается не влияет с увеличением объема мертвого пространства КПД компрессора увеличивается Какие типы поршней применяются в крейцкопфных компрессорах? оппозитные поршни тронковые проходные поршни только поршни дискового типа облегченные поршни дифференциальные поршни все ответы верные Что происходит при достижении предела работоспособности роторного насоса? выдавливание жидкости на контактных поверхностях потери гидравлические уменьшаются давление резко возрастает

Что такое крейцкопф? устройство разгрузки поршень от боковых усилий ползун, совершающий возвратно-поступательное движение по неподвижным направляющим соединитель поршня и шатуна в крейцкопфном кривошипно-шатунном механизме все ответы верные Где в схеме компрессорной установки устанавливается маслоотделитель? до ресивера после ресивера не используют вообще Тепловая машина, в которой жидкое или газообразное рабочее тело движется в замкнутом объёме, разновидность двигателя внешнего сгорания

двигатель Стирлинга двигатель Шраге Для характеристики работы системы регулирования целесообразно пользоваться зависимостью изменения числа оборотов от мощности $n=f(W)$, так называемой статической характеристикой регулирования турбины обратной связью степенью неравномерности степенью нечувствительности нет правильного ответа Более чувствительными, чем механические регуляторы, являются регуляторы с гидродинамическими датчиками сервомоторы автоматический стопорный клапан поршень сервомотора шток регулирующего клапана В современных паровых турбинах предусмотрена система защиты: от повышения частоты вращения (числа оборотов) от понижения давления масла от осевого сдвига ротора нет правильного ответа Защита от увеличения числа оборотов прекращает подачу пара в турбину при повышении частоты вращения сверх номинальной на ... 11-12 % 15-18 % 3-5 % 7-8 % 8-10 % Коэффициентом возврата теплоты определяет ... долю потерь, которая не может быть использована в последующих ступенях турбины долю потерь, которая может быть использована в последующих ступенях турбины долю потерь, которая снижает КПД ступени дополнительные потери увеличение теплоперепада Для предотвращения появления избыточного давления в системе смазки устанавливается специальный ... автоматический стопорный клапан масляный турбонасос дроссельный клапан предохранительный клапан золотниковая втулка

С повышением температуры питательной воды в значительных пределах происходит: ухудшение тепловой экономичности турбоустановки ухудшение тепловой экономичности энергоблока уменьшение расхода топлива увеличение расхода топлива снижение КПД По цели использования энергетические турбины служат: для привода электрического генератора, включенного в энергетическую систему, и отпуска теплоты для обеспечения паром различных видов технологических процессов в металлургической, химической

промышленности, при производстве бумаги, сахара, тканей для обеспечения технологического процесса производства электроэнергии, например, для привода питательных насосов, воздуходувок котла и т.д. Что является рабочим телом в газовых турбинах: пар газ продукты сгорания топлива? К статору турбины относят: рабочие лопатки сопловые лопатки

вал? К ротору турбины относят: корпус сопловые лопатки вал? Какой тип паровых турбин предназначен для выработки только электрической энергии конденсационные теплофикационные? Какой из типов турбин рассчитан на работу без конденсатора: противодавленческий конденсационный теплофикационный? Паровая турбина типа ПТ предполагает наличие: производственного отбора пара производственного и теплофикационного отборов пара двух теплофикационных отборов пара? Канал, скорость течения в котором увеличивается при скоростях, меньших скоростях звука, называется конфузурой диффузором улитка? По какому циклу работает паросиловая установка с полной конденсацией отработавшего пара: Ренкина КарноДальтона? Частота вращения паровых турбин на электростанциях России составляет: 2000 об/мин 3000 об/мин, 4000 об/мин? Действительную работу, которую совершает 1 кг пара в турбине называют: использованным теплоперепадом турбины КПД турбины мощностью турбины? Самые высокие тепловые потери в конденсационных турбинах происходят в: ступенях турбины стопорно-регулирующих клапанах конденсаторе? Значение оптимальной влажности пара на выходе из последних ступеней паровых турбин составляет: 1-2% 10-12% 50-60%?

Для уменьшения влажности пара на выходе из последних ступеней турбин применяют: промежуточный перегрев пара регенеративный подогрев питательной воды? Какой из элементов не входит в газотурбинную установку: конденсатор камера сгорания компрессор? Какому процессу соответствует процесс сжатия воздуха в компрессоре ГТУ: адиабатному изобарному изотермическому? Зависит ли мощность паровой турбины от давления в конденсаторе? да нет?

Зависит ли мощность газовой турбины от температуры продуктов сгорания топлива на входе в турбину: да нет? Что такое сопловая решетка турбинных ступеней: совокупность направляющих лопаток ступени, установленных в статоре турбины совокупность направляющих лопаток ступени, установленных на роторе турбины совокупность рабочих лопаток ступени, установленных в статоре турбины Что такое рабочая решетка турбинных ступеней: совокупность направляющих лопаток ступени, установленных в статоре турбины совокупность направляющих лопаток ступени, установленных на роторе турбины совокупность рабочих лопаток ступени, установленных на роторе турбины? Степень реактивности ступени, равная 0,1 соответствует: активной ступени реактивной ступени активно-реактивной ступени?

8. Система оценивания планируемых результатов обучения

Критерии оценивания

Критерием оценивания является выполнение самостоятельных заданий и лабораторных работ.

Самостоятельные задания и лабораторные работы по результатам выполнения и защиты оцениваются с учетом следующих основных параметров:

- своевременное выполнение работы;
- полнота и правильность ответов на вопросы, заданные в ходе защиты работы.

В случае выполнения данных условий, студент имеет возможность сдавать теоретический зачет по вопросам.

– оценка «зачтено» выставляется студенту, который твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности.

– оценка «не зачтено» выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий,

нарушения логической последовательности в изложении программного материала, допускающему в ответе или в решении задач грубые ошибки.

Базовая часть (проверка знаний и умений по курсу)				
Тема или задание текущей аттестации	Виды текущей аттестации	Аудиторная или внеаудиторная	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Решение долгосрочного задания контрольной работы	Проверка знаний, умений	Внеаудиторная	18	36
Составление таблиц расчетных формул по курсу	Проверка знаний, умений	Внеаудиторная	7	14
Защита лабораторных работ	Проверка знаний, умений, навыков	Аудиторная	0	0
Промежуточная аттестация: зачет	Проверка знаний, умений	Аудиторная	15	20
Итого минимум			47	84
Дополнительная часть				
Тема или задание текущей аттестации	Виды текущей аттестации	Аудиторная или внеаудиторная	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Отработка лабораторных работ, участие в олимпиаде	Проверка знаний, умений	Аудиторная	5	16
Итого			52	100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

9.1. Основная литература

Быстрицкий, Г. Ф. Общая энергетика : учебник для вузов / Г. Ф. Быстрицкий, Г. Г. Гасангаджиев, В. С. Кожиченков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 414 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20009-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/557451>

Ведрученко, В. Р. Тепловые двигатели и нагнетатели : учебное пособие / В. Р. Ведрученко, Е. М. Резанов, Е. С. Лазарев. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. — 184 с. — ISBN 978-5-9729-1558-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/133383.html>

Тепловые двигатели и нагнетатели : учебное пособие / В. В. Черниченко, В. И. Лукьяненко, П. А. Солженикин, А. В. Исанова. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. — 172 с. — ISBN 978-5-9729-0589-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/114975.html>

9.2. Дополнительная литература

Толстых, А. В. Насосы, вентиляторы и компрессоры в системах теплогазоснабжения и вентиляции : учебное пособие / А. В. Толстых, Ю. Н. Дорошенко, В. В. Пенявский. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — 176 с. — ISBN 978-5-9729-0936-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/124179.html>

Ваняшов, А. Д. Расчет и конструирование центробежных компрессорных машин : учебное пособие / А. Д. Ваняшов, Г. Г. Кустиков. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2023. — 254 с. — ISBN 978-5-4497-1936-2, 978-5-8149-2478-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/128994.html>

9.3. Периодические издания

1. Вестник Московского энергетического института. Издательство: Национальный исследовательский университет «МЭИ». Год основания: 1994 ISSN: 1993-6982.
2. Силовая электроника. Издательство: Медиа КиТ. Год основания: 2004 ISSN: 2079-9322.
3. Электричество. Издательство: Национальный исследовательский университет «МЭИ». Год основания: 1880 ISSN: 0013-5380.
4. ЭЛЕКТРО. Электротехника, электроэнергетика, электротехническая промышленность. International Journal of Energy Production and Management. Издательство: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ. Год основания: 2016 ISSN: 2056-3272.

9.4. Программное обеспечение

Операционные системы

- *Альт Линукс*: российская операционная система, обеспечивающая высокий уровень безопасности и соответствие национальным стандартам.
- *РЕД ОС*: отечественная разработка, ориентированная на использование в государственных учреждениях и образовательных организациях.
- *Астра Линукс*: система с повышенными требованиями к безопасности, активно применяемая в различных секторах, включая образование.
- *ОС РОСА ХРОМ*: операционная система предназначена для оснащения рабочих мест пользователей без специальных требований по информационной безопасности.

Офисные пакеты

- *МойОфис*: российский офисный пакет, включающий текстовый редактор, табличный процессор и другие инструменты для работы с документами.
- *Р7-Офис*: еще одно отечественное решение, поддерживающее работу с текстами, таблицами и презентациями, полностью совместимое с форматами Microsoft Office.

Антивирусное ПО

- *Kaspersky Lab*: один из ведущих мировых производителей антивирусного ПО, широко используемый в образовательных учреждениях России.
- *Dr.Web*: надежное антивирусное решение с многолетней историей использования в учебных заведениях.

Видеоконференции и коллаборация

- *Сферум*: отечественная платформа для видеоконференций и совместной работы, созданная специально для образовательных нужд.
- *Яндекс.Телемост*: сервис от Яндекса, обеспечивающий надежную видеосвязь и удобные инструменты для онлайн-обучения.
- *TrueConf*: российское решение для видеоконференций, поддерживающее высокое качество связи и широкие функциональные возможности.

- *МТС Линк*: делает коммуникацию со студентами и сотрудниками быстрее, результативнее и выгоднее; позволяет эффективно решить все задачи вуза по онлайн-коммуникациям.

СУБД (Системы управления базами данных)

- *Postgres Pro*: отечественная версия PostgreSQL, адаптированная для использования в России и активно применяемая в образовательных учреждениях.
- *Ред База Данных*: российская система управления базами данных, основанная на Firebird и обеспечивающая высокую надежность и производительность.
- *YDB (ранее Yandex Database)*: масштабируемая база данных от Яндекса, подходящая для различных задач, включая образовательные.

Облачное хранилище

- *Яндекс.Диск*: отечественное облачное хранилище, предлагающее удобный доступ к файлам и интеграцию с другими сервисами Яндекса.
- *Облако Mail.ru*: еще одно популярное российское решение для хранения и обмена файлами, активно используемое в образовании.
- *МойОфис Хранилище*: часть офисного пакета МойОфис, обеспечивающая безопасное хранение и совместную работу с документами.

Система управления обучением

- *Платформа Teachbase*: система дистанционного обучения, которая предназначена для автоматизации процессов обучения за счет своевременного обучения её пользователей и возможности оперативного контроля за подготовкой и переподготовкой пользователей.
- *iSpring Learn*: LMS с полным циклом обучения.
- *GetCourse*: платформа для онлайн-школы, дает возможность создавать тренинги, вести базу.
- *Stepik*: российская образовательная платформа и конструктор бесплатных и платных открытых онлайн-курсов и уроков.

Системы управления проектами и совместной работы

- *Яндекс.Трекер*: российская система для управления задачами и проектами, интегрированная с другими сервисами Яндекса.
- *Сфера*: платформа для управления проектами и задачами, широко используемая в российских компаниях и образовательных учреждениях.
- *Трекер Р7-Офис*: часть офисного пакета Р7-Офис, предлагающая инструменты для совместной работы и управления проектами.
- *TeamStorm*: платформа для управления командами и процессами разработки.

Формы и опросы

- *Яндекс.Формы*: российский сервис для создания опросов и анкет, предлагающий удобные инструменты для сбора и анализа данных.
- *Сервисы от IC: Управление*: специализированные решения для создания и анализа опросов и анкет, используемые в российских организациях.
- *Testograf*: сервис для создания опросов, анкет и тестов для клиентов и сотрудников. Он предоставляет набор инструментов для создания и анализа опросов, а также для управления результатами и отчётами.
- *Univer Online. Анкетирование*: предназначен для сбора и предоставления руководству вуза актуальной информации о качестве образовательного процесса

Программы для работы с PDF-документами

- *PDF Commander*: российское решение для работы с PDF-файлами, предлагающее широкий функционал для создания, редактирования и просмотра документов.
- *МойОфис Стандартный. Документы*: часть офисного пакета МойОфис, включающая инструменты для работы с PDF-документами.

- *Master PDF*: многофункциональный и простой в использовании редактор файлов в формате PDF.
- *Content AI (ABBYY)*: многофункциональный редактор для решения любых задач с PDF и бумажными документами.

Почтовые клиенты

- *KrimtoAPM ГОСТ 3*: универсальное приложение для работы с электронными документами со встроенным почтовым клиентом, позволяющим безопасно обмениваться файлами.
- *P7-Офис. Органайзер*: предназначен для управления почтой, деловым расписанием, работы с контактами и планирования задач.
- *RuPost Desktop*: предоставляет полный набор инструментов для организации вашей рабочей жизни. Это включает в себя управление почтой, календарями, контактами, задачами и даже панель быстрых кнопок для удобства.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс», версия «Эксперт»

ПО Kaspersky Endpoint Security

«Антиплагиат.ВУЗ» (интернет - версия)

«Антиплагиат- интернет»

9.5. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

- 1) Центр дистанционного образования (ЦДО) СахГУ <http://cdo.sakhgu.ru/>
- 2) Официальный сайт Сахалинского государственного университета. <http://www.sakhgu.ru/>
- 3) Электроэнергетический Информационный Центр <http://www.electrocentr.info/download/>
- 4) Twirpx.com <http://www.twirpx.com/files/tek/>
- 5) ОАО "САХАЛИНЭНЕРГО": <http://www.sahen.elektra.ru/page.php?id=65>
- 6) Studfiles. <http://www.studfiles.ru/all-vuz/eie/>
- 7) Единое окно доступа к информационным ресурсам: <http://window.edu.ru/resource/771/40771>
- 8) Электротехническая библиотека <http://www.electrolibrary.info/bestbooks/elsnabgeniye.htm>
- 9) Росэнергосервис: <http://lib.rosenergосervis.ru/elektroenergetika/>
- 10) Сайт для электриков: <http://www.elektrikline.ru/biblioteka.html>
- 11) Электротехническая литература: <http://electro.narod.ru/download>
- 12) КнигаФонд; ООО «Центр цифровой дистрибуции»; <http://www.knigafund.ru/>; ООО «Центр цифровой дистрибуции» Договор №985/11-ЛВ-25015.
- 13) Электронная библиотека диссертаций; Российская государственная библиотека; <http://www.rsl.ru/>; ФГБУ «Российская государственная библиотека» Договор № 095/04/0173 от 22.06.2015 г.
- 14) Университетская библиотека ONLINE; ООО «Некс-Медиа» (RU); <http://www.biblioclub.ru/>; ООО «НексМедиа» Договор № 132-06/15 от 23.06.2015.
- 15) ЭБС Издательства «Лань»; ООО «Лань-Тренд»; www.e.lanbook.com/; Бесплатный бессрочный контент
- 16) Polpred.com; ООО «ПОЛПРЕДСправочники»; <http://polpred.com/>; ООО «ПОЛПРЕД Справочники» Бесплатный контент.
- 17) IPRbooks; ООО «Ай Пи Эр Медиа»; <http://www.iprbookshop.ru/>.

10. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебные и учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)

предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

Для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Для глухих и слабослышащих:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

Для слепых и слабовидящих:

для глухих и слабослышащих:

- автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;

- акустический усилитель и колонки;

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1;

- компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Сахалинская область, г. Южно-Сахалинск, ул. Пограничная, д. 68, каб. 210 каб. 128, каб. 128	Лекционная аудитория: Рабочие места обучающихся; Рабочее место преподавателя; Классная доска; Переносной экран; Ноутбук; Мультимедийный проектор; Лаборатория Доступ к сети Интернет
---	--

УТВЕРЖДЕНО
Протокол заседания кафедры
№ _____ от _____

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ

(Изменения и дополнения в РПД вносятся ежегодно и оформляются в данной форме. Изменения вносятся заменой отдельных листов (старый лист при этом цветным маркером перечеркивается, а новый лист с изменением степлером прикалывается к рабочей программе (хранится на кафедре), в электронной форме РПД должна быть актуализированной всегда, т.е. с внесенными изменениями.

При наличии большого количества изменений и поправок, затрудняющих понимание, возникших в связи с изменением нормативной базы ВО и другим причинам, проводится полный пересмотр РПД (т.е. выпускается новая РПД), которая проходит все стадии проверки и утверждения).

в рабочей программе (модуле) дисциплины _____
(название дисциплины)

по направлению подготовки (специальности) _____

на 20__/20__ учебный год

1. В _____ вносятся следующие изменения:
(элемент рабочей программы)

- 1.1.;
- 1.2.;
- ...
- 1.9.

2. В _____ вносятся следующие изменения:
(элемент рабочей программы)

- 2.1.;
- 2.2.;
- ...
- 2.9.

3. В _____ вносятся следующие изменения:
(элемент рабочей программы)

- 3.1.;
- 3.2.;
- ...
- 3.9.

Составитель
дата

подпись

расшифровка подписи

Зав. кафедрой

подпись

расшифровка подписи