

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«__» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1156454	Эксплуатация газотурбинных установок

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели	Код ОП 1. 13.04.03/33.01
Направление подготовки 1. Энергетическое машиностроение	Код направления и уровня подготовки 1. 13.04.03

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Артемова Татьяна Георгиевна	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	турбин и двигателей
2	Блинов Виталий Леонидович	к.т.н., доцент	доцент	Турбины и двигатели

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Эксплуатация газотурбинных установок

1.1. Аннотация содержания модуля

В модуль входят дисциплины магистратуры, изучающие вопросы эксплуатации газотурбинных установок и газоперекачивающих агрегатов. Полученные знания и умения используются при изучении специальной дисциплины «Микропроцессорный контроль и управление турбоустановок», а также во время практик по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности и преддипломной, для подготовки ВКР.

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Переменный режим газотурбинных установок	6
2	Эксплуатация газотурбинных установок и газоперекачивающих агрегатов	5
ИТОГО по модулю:		11

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	1. Вибрационная надежность и диагностика энергоустановок
Постреквизиты и кореквизиты модуля	1. Камеры сгорания и теплообменные аппараты газотурбинных установок

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Переменный режим газотурбинных установок	ОПК-1 - Способен формулировать и решать научно-исследовательские, технические,	3-1 - Соотносить проблемную область с соответствующей областью фундаментальных и общинженерных наук 3-2 - Привести примеры терминологии, принципов, методологических подходов и

<p>организационно-экономические и комплексные задачи, применяя фундаментальные знания</p>	<p>законов фундаментальных и общетехнических наук, применимых для формулирования и решения задач проблемной области знания</p> <p>У-1 - Использовать для формулирования и решения задач проблемной области терминологию, основные принципы, методологические подходы и законы фундаментальных и общетехнических наук</p> <p>У-2 - Критически оценить возможные способы решения задач проблемной области, используя знания фундаментальных и общетехнических наук</p> <p>П-1 - Работая в команде, разрабатывать варианты формулирования и решения научно-исследовательских, технических, организационно-экономических и комплексных задач, применяя знания фундаментальных и общетехнических наук</p> <p>Д-1 - Проявлять лидерские качества и умения командной работы</p>
<p>ОПК-6 - Способен планировать и организовать работы по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности с учетом энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта</p>	<p>З-2 - Назвать имеющиеся ограничения режимов эксплуатации оборудования и регламенты технологических процессов</p> <p>П-2 - Предлагать и аргументированно доказывать целесообразность корректировок параметров эксплуатации оборудования и реализации технологических процессов для повышения уровня энерго и ресурсосбережения производственного цикла и продукта</p>
<p>ПК-6 - Способен разрабатывать мероприятия по повышению эффективности работы ГТУ и ГПА, определять способы контроля результатов, планировать их выполнение, побуждать</p>	<p>З-10 - Основы рабочих процессов в энергетических установках, аппаратах и машинах</p> <p>З-11 - Основные режимы работы энергоустановок; основные показатели экономичности и тепловые характеристики энергоустановок</p> <p>З-12 - Физическая сущность процессов на частичных режимах</p>

	<p>других достижению общей цели</p>	<p>З-13 - Методы расчета и оптимизации переменных режимов</p> <p>З-14 - Основы конструктивных решений при проектировании</p> <p>З-15 - Технический прогресс в энергетическом машиностроении</p> <p>З-16 - Способы обеспечения соответствия объектов профессиональной деятельности мировым стандартам и требованиям к техническому уровню, качеству и сертификации энергетических машин, аппаратов и установок</p> <p>З-17 - Перспективы и пути развития энергомашиностроения</p> <p>З-18 - Способы обеспечения соответствия энергетических машин, аппаратов и установок мировым стандартам и требованиям к техническому уровню, качеству и сертификации</p> <p>З-22 - Привести примеры негативного влияния конфликтных ситуаций на качество трудовой жизни коллектива</p> <p>У-5 - Выполнять аналитические расчеты и графический анализ данных</p> <p>У-6 - Анализировать информацию, получаемую с объектов энергомашиностроения и принимать на её основе обоснованные технические решения</p> <p>У-7 - Анализировать и оптимизировать переменные режимы</p> <p>У-8 - Разрабатывать пусковые схемы и рассчитывать переменные режимы</p> <p>У-9 - Самостоятельно анализировать научную литературу</p> <p>У-15 - Оценивать последствия конфликтных ситуаций и выбирать эффективные способы предотвращения и разрешения трудовых конфликтов</p> <p>П-3 - Владеет практическими навыками понимания и анализа для оптимизации переменных режимов</p>
--	---	---

		<p>П-4 - Владеет практическими навыками для определения эффективности конкретных пусковых схем и работы оборудования</p> <p>П-5 - Владеет навыками решения задач, возникающих при анализе различных режимов работы энергоустановок</p> <p>П-7 - Предлагать способы эффективного поведения в разнообразных ситуациях трудовых конфликтов</p> <p>Д-1 - Иметь развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности</p> <p>Д-2 - Проявлять настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход</p>
<p>Эксплуатация газотурбинных установок и газоперекачивающих агрегатов</p>	<p>ОПК-6 - Способен планировать и организовать работы по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности с учетом энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта</p>	<p>З-1 - Перечислить основные технические параметры и технологические характеристики эксплуатируемого оборудования и реализуемых технологических процессов</p> <p>З-2 - Назвать имеющиеся ограничения режимов эксплуатации оборудования и регламенты технологических процессов</p> <p>З-3 - Объяснить принципы энерго и ресурсосбережения производственного цикла и продукта</p> <p>У-1 - Технически грамотно формулировать задания по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов с учетом имеющихся ограничений режимов эксплуатации оборудования и регламенты технологических процессов</p> <p>У-2 - Оценивать ход эксплуатации технологического оборудования и реализации технологических процессов на основании визуального анализа и показаний контрольно-измерительной аппаратуры</p> <p>У-3 - Обоснованно корректировать ход эксплуатации технологического оборудования и реализации технологических процессов, добиваясь повышения уровня энерго и ресурсосбережения производственного цикла и продукта</p>

		<p>П-1 - Организовать в соответствии с разработанным утвержденным планом выполнение работ по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности</p> <p>П-2 - Предлагать и аргументированно доказывать целесообразность корректировок параметров эксплуатации оборудования и реализации технологических процессов для повышения уровня энерго и ресурсосбережения производственного цикла и продукта</p> <p>Д-1 - Демонстрировать ответственное отношение к работе, организаторские способности</p>
	<p>ПК-4 - Способен провести анализ данных по эксплуатации и отказам оборудования ГТУ и ГПА и разработать мероприятия по устранению отказов оборудования, планировать деятельность с учетом рационального распределения очередности этапов работ для успешного выполнения задания</p>	<p>З-1 - Устройство и работу оборудования газотурбинных установок (ГТУ) и газоперекачивающих агрегатов (ГПА)</p> <p>З-2 - Показатели или технико-экономические характеристики работы оборудования</p> <p>З-3 - Алгоритмы пуска и останова ГПА с приводом от ГТУ</p> <p>З-4 - Требования к режимам «нормальной» эксплуатации систем ГТУ и ГПА и условия их выполнения</p> <p>З-5 - Методы определения технического состояния оборудования ГПА, правила обслуживания основных и вспомогательных систем газотурбинной установки и газоперекачивающего агрегата</p> <p>З-6 - Характерные неисправности и аварийные ситуации оборудования, причины их возникновения и способы ликвидации</p> <p>З-7 - Пути оптимизации режимов работы ГТУ и ГПА; пути экономии топливно-энергетических ресурсов</p> <p>З-8 - Условия обеспечения экономичности ГТУ в процессе эксплуатации</p>

		<p>З-9 - Задачи эксплуатации и требования по организации эксплуатации оборудования ГПА</p> <p>З-10 - Привести примеры негативного влияния конфликтных ситуаций на качество трудовой жизни коллектива</p> <p>У-1 - Предпринимать действия по предупреждению или устранению неисправностей, аварийных ситуаций</p> <p>У-2 - Анализировать причины отклонения эксплуатационных параметров</p> <p>У-3 - Анализировать информацию, получаемую с объектов ГПА и принимать на её основе обоснованные технические решения</p> <p>У-4 - Организовывать безопасную работу и осуществлять контроль работы оборудования</p> <p>У-5 - Оценивать последствия конфликтных ситуаций и выбирать эффективные способы предотвращения и разрешения трудовых конфликтов</p> <p>П-1 - Владеет методиками определения технического состояния ГТУ и ГПА</p> <p>П-2 - Владеет способами устранения недостатков, неисправностей, аварийных ситуаций</p> <p>П-3 - Предлагать способы эффективного поведения в разнообразных ситуациях трудовых конфликтов</p> <p>Д-1 - Иметь развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности</p> <p>Д-2 - Проявлять настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход</p>
	<p>ПК-6 - Способен разрабатывать мероприятия по повышению эффективности работы ГТУ и ГПА, определять способы контроля результатов,</p>	<p>З-1 - Устройство и работу оборудования газотурбинных установок (ГТУ) и газоперекачивающих агрегатов (ГПА)</p> <p>З-2 - Показатели или технико-экономические характеристики работы оборудования</p>

	<p>планировать их выполнение, побуждать других достижению общей цели</p>	<p>3-3 - Алгоритмы пуска и останова ГПА с приводом от ГТУ</p> <p>3-4 - Требования к режимам «нормальной» эксплуатации систем ГТУ и ГПА и условия их выполнения</p> <p>3-5 - Методы определения технического состояния оборудования ГПА, правила обслуживания основных и вспомогательных систем газотурбинной установки и газоперекачивающего агрегата</p> <p>3-6 - Характерные неисправности и аварийные ситуации оборудования, причины их возникновения и способы ликвидации</p> <p>3-7 - Пути оптимизации режимов работы ГТУ и ГПА; пути экономии топливно-энергетических ресурсов</p> <p>3-8 - Условия обеспечения экономичности ГТУ в процессе эксплуатации</p> <p>3-9 - Задачи эксплуатации и требования по организации эксплуатации оборудования ГПА</p> <p>3-22 - Привести примеры негативного влияния конфликтных ситуаций на качество трудовой жизни коллектива</p> <p>У-1 - Предпринимать действия по предупреждению или устранению неисправностей, аварийных ситуаций</p> <p>У-2 - Анализировать причины отклонения эксплуатационных параметров</p> <p>У-3 - Анализировать информацию, получаемую с объектов ГПА и принимать на её основе обоснованные технические решения</p> <p>У-4 - Организовывать безопасную работу и осуществлять контроль работы оборудования</p> <p>У-15 - Оценивать последствия конфликтных ситуаций и выбирать эффективные способы предотвращения и разрешения трудовых конфликтов</p>
--	--	---

		<p>П-1 - Владеет методиками определения технического состояния ГТУ и ГПА</p> <p>П-7 - Предлагать способы эффективного поведения в разнообразных ситуациях трудовых конфликтов</p> <p>Д-1 - Иметь развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности</p> <p>Д-2 - Проявлять настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход</p>
--	--	---

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной и заочной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Переменный режим газотурбинных
установок

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Блинов Виталий Леонидович	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	турбин и двигателей

Рекомендовано учебно-методическим советом института Уральский энергетический

Протокол № 112 от 18.06.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- **Блинов Виталий Леонидович, Доцент, турбин и двигателей**

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Энергетические ГТУ	Классификация, разновидности классификации. Применяемые схемы ГТУ. Перспективные схемы ГТУ. Критерии оценки эффективности работы конкретных схем.
P2	Переменные режимы ГТУ	Работа ГТУ на переменных режимах. Степень свободы системы. Регулирующие факторы и регулирующие органы ГТУ. Особенности работы и регулирования различных схем на переменных режимах. Характерные конструкции ГТУ
P3	Пусковые системы ГТУ.	Техническое состояние ГТУ Пусковые системы. Пусковые режимы: проблемы, стратегия их прохождения. Оценка и прогнозирование технического состояния, вопросы обслуживания ГТУ
P4	Газовый компрессор	Проектирование проточной части газового компрессора

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Переменный режим газотурбинных установок

Электронные ресурсы (издания)

1. Применко, А. Е., Жирицкий, Г. С.; Газовые турбины и применение их в авиации; Государственное издательство оборонной промышленности, Москва; 1950; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=222292> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Ревзин, Б. С.; Газоперекачивающие агрегаты с газотурбинным приводом : учеб. пособие.; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2008 (6 экз.)
2. Ревзин, Б.С., Ревзин, Б. С.; Энергетические газотурбинные установки стационарного типа : учебное пособие.; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2010 (5 экз.)
3. Ольховский, Г. Г.; Энергетические газотурбинные установки; Энергоатомиздат, Москва; 1985 (7 экз.)
4. Блинов, В. Л., Ревзин, Б. С.; Энергетические машины и установки : учебное пособие для студентов вуза, обучающихся по направлению подготовки 13.03.03 - Энергетическое машиностроение.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2020 (10 экз.)
5. Проскуряков, Г. В.; Приводные ГТУ и конвертированные ГТД для транспорта газа : Учеб. пособие.; УГТУ, Екатеринбург; 1999 (66 экз.)
6. , Арсеньев, Л. В., Тырышкин, В. Г.; Стационарные газотурбинные установки : Справочник.; Машиностроение, Ленинград; 1989 (28 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. ЗАО «Уральский турбинный завод» (г. Екатеринбург) - www.utz.ru
2. СНТК им.Кузнецова (г. Самара) - www.kuznetsov-motors.ru
3. НПО Сатурн (г. Рыбинск) - www.npo-saturn.ru
4. АО «Авиадвигатель» (г. Пермь) - www.avid.ru
5. РЭП Холдинг (г. Санкт-Петербург) - www.reph.ru
6. ОАО «Силовые машины» (г. Санкт-Петербург) - www.power-m.ru
7. ГП НПКГ «Зоря» - «Машпроект» (г. Николаев, Украина) - www.zmturbines.com
8. Зональная научная библиотека <http://lib.urfu.ru/>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Переменный режим газотурбинных установок

Сведения об оснащении дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
3	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Персональные компьютеры по количеству обучающихся Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

		Подключение к сети Интернет	
4	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя	Не используется
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Персональные компьютеры по количеству обучающихся Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Эксплуатация газотурбинных установок и
газоперекачивающих агрегатов

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Артемova Татьяна Георгиевна	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподавате ль	турбин и двигателей

Рекомендовано учебно-методическим советом института Уральский энергетический

Протокол № 112 от 18.06.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Артемова Татьяна Георгиевна, Старший преподаватель, турбин и двигателей

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1.	Задачи и организация эксплуатации ГТУ и ГПА	
P1Тема 1.	Задачи эксплуатации ГТУ и ГПА	Задачи эксплуатации. Основные нормативные документы в эксплуатации. Требования правил технической эксплуатации.
P1 Тема 2.	Организация эксплуатации ГТУ и ГПА	Состав основного и вспомогательного оборудования, обслуживаемого персоналом КЦ. Эксплуатационный персонал. Обязанности и требования к нему. Организация подготовки и работы персонала. Техника безопасности при эксплуатации ГПА и оборудования. Организация безопасной работы.
P2	Организация контроля работы оборудования ГТУ и ГПА	
P2. Тема 1.	Технико-экономические характеристики	Эксплуатационно-технические и экономические характеристики работы ГПА с газотурбинным приводом (нормальные и предельно-допустимые параметры и показатели).
P2. Тема 2.	Анализ причин изменения и отклонения	Анализ причин изменения и отклонения эксплуатационных параметров. Параметрическая диагностика.

	эксплуатационных параметров	
Р2. Тема 3.	Производственно-техническая документация	Виды и содержание производственно-технической документации.
Р3.	Режимы работы и управление ГТУ и ГПА.	
Р3. Тема 1.	Пусковые и рабочие режимы ГПА	Подготовка газоперекачивающего агрегата к пуску. Алгоритм запуска газоперекачивающего агрегата. Виды запусков ГПА. Изменение режима работы.
Р3. Тема 2.	Режимы останова	Виды остановов ГПА. Алгоритмы нормального и аварийных остановов.
Р3. Тема 3.	Управление ГТУ и ГПА	Система автоматического управления ГПА. Управление ГТУ и ГПА с главного щита управления или диспетчерского пульта. Проверка защит и сигнализации ГПА. Проверка контрольно-измерительных приборов и системы автоматики перед работой. Виды систем управления ГТУ и ГПА.
Р4.	Контроль работы и обслуживание ГТУ и ГПА.	
Р4. Тема 1.	Техническое обслуживание ГПА.	Техническое обслуживание ГПА. Виды технического обслуживания.
Р4. Тема 2.	Маслосистема ГТУ и ГПА.	Особенности схем маслосистем промышленных и конвертированных ГТУ. Параметры работы. Контроль работы основных узлов и механизмов маслосистемы.
Р4. Тема 3.	Контроль работы и регулирование ГТУ и ГПА в КЦ.	Системы управления и противопомпажного регулирования нагнетателя. Пуск и остановка центробежных нагнетателей. Параллельная и последовательная работа нагнетателей.
Р5.	Вопросы профессиональной эксплуатации ГТУ и ГПА.	
Р5. Тема 1.	Характерные неисправности и аварийные ситуации	Характерные неисправности и аварийные ситуации. Анализ отказов и неисправностей ГПА. Способы их устранения.
Р5. Тема 2.	Техническое состояние ГТУ и ГПА	Определение технического состояния ГТУ и ГПА. Коэффициенты технического состояния по мощности и кпд.
Р5. Тема 3.	Оптимизация режимов работы	Оптимизация режимов работы ГТУ и ГПА. Пути экономии топливно-энергетических ресурсов

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Эксплуатация газотурбинных установок и газоперекачивающих агрегатов

Электронные ресурсы (издания)

1. Применко, А. Е., Жирицкий, Г. С.; Газовые турбины и применение их в авиации; Государственное издательство оборонной промышленности, Москва; 1950; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=222292> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Ревзин, Б. С.; Газоперекачивающие агрегаты с газотурбинным приводом : учеб. пособие.; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2008 (6 экз.)
2. Ревзин, Б.С., Ревзин, Б. С.; Энергетические газотурбинные установки стационарного типа : учебное пособие.; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2010 (5 экз.)
3. Манушин, Э. А.; Газовые турбины: проблемы и перспективы; Энергоатомиздат, Москва; 1986 (7 экз.)
4. Ольховский, Г. Г.; Энергетические газотурбинные установки; Энергоатомиздат, Москва; 1985 (7 экз.)
5. Ревзин, Резвин, Б. С.; Газотурбинные установки с нагнетателями для транспорта газа : Справ. пособие.; Недра, Москва; 1991 (26 экз.)
6. Проскуряков, Г. В.; Приводные ГТУ и конвертированные ГТД для транспорта газа : Учеб. пособие.; УГТУ, Екатеринбург; 1999 (66 экз.)
7. , Арсеньев, Л. В., Тырышкин, В. Г.; Стационарные газотурбинные установки : Справочник.; Машиностроение, Ленинград; 1989 (28 экз.)
8. Артемова, Т. Г.; Эксплуатация компрессорных станций магистральных газопроводов : Учеб. пособие.; УГТУ, Екатеринбург; 2000 (30 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Официальный интернет-сайт ОАО «Газпром»: <http://www.gazprom.ru>
2. Зональная научная библиотека <http://lib.urfu.ru/>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. ЗАО «Уральский турбинный завод» (г. Екатеринбург) - www.utz.ru
2. СНТК им.Кузнецова (г. Самара) - www.kuznetsov-motors.ru
3. НПО Сатурн (г. Рыбинск) - www.npo-saturn.ru
4. АО «Авиадвигатель» (г. Пермь) - www.avid.ru
5. РЭП Холдинг (г. Санкт-Петербург) - www.reph.ru

6. ОАО «Силловые машины» (г. Санкт-Петербург) - www.power-m.ru
7. ГП НПКГ «Зоря» - «Машпроект» (г. Николаев, Украина) - www.zmturbines.com
8. Зональная научная библиотека <http://lib.urfu.ru/>
9. Официальный интернет-сайт ОАО «Газпром»: <http://www.gazprom.ru>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Эксплуатация газотурбинных установок и газоперекачивающих агрегатов

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Не используется
2	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Учебно-тренажерный комплекс «Диалог-1» по управлению газокompрессорным цехом с агрегатами ГТК-10-4	Не используется
3	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Учебно-тренажерный комплекс «Диалог-1» по управлению	Не используется

		газокомпрессорным цехом с агрегатами ГТК-10-4	
4	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя	Не используется
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Учебно-тренажерный комплекс «Диалог-1» по управлению газокомпрессорным цехом с агрегатами ГТК-10-4	Не используется