

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Направление подготовки/специальность: 13.04.03 Энергетическое машиностроение

Наименование образовательной программы: Исследование и проектирование автоматизированных гидравлических и пневматических систем, машин и агрегатов

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины
УПЛОТНИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.Ч.12.02.02
Трудоемкость в зачетных единицах:	3 семестр - 3;
Часов (всего) по учебному плану:	108 часов
Лекции	3 семестр - 16 часов;
Практические занятия	3 семестр - 32 часа;
Лабораторные работы	не предусмотрено учебным планом
Консультации	проводится в рамках часов аудиторных занятий
Самостоятельная работа	3 семестр - 59,7 часа;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	проводится в рамках часов аудиторных занятий
включая:	
Тестирование	
Промежуточная аттестация:	
Зачет с оценкой	3 семестр - 0,3 часа;

Москва 2023

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Дружинин А.А.
	Идентификатор	R91403597-DruzhininAA-1bcc47d9

А.А. Дружинин

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Орахелашвили Б.М.
	Идентификатор	Rd5ae6c88-OrakelashvBM-6133e8

Б.М.
Орахелашвили

Заведующий
выпускающей кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Волков А.В.
	Идентификатор	R369593e9-VolkovAV-775a725f

А.В. Волков

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: Приобретение знаний в области уплотнительной техники и умений, необходимых для решения задач герметизации рабочих сред гидравлических и пневматических систем, машин и агрегатов

Задачи дисциплины

- приобретение знаний о принципах герметизации и функционирования, потребительских свойствах, показателях работоспособности и качества уплотнений различного типа;
- приобретение знаний о конструктивных особенностях и дополнительных потребительских качествах уплотнений современных прогрессивных видов;
- приобретение умений расчета утечек в щелевых зазорах герметизируемых соединений.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ПК-3 Способность использовать знание теоретических основ рабочих процессов в энергетических машинах, аппаратах и установках при проектировании объектов профессиональной деятельности	ИД-1 _{ПК-3} Использует теоретические основы рабочих процессов в энергетических машинах, аппаратах и установках при проектировании объектов профессиональной деятельности повышенной эффективности	знать: - конструктивные особенности и дополнительные потребительские качества уплотнений современных прогрессивных видов; - принципы герметизации и функционирования уплотнений различного типа; - потребительские свойства, показатели работоспособности и качества уплотнений различного типа. уметь: - рассчитывать утечки в щелевых зазорах герметизируемых соединений.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Исследование и проектирование автоматизированных гидравлических и пневматических систем, машин и агрегатов (далее – ОПОП), направления подготовки 13.04.03 Энергетическое машиностроение, уровень образования: высшее образование - магистратура.

Базируется на уровне высшего образования (бакалавриат, специалитет).

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания
				Контактная работа							СР			
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль	
КПР	ГК	ИККП	ТК											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Общие вопросы уплотнительной техники	14	3	2	-	4	-	-	-	-	-	8	-	<p><u>Подготовка расчетных заданий:</u> Задания ориентированы на решения мини задач по следующим двум темам РГР раздела "Общие вопросы уплотнительной техники": "Определение вероятных утечек в партии манжетных уплотнений вала для заданных условий эксплуатации", "Использование формулы пересчета утечек через уплотнения возвратно-поступательного движения для различных условий эксплуатации". Студентам необходимо повторить теоретический материал по первой лекции (Л1) и по практическим занятиям "Эксплуатационные характеристики уплотнений; методы и критерии оценки не герметичности, классы не герметичности " (П1), "Критериальные зависимости и их использование для торцовых уплотнений валов и эластичных уплотнений возвратно-поступательного движения" (П2), разобрать примеры решения аналогичных задач, представленные на указанных практических занятиях, провести расчеты по варианту задания с индивидуально заданными числовыми данными и сделать выводы. Проверка расчётных заданий проводится по представленным письменным работам.</p> <p><u>Подготовка к текущему контролю:</u></p>
1.1	Общие вопросы уплотнительной техники	14		2	-	4	-	-	-	-	-	-	8	

														<p>Повторение материала по разделу "Общие вопросы уплотнительной техники" для подготовки к текущему контролю в виде теста «Общие вопросы уплотнительной техники» (У1)</p> <p><u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Общие вопросы уплотнительной техники" для подготовки к выполнению заданий на практических занятиях по темам "Эксплуатационные характеристики уплотнений; методы и критерии оценки не герметичности, классы не герметичности" (П1) и "Критериальные зависимости и их использование для торцовых уплотнений валов и эластичных уплотнений возвратно-поступательного движения" (П2)</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], п. 1</p>
2	Торцовые уплотнения	24	4	-	8	-	-	-	-	-	-	12	-	<u>Подготовка расчетных заданий:</u> Задания ориентированы на решения мини задач по теме РГР "Расчет торцового уплотнения" раздела "Торцовые уплотнения". Студентам необходимо повторить теоретический материал по лекциям из раздела "Торцовые уплотнения" (Л2, Л3) и по практическим занятиям "Методы расчета торцовых уплотнений" (П4), "Конструктивные схемы и выбор торцовых уплотнений" (П5), разобрать примеры решения аналогичных задач, представленные на указанных практических занятиях, провести расчеты по определённому варианту задания и сделать выводы. Вариант задания определяется конструктивными и численными данными, полученными на практическом занятии "Исследования натуральных комплектов двойных торцовых уплотнений" (П3) путём
2.1	Торцовые уплотнения	24	4	-	8	-	-	-	-	-	-	12	-	

													<p>измерения линейных и силовых характеристик торцовых уплотнений, а также данными из каталогов производителей исследуемых уплотнений. Проверка расчётного задания проводится по представленной письменной работе</p> <p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Торцовые уплотнения" для подготовки к текущему контролю в виде теста «Торцовые уплотнения» (У2)</p> <p><u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Торцовые уплотнения" для подготовки к выполнению заданий на практических занятиях по темам "Исследования натуральных комплектов двойных торцовых уплотнений" (П3), "Методы расчета торцовых уплотнений" (П4) и "Конструктивные схемы и выбор торцовых уплотнений" (П5)</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], п.8</p>
3	Уплотнения неподвижных соединений	10	2	-	4	-	-	-	-	-	4	-	<p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Уплотнения неподвижных соединений" для подготовки к текущему контролю по тесту «Уплотнения неподвижных соединений, соединений пар возвратно-поступательного и вращательного движения» (У3)</p> <p><u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Уплотнения неподвижных соединений" для подготовка к практическим занятиям по теме "Методы расчета уплотнений неподвижных соединений " (П6)</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], п.3</p>
3.1	Уплотнения неподвижных соединений	10	2	-	4	-	-	-	-	-	4	-	

4	Уплотнения соединений пар возвратно-поступательного движения	10	2	-	4	-	-	-	-	-	4	-	<u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Уплотнения соединений пар возвратно-поступательного движения" для подготовки к практическому занятию по теме "Уплотнения в гидро-пневмоцилиндрах" (П7)
4.1	Уплотнения соединений пар возвратно-поступательного движения	10	2	-	4	-	-	-	-	-	4	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Уплотнения соединений пар возвратно-поступательного движения" для подготовки к текущему контролю по тесту «Уплотнения неподвижных соединений, соединений пар возвратно-поступательного и вращательного движения» (У3) <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], п.4
5	Уплотнения соединений пар вращательного движения	10	2	-	4	-	-	-	-	-	4	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Уплотнения соединений пар вращательного движения" для подготовки к текущему контролю по тесту «Уплотнения неподвижных соединений, соединений пар возвратно-поступательного и вращательного движения» (У3)
5.1	Уплотнения соединений пар вращательного движения	10	2	-	4	-	-	-	-	-	4	-	<u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Уплотнения соединений пар вращательного движения" для подготовки к практическим занятиям по теме "Методы расчета манжетных уплотнений валов" (П8) <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], п.5
6	Уплотнения с сальниковой набивкой	3	1	-	-	-	-	-	-	-	2	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Уплотнения с сальниковой набивкой" для подготовки к текущему контролю по тесту «Уплотнения с сальниковой набивкой,
6.1	Уплотнения с сальниковой набивкой	3	1	-	-	-	-	-	-	-	2	-	«Уплотнения с сальниковой набивкой,

													щелевые и гидродинамические уплотнения, уплотнительные комплексы» (У4) <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], п.10
7	Щелевые уплотнения	5	1	-	2	-	-	-	-	-	2	-	<u>Подготовка расчетных заданий:</u> Задания ориентированы на решения мини задач по следующей теме РГР раздела "Щелевые уплотнения": "Расчет утечек в щелевом уплотнении" (расчётное задание 4 -- РЗ-4). Студентам необходимо повторить теоретический материал по седьмой лекции (Л7) и по практическому занятию "Методы расчета щелевых уплотнений " (П9), разобрать примеры решения аналогичных задач, представленные на указанном практическом занятии, провести расчеты по варианту задания с индивидуально заданными числовыми данными и сделать выводы. Проверка расчётных заданий проводится по представленным письменным работам.
7.1	Щелевые уплотнения	5	1	-	2	-	-	-	-	-	2	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Щелевые уплотнения" для подготовки к текущему контролю по тесту «Уплотнения с сальниковой набивкой, щелевые и гидродинамические уплотнения, уплотнительные комплексы» (У4) <u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Щелевые уплотнения" для подготовки к практическому занятию по теме "Методы расчета щелевых уплотнений" (П9) <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], п.11
8	Гидродинамические уплотнения	5	1	-	2	-	-	-	-	-	2	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу

8.1	Гидродинамические уплотнения	5	1	-	2	-	-	-	-	-	2	-	"Гидродинамические уплотнения" для подготовки к текущему контролю по тесту «Уплотнения с сальниковой набивкой, щелевые и гидродинамические уплотнения, уплотнительные комплексы» (У4) <u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Гидродинамические уплотнения" для подготовки к практическому занятию по теме "Методы расчета винтовых и лабиринтно-винтовых уплотнений" (П10) <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], п.12 [2], 74-93
9	Уплотнительные комплексы	9	1	-	4	-	-	-	-	-	4	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Уплотнительные комплексы" для подготовки к текущему контролю по тесту «Уплотнения с сальниковой набивкой, щелевые и гидродинамические уплотнения, уплотнительные комплексы» (У4) <u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Уплотнительные комплексы" для подготовки к практическим занятиям по темам "Системы обеспечения работоспособности двойных торцовых уплотнений" (П11) и "Особенности проектирования комплексов для высокотемпературных сред" (П12) <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], п.13
9.1	Уплотнительные комплексы	9	1	-	4	-	-	-	-	-	4	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Уплотнительные комплексы" для подготовки к текущему контролю по тесту «Уплотнения с сальниковой набивкой, щелевые и гидродинамические уплотнения, уплотнительные комплексы» (У4) <u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Уплотнительные комплексы" для подготовки к практическим занятиям по темам "Системы обеспечения работоспособности двойных торцовых уплотнений" (П11) и "Особенности проектирования комплексов для высокотемпературных сред" (П12) <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], п.13
	Зачет с оценкой	18.0	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	17.7	
	Всего за семестр	108.0	16	-	32	-	-	-	-	0.3	42	17.7	
	Итого за семестр	108.0	16	-	32	-	-	-	-	0.3	59.7		

Примечание: Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПр – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

3.2 Краткое содержание разделов

1. Общие вопросы уплотнительной техники

1.1. Общие вопросы уплотнительной техники

Рабочая, окружающая и разделительные среды, их основные параметры и свойства. Классификация уплотнений, принципиальные и конструктивные схемы, преимущества и недостатки различных классов и подклассов. Эксплуатационные характеристики уплотнений. Комплексные критерии качества. Методы и критерии оценки герметичности, классы не герметичности. Расчетная (базовая) кинематическая схема течения в щелевых зазорах уплотнений, уравнения Рейнольдса. Утечки в щелевых зазорах и их расчет. Гидродинамические силы в щелевых зазорах уплотнений, уравнение Рейнольдса для смазочного слоя. Общие положения теории герметичности. Режимы течения и коэффициент формы. Режимы трения. Критериальные зависимости и их использование для торцовых уплотнений валов и эластичных уплотнений возвратно-поступательного движения. Материалы, используемые в уплотнительной технике и их свойства.

2. Торцовые уплотнения

2.1. Торцовые уплотнения

Типы торцовых уплотнений, механизм герметизации. Особенности расчета торцовых уплотнений. Основы теории и расчета гидродинамических и гидростатических торцовых уплотнений. Силовые и температурные деформации уплотнительных колец. Конструктивные схемы и выбор торцовых уплотнений. Технология изготовления, требования к монтажу.

3. Уплотнения неподвижных соединений

3.1. Уплотнения неподвижных соединений

Механизм герметизации пассивных уплотнений неподвижных соединений и основы их расчета. Разновидности пассивных уплотнений неподвижных соединений. Механизм герметизации активных уплотнений неподвижных соединений и основы их расчета. Разновидности активных уплотнений неподвижных соединений.

4. Уплотнения соединений пар возвратно-поступательного движения

4.1. Уплотнения соединений пар возвратно-поступательного движения

Основные конструктивные группы и области применения уплотнений соединений пар возвратно-поступательного движения (УПС). Особенности характеристик и методы расчета эластомерных УПС. Особенности характеристик и методы расчета пластмассовых и комбинированных УПС. Поршневые кольца.

5. Уплотнения соединений пар вращательного движения

5.1. Уплотнения соединений пар вращательного движения

Основные конструктивные группы и области применения уплотнений соединений пар вращательного движения. Механизм герметизации и расчет манжетных уплотнений валов.

6. Уплотнения с сальниковой набивкой

6.1. Уплотнения с сальниковой набивкой

Механизм герметизации и основы расчета уплотнений с сальниковой набивкой. Разновидности сальниковых набивок.

7. Щелевые уплотнения

7.1. Щелевые уплотнения

Разновидности и области применения щелевых уплотнений. Режимы течения в зазорах щелевых уплотнений. Конструкции уплотнений с плавающими кольцами, их статистический расчет и динамика.

8. Гидродинамические уплотнения

8.1. Гидродинамические уплотнения

Типы гидродинамических уплотнений, механизм герметизации. Винтовые и лабиринтно-винтовые уплотнения, методики их расчета. Стояночные уплотнения.

9. Уплотнительные комплексы

9.1. Уплотнительные комплексы

Комплексы для токсичных и пожаровзрывоопасных сред. Комплексы для высокотемпературных сред. Комплексы для сред с высоким содержанием твердых включений.

3.3. Темы практических занятий

1. 12. Особенности проектирования комплексов для высокотемпературных сред;
2. 11. Системы обеспечения работоспособности двойных торцовых уплотнений;
3. 9. Методы расчета щелевых уплотнений;
4. 8. Методы расчета манжетных уплотнений валов;
5. 4. Методы расчета торцовых уплотнений;
6. 2. Критериальные зависимости и их использование для торцовых уплотнений валов и эластичных уплотнений возвратно-поступательного движения;
7. 5. Конструктивные схемы и выбор торцовых уплотнений;
8. 3. Исследования натуральных комплектов двойных торцовых уплотнений;
9. 10. Методы расчета винтовых и лабиринтно-винтовых уплотнений;
10. 1. Эксплуатационные характеристики уплотнений; методы и критерии оценки негерметичности, классы негерметичности;
11. 6. Методы расчета уплотнений неподвижных соединений;
12. 7. Уплотнения в гидро-пневмоцилиндрах.

3.4. Темы лабораторных работ

не предусмотрено

3.5 Консультации

Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Общие вопросы уплотнительной техники"
2. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Торцовые уплотнения"
3. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Уплотнения неподвижных соединений"
4. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Уплотнения соединений пар возвратно-поступательного движения"
5. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Уплотнения соединений пар вращательного движения"

6. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Уплотнения с сальниковой набивкой"
7. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Щелевые уплотнения"
8. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Гидродинамические уплотнения"
9. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Уплотнительные комплексы"

Текущий контроль (ТК)

1. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Торцовые уплотнения"
2. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Щелевые уплотнения"

3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ

Курсовой проект/ работа не предусмотрены

3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)									Оценочное средство (тип и наименование)	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Знать:												
потребительские свойства, показатели работоспособности и качества уплотнений различного типа	ИД-1ПК-3		+								Тестирование/Тест У2 «Горцовые уплотнения»	
принципы герметизации и функционирования уплотнений различного типа	ИД-1ПК-3			+	+	+					Тестирование/Тест У3 «Уплотнения неподвижных соединений, соединений пар возвратно-поступательного и вращательного движения»	
конструктивные особенности и дополнительные потребительские качества уплотнений современных прогрессивных видов	ИД-1ПК-3	+									Тестирование/Тест У1 «Общие вопросы уплотнительной техники»	
Уметь:												
рассчитывать утечки в щелевых зазорах герметизируемых соединений	ИД-1ПК-3							+	+	+	+	Тестирование/Тест У4 "Уплотнения с сальниковой набивкой, щелевые и гидродинамические, уплотнительные комплексы"

4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)

4.1. Текущий контроль успеваемости

3 семестр

Форма реализации: Билеты (письменный опрос)

1. Тест У1 «Общие вопросы уплотнительной техники» (Тестирование)
2. Тест У2 «Торцовые уплотнения» (Тестирование)
3. Тест У3 «Уплотнения неподвижных соединений, соединений пар возвратно-поступательного и вращательного движения» (Тестирование)
4. Тест У4 «Уплотнения с сальниковой набивкой, щелевые и гидродинамические, уплотнительные комплексы» (Тестирование)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Зачет с оценкой (Семестр №3)

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и зачетной составляющих. В приложение к диплому выносится оценка за 3 семестр

В диплом выставляется оценка за 3 семестр.

Примечание: Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Уплотнения и уплотнительная техника : Справочник / Л. А. Кондаков ; Ред. А. И. Голубев . – 2-е изд., перераб. и доп . – М. : Машиностроение, 1994 . – 448 с. - ISBN 5-217-02410-0 : 2070.00 .;
2. Никитин О. Ф.- "Рабочие жидкости и уплотнительные устройства гидроприводов", Издательство: "МГТУ им. Баумана", Москва, 2013 - (284 с.)
<https://e.lanbook.com/book/106456>.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Видеоконференции (Майнд, Сберджаз, ВК и др).

5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>

4. База данных ВИНТИ online - <http://www.viniti.ru/>

5. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Г-102(а), Мультимедийный класс	парта со скамьей, стол преподавателя, шкаф для хранения инвентаря, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, колонки звуковые, мультимедийный проектор, доска маркерная, компьютер персональный, принтер
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Г-102(а), Мультимедийный класс	парта со скамьей, стол преподавателя, шкаф для хранения инвентаря, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, колонки звуковые, мультимедийный проектор, доска маркерная, компьютер персональный, принтер
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Г-102(а), Мультимедийный класс	парта со скамьей, стол преподавателя, шкаф для хранения инвентаря, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, колонки звуковые, мультимедийный проектор, доска маркерная, компьютер персональный, принтер
Помещения для самостоятельной работы	Г-205/2, Кабинет сотрудников каф. "ГГМ"	кресло рабочее, стеллаж, стул, шкаф, шкаф для документов, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, холодильник
Помещения для консультирования	Г-219/2, Преподавательская	кресло рабочее, стол преподавателя, стол, стул, шкаф, шкаф для документов, шкаф для одежды, шкаф для хранения инвентаря, компьютерная сеть с выходом в Интернет, колонки, многофункциональный центр, компьютер персональный, холодильник, кондиционер
	Г-208, Преподавательская	кресло рабочее, стол, стул, шкаф, шкаф для документов, шкаф для одежды, стол письменный, компьютер персональный
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Г-05, Мастерская каф. "ГГМ"	стеллаж для хранения инвентаря

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Уплотнительная техника

(название дисциплины)

3 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Тест У1 «Общие вопросы уплотнительной техники» (Тестирование)
 КМ-2 Тест У2 «Торцовые уплотнения» (Тестирование)
 КМ-3 Тест У3 «Уплотнения неподвижных соединений, соединений пар возвратно-поступательного и вращательного движения» (Тестирование)
 КМ-4 Тест У4 «Уплотнения с сальниковой набивкой, щелевые и гидродинамические, уплотнительные комплексы» (Тестирование)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
		Неделя КМ:	4	8	12	16
1	Общие вопросы уплотнительной техники					
1.1	Общие вопросы уплотнительной техники		+			
2	Торцовые уплотнения					
2.1	Торцовые уплотнения			+		
3	Уплотнения неподвижных соединений					
3.1	Уплотнения неподвижных соединений				+	
4	Уплотнения соединений пар возвратно-поступательного движения					
4.1	Уплотнения соединений пар возвратно-поступательного движения				+	
5	Уплотнения соединений пар вращательного движения					
5.1	Уплотнения соединений пар вращательного движения				+	
6	Уплотнения с сальниковой набивкой					
6.1	Уплотнения с сальниковой набивкой					+
7	Щелевые уплотнения					
7.1	Щелевые уплотнения					+

8	Гидродинамические уплотнения				
8.1	Гидродинамические уплотнения				+
9	Уплотнительные комплексы				
9.1	Уплотнительные комплексы				+
Вес КМ, %:		25	25	25	25