МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ)

Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
высшего образования - программа бакалавриата
по направлению подготовки
13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Прикладная механика

Направление подготовки: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность (профиль): Промышленная теплоэнергетика

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 87771
Подписал: заведующий кафедрой Куликов Михаил Юрьевич
Дата: 19.04.2023

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения учебной дисциплины (модуля) Прикладная механика являются:

- освоить основные законы механики;
- ознакомиться с основными механическими свойствами машиностроительных материалов, применяемых в теплоэнергетике;
- изучить методы расчета прочности, жесткости и износостойкости деталей теплоэнергетического оборудования;
- изучить основы конструирования деталей теплоэнергетического оборудования.

Задачи освоения учебной дисциплины:

- изучение основных разделов механики, гипотез и моделей механики, границы их применения;
- изучеие основных принципов проектирования технических объектов и методов расчета на прочность и жесткость и износостойкости деталей теплоэнергетического оборудования;
- знакомство с основными механическими свойствами машиностроительных материалов, применяемых в теплоэнергетике;
- изучение основ коструирования деталей, применяемых в теплоэнергетическом оборудовании.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

ОПК-3 - Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач;

ОПК-5 - Способен учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок;

ПК-2 - Способность проводить расчеты по типовым методикам и проектировать отдельные детали и узлы с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Знать:

- методы проведения экспериментов;

- методы обработки и анализа полученных результатов экспериментов и математические методы обработки результатов.

Уметь:

- применять методы решения разработанных математических моделей с привлечением современных компьютерных технологий.

Владеть:

- методами расчета деталей машин;

- методами решения задач механики, математическим аппаратом при решении задач механики.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 з.е. (144 академических часа(ов).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Семестр №3
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	64	64
В том числе:		
Занятия лекционного типа	32	32
Занятия семинарского типа	32	32

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 80 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или)

лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Прочностная надежность машин Рассматриваемые вопросы: - значение курса; - история развития машиностроения иего роль в народном хозяйстве современные достижения и развитие отечественного и зарубежного машиностроения; - основные понятия; - исторический экскурс в историю развития машиностроения, машина, механизм, звено; - кинематическая пара группы Ассура степень подвижности.
2	Требования, предъявляемые к узлам и деталям машин Рассматриваемые вопросы: - надежность, экономичность, прочность, жесткость, износостойкость, теплостойкость, вибростойкость; - расчетные модели материала, формы; - напряжения, деформации, метод сечений; - критерии работоспособности и расчета; - прочность; - расчетные модели; - напряжения и деформации; - основные допущения.
3	Растяжение - сжатие Рассматриваемые вопросы: - механические свойства машиностроительных материалов; - испытания машиностроительных материалов; - сдвиг; - растяжение-сжатие; - закон Гука; - построение эпюр сил, напряжений, перемещений.
4	Геометрия плоских сечений Рассматриваемые вопросы: - статический момент; - моменты инерции; - моменты инерции при сдвиге и повороте осей координат; - моменты инерции простейших плоских фигур.
5	Кручение Рассматриваемые вопросы: - эпюры крутящих моментов, напряжений и деформаций; - практический расчет стержней на кручение; - напряжения.
6	Изгиб Рассматриваемые вопросы: - чистый изгиб;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- поперечный изгиб; - косой изгиб; - опорные реакции; - напряжения и деформации; - практический расчет балок на изгиб.
7	Сложное сопротивление Рассматриваемые вопросы: - теории прочности; - устойчивость; - расчет стержней на сложное сопротивление; - теории прочности; - расчет сжатых стержней на устойчивость.
8	Прочность при переменных нагрузках Рассматриваемые вопросы: - циклы переменных напряжений; - предел выносливости; - факторы, влияющие на величину предела выносливости; - концентрация напряжений; - расчет деталей машин на выносливость.
9	Машины и механизмы Рассматриваемые вопросы: - машины и механизмы.
10	Детали машин Рассматриваемые вопросы: - общие сведения о механических передачах; - ременные передачи; - цепные передачи; - назначение и классификация; - фрикционные передачи и вариаторы; - ременные передачи; - типы ремней; - силовые зависимости в ременных передачах; - расчет ременных передач; - цепные передачи; - цепи звездочки; - расчет цепных передач.
11	Цилиндрические зубчатые передачи Рассматриваемые вопросы: - область применения; - материалы и термообработка; - основные геометрические и силовые зависимости; - причины выхода из строя, допускаемые напряжения; - расчет на контактную прочность и изгиб.
12	Конические и червячные передачи Рассматриваемые вопросы: - конические передачи; - червячные передачи.
13	Валы и оси Рассматриваемые вопросы:

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- конструкция, материалы, методы расчета валов и осей проектный, проверочный; - повышение усталостной прочности валов и осей.
14	Подшипники качения Рассматриваемые вопросы: - классификация; - типы; - области применения; - материалы, виды разрушений; - статическая и динамическая грузоподъемность; - практический подбор подшипников качения.
15	Подшипники скольжения Рассматриваемые вопросы: - классификация; - типы; - области применения; - материалы; - виды разрушений; - материалы вкладышей; - режимы трения; - критерии работоспособности и расчета; - расчет гидродинамических подшипников.
16	Соединения деталей машин Рассматриваемые вопросы: - резьбовые соединения; - типы резьб; - теория винтовой пары; - способы стопорения резьбы; - расчет резьбовых соединений; - расчет групповых болтов.
17	Шпоночные и шлицевые соединения Рассматриваемые вопросы: - классификация и области применения; - материалы; - критерии работоспособности и расчета; - способы центрирования; - расчет шпоночных и шлицевых соединений.
18	Муфты сцепления Рассматриваемые вопросы: - назначение и классификация; - типы муфт; - соединительные компенсирующие и предохранительные муфты; - методика подбора муфт; - нагрузки на валы от компенсирующих муфт.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Зубчатый редуктор, червячный редуктор В результате выполнения лабораторной работы были рассмотрены: - анализ параметров зубчатого редуктора; - анализ червячного редуктора.
2	Момент трения в подшипниках качения В результате выполнения лабораторной работы были рассмотрены: - определение момента трения в подшипниках качения; - определение момента трения в подшипниках скольжения.
3	Испытание соединений с натягом В результате выполнения лабораторной работы были проведены испытание клеммового соединения.
4	Определение потерь на трение в резьбовом соединении В результате выполнения лабораторной работы было рассмотрено испытание болтового соединения, работающего на сдвиг.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Построение эпюр сил, напряжений, перемещений В результате выполнения практического задания был выполнен практический расчет стержней на растяжение - сжатие, а также расчет элементов конструкций на срез.
2	Определение статических моментов В результате выполнения практического задания были определены статические моменты, моменты инерции простейших фигур, а также определены центры тяжести плоских фигур.
3	Практический расчет балок на изгиб В результате выполнения практического задания были рассмотрены: - определение опорных реакций консольных балок и балок помещенных на две опоры; - построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов, напряжений и перемещений; - определение моментов сопротивления; - практический расчет балок на изгиб.
4	Расчет вала на усталостную прочность В результате выполнения практического задания был выполнен расчет вала на усталостную прочность.
5	Энергетический и кинематический расчет механического привода В результате выполнения практического задания был выполнен энергетический и кинематический расчет механического привода.
6	Расчет конических зубчатых передач на контактную прочность и на изгиб В результате выполнения практического задания был выполнен расчет конических зубчатых передач на контактную прочность и на изгиб.
7	Проектный расчет валов, проверочный расчет валов В результате выполнения практического задания был выполнен проектный расчет валов, проверочный расчет валов.
8	Эквивалентные нагрузки при различных видах нагружения В результате выполнения практического задания были рассмотрены: - определение эквивалентных нагрузок при различных видах нагружения; - определение долговечности подшипников качения.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Проработка лекционного материала.
2	Подготовка к практическим занятиям.
3	Подготовка к лабораторным работам.
4	Подготовка к зачету
5	Выполнение расчетно-графической работы.
6	Подготовка к промежуточной аттестации.
7	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

1. Расчет ступенчатых стержней, нагруженных продольными силами.
2. Расчет балки при поперечном изгибе.
3. Расчет ременной передачи.
4. Расчет цепной передачи.
5. Расчет цилиндрической зубчатой передачи.
6. Расчет конической зубчатой передачи.
7. Расчет червячной передачи.
8. Расчет тихоходного вала зубчатого редуктора.
9. Расчет подшипникового узла зубчатого редуктора.

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Сопротивление материалов : [Учеб. для машиностроит. техникумов] / Г. М. Ицкович. - 7-е изд., испр. - Москва : Высш. шк., 1986. - 351,[1] с. : ил. 21 см 0	Библиотека МКТ (Люблино); НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.4); НТБ (уч.6); НТБ (фб.); НТБ (чз.1) + URL: https://www.rsl.ru/

2	Теория механизмов и механика машин : [Учеб. для втузов / К. В. Фролов, С. А. Попов, А. К. Мусатов и др.]; Под ред. К. В. Фролова. - 4-е изд., испр. - Москва : Высш. шк., 2003. - 495,[1] с. : ил.; 22 см.; ISBN 5060031187	https://studizba.com/files/teoriya-mehanizmov-i-mashin-tmm/book/206632-frolov-k.v.-i-dr.-teorija-mehanizmov-i-m.html
3	Детали машин : [Учеб. для втузов] / М. Н. Иванов. - 5-е изд., перераб. - Москва : Высш. шк., 1991. - 382,[1] с. : ил.; 22 см.; ISBN 5-06-001914-4 (В пер.)	https://studizba.com/show/1065703-1-ivanov-mn-detali-mashin.html
4	Конструирование узлов и деталей машин : Учеб. пособие для студентов техн. специальностей вузов / П. Ф. Дунаев, О. П. Леликов. - 8. изд., перераб. и доп. - Москва : ACADEMIA, 2003. - 495, [1] с. : ил., табл.; 24 см. - (Высшее образование).; ISBN 5-7695-1041-2	https://studizba.com/show/968760-1-dunaev-lelikov_konstruirovanie-uzlov-i.html
5	Курсовое проектирование деталей машин : учебное пособие	https://znanium.ru/catalog/document?id=462828&ysclid=mev6gp4w71832969870

	для учащихся машиностроительных специальностей средних специальных учебных заведений / [Чернавский Сергей Александрович, Боков Кирилл Николаевич, Чернин Илья Моисеевич и др.]. - Изд. 3-е, стер., перепеч. с изд. 1987 г. - Москва : АльянС, 2005 (2007). - 414 стр. , [1] с. : ил., табл. 21 см. ISBN 5-98535-008-8 (В пер.) 0	
6	Подшипники качения: Учеб.пособие по дисц. Детали машин и основы конструирования, Прикладная механика для студентов ИТТОП, ИСУТЭ, ИУИТ/ Ю.И. Миловидов, А.Э. Ридэль, В.М. Филимонов под общей ред. Г.С. Загорского, А.Э. Ридэля МИИТ, Каф. Машиновдение и сертификация транспортной техники. - М.:МИИТ, 2005.- 126 с. 0 0	https://library.miit.ru/miitpublishing/04-35661.pdf

7	Пособие к решению задач на сопротивление материалов [Текст] : [Для втузов].И. Н. Миролюбов, С. А. Енгалычев, Н. Д. Сергиевский и др. - 4-е изд. - Москва : Высш. школа, 1974. - 392 с. : черт.; 22 см.	https://e.lanbook.com/book/417896

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

- базы данных информационно – справочные и поисковые системы;
- нормативные документы в области стандартизации на сайтах www.gost.ru; complexdoc;
- учебники и учебные пособия в электронном виде на сайте www.edu.ru.

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

1. OS Windows
2. Браузер Google Chrome
3. Программы Microsoft Office.

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

1. Аудитория для проведения занятий с указанием соответствующего оснащения;
2. Наличие лабораторных стендов для проведения лабораторных работ;
3. Наличие натурных образцов для изучения узлов и деталей, плакатов, образцы сборочных и деталировочных чертежей.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 3 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

доцент, доцент, к.н. кафедры
«Машиноведение, проектирование,
стандартизация и сертификация» В.М. Филимонов

Согласовано:

Заведующий кафедрой ТТ А.В. Дмитренко

Заведующий кафедрой ТМСУИ М.Ю. Куликов

Председатель учебно-методической
комиссии Н.А. Андриянова