Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

ИНСТИТУТ ЛАЗЕРНЫХ И ПЛАЗМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

КАФЕДРА ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ

ОДОБРЕНО УМС ФБИУКС

Протокол № 24/08

от 22.08.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ИСТОРИЯ НАУКИ И ИНЖЕНЕРИИ

Направление подготовки (специальность)
[1] 38.03.05 Бизнес-информатика
[2] 27.03.03 Системный анализ и управление

Семестр	**Трудоемкость, кред.**	**Общий объем курса, час.**	**Лекции, час.**	**Практич. занятия, час.**	**Лаборат. работы, час.**	**В форме практической подготовки/ В**	**СРС, час.**	**КСР, час.**	**Форма(ы) контроля, экз./зач./КР/КП**
3, 4	1	36	24	0	0		12	0	З
Итого	1	36	24	0	0	0	12	0	

АННОТАЦИЯ

Дисциплина является обзорной и не предполагает сложных теоретических выкладок и подробного изучения частных явлений. В курсе даются исторические факты и современное состояние по основным направлениям физики. В курсе изучаются основные моменты истории развития и становления физики как науки, начиная от времен учений Архимеда и заканчивая временами академика Басова. Вводятся основные понятия времени, расстояния, изучаются понятия оптики, электричества и магнетизма на основе учений разнях исторических деятелей и ученых.

Курс посвящен инженерной истории человеческой цивилизации – истории инженерных открытий и создания инженерной инфраструктуры человеческой жизни: дорог, кирпича, железной дороги, водопровода и канализации, шарниров, а также современных физических технологий – полупроводниковых, ядерных, лазерных и плазменных. Все эти изобретения и технологии оказали огромное влияние на развитие человечества. Курс даст обучающимся правильный взгляд на место современной физики и инженерии в системе человеческих знаний, а также покажет возможные пути дальнейшего развития науки.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель курса – дать обучающимся необходимые знания по истории науки и инженерии, показать преемственность современной науки, истоки ее развития, ознакомить студентов с современными проблемами физики. А также показать физиков и инженеров, создавших современную науку и инженерию – Гука, Карно, Фарадея, Тесла, Доливо-Добровольского и других выдающихся инженеров-физиков.

Практическая задача курса – формирование у студентов осознанного выбора будущего профиля подготовки и выпускающей кафедры.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Учебная дисциплина является обзорной. Для рассматриваемых в течении курса явлений анонсируются соответствующие курсы в учебном плане в следующих семестрах: "Общая физика (электричество и магнетизм, термодинамика, атомная физика", "Актуальные проблемы физики плазмы", "Лазеры и их применение для диагностики плазмы", "Техника термоядерного эксперимента", "Введение в лазерный термоядерный синтез", и т.д. В итоге, прослушав данный курс, студент может выбрать для себя планируемые для изучения курсы на следующие семестры: из наборов курсов по выбору и факультативов.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-1 [1, 2] – Способен осуществлять поиск,	З-УК-1 [1, 2] – Знать: методики сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные

критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа У-УК-1 [1, 2] – Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников В-УК-1 [1, 2] – Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач

4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал дисциплин
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование чувства личной ответственности за научно-технологическое развитие России, за результаты исследований и их последствия (В17)	1.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования чувства личной ответственности за достижение лидерства России в ведущих научно-технических секторах и фундаментальных исследованиях, обеспечивающих ее экономическое развитие и внешнюю безопасность, посредством контекстного обучения, обсуждения социальной и практической значимости результатов научных исследований и технологических разработок. 2.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования социальной ответственности ученого за результаты исследований и их последствия, развития исследовательских качеств посредством выполнения учебно-исследовательских заданий, ориентированных на изучение и проверку научных фактов, критический анализ публикаций в профессиональной области, вовлечения в реальные междисциплинарные научно-исследовательские проекты.
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование ответственности за	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для

	профессиональный выбор, профессиональное развитие и профессиональные решения (В18)	формирования у студентов ответственности за свое профессиональное развитие посредством выбора студентами индивидуальных образовательных траекторий, организации системы общения между всеми участниками образовательного процесса, в том числе с использованием новых информационных технологий.
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование научного мировоззрения, культуры поиска нестандартных научно-технических/практических решений, критического отношения к исследованиям лженаучного толка (В19)	1.Использование воспитательного потенциала дисциплин/практик «Научно-исследовательская работа», «Проектная практика», «Научный семинар» для: - формирования понимания основных принципов и способов научного познания мира, развития исследовательских качеств студентов посредством их вовлечения в исследовательские проекты по областям научных исследований. 2.Использование воспитательного потенциала дисциплин "История науки и инженерии", "Критическое мышление и основы научной коммуникации", "Введение в специальность", "Научно-исследовательская работа", "Научный семинар" для: - формирования способности отделять настоящие научные исследования от лженаучных посредством проведения со студентами занятий и регулярных бесед; - формирования критического мышления, умения рассматривать различные исследования с экспертной позиции посредством обсуждения со студентами современных исследований, исторических предпосылок появления тех или иных открытий и теорий.
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование	1.Использование воспитательного потенциала

	навыков коммуникации, командной работы и лидерства (В20)	дисциплин профессионального модуля для развития навыков коммуникации, командной работы и лидерства, творческого инженерного мышления, стремления следовать в профессиональной деятельности нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения, ответственности за принятые решения через подготовку групповых курсовых работ и практических заданий, решение кейсов, прохождение практик и подготовку ВКР. 2.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для: - формирования производственного коллективизма в ходе совместного решения как модельных, так и практических задач, а также путем подкрепление рационально-технологических навыков взаимодействия в проектной деятельности эмоциональным эффектом успешного взаимодействия, ощущением роста общей эффективности при распределении проектных задач в соответствии с сильными компетентностными и эмоциональными свойствами членов проектной группы.
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование способности и стремления следовать в профессии нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения (В21)	1.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для развития навыков коммуникации, командной работы и лидерства, творческого инженерного мышления, стремления следовать в профессиональной деятельности нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения, ответственности за принятые

		решения через подготовку групповых курсовых работ и практических заданий, решение кейсов, прохождение практик и подготовку ВКР. 2.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для: - формирования производственного коллективизма в ходе совместного решения как модельных, так и практических задач, а также путем подкрепление рационально-технологических навыков взаимодействия в проектной деятельности эмоциональным эффектом успешного взаимодействия, ощущением роста общей эффективности при распределении проектных задач в соответствии с сильными компетентностными и эмоциональными свойствами членов проектной группы.
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование творческого инженерного/профессионального мышления, навыков организации коллективной проектной деятельности (В22)	1.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для развития навыков коммуникации, командной работы и лидерства, творческого инженерного мышления, стремления следовать в профессиональной деятельности нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения, ответственности за принятые решения через подготовку групповых курсовых работ и практических заданий, решение кейсов, прохождение практик и подготовку ВКР. 2.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для: - формирования производственного коллективизма в ходе совместного решения как

		модельных, так и практических задач, а также путем подкрепление рационально-технологических навыков взаимодействия в проектной деятельности эмоциональным эффектом успешного взаимодействия, ощущением роста общей эффективности при распределении проектных задач в соответствии с сильными компетентностными и эмоциональными свойствами членов проектной группы.
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование культуры информационной безопасности (В23)	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирование базовых навыков информационной безопасности через изучение последствий халатного отношения к работе с информационными системами, базами данных (включая персональные данные), приемах и методах злоумышленников, потенциальном уроне пользователям.
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование культуры ядерной безопасности (В24)	1.Использование воспитательного потенциала блока профессиональных дисциплин для формирования чувства личной ответственности за соблюдение ядерной и радиационной безопасности, а также соблюдение государственных и коммерческих тайн. 2.Использование воспитательного потенциала содержания учебных дисциплин «Актуальные проблемы эксплуатации АЭС», «Основы экологической безопасности в ядерной энергетике», «Системы радиационного контроля» для формирование личной ответственности за соблюдение экологической и радиационной безопасности посредством изучения основополагающих документов по культуре ядерной безопасности, разработанных МАГАТЭ и российскими

		регулирующими органами, норм и правил обращения с радиоактивными отходами и ядерными материалами. 3.Использование воспитательного потенциала учебных дисциплин «Контроль и диагностика ядерных энергетических установок», «Надежность оборудования атомных реакторов и управление риском», «Безопасность ядерного топливного цикла», «Ядерные технологии и экология топливного цикла» для формирования личной ответственности за соблюдение и обеспечение кибербезопасности и информационной безопасности объектов атомной отрасли через изучение вопросов организации информационной безопасности на объектах атомной отрасли, основных принципов построения системы АСУТП ядерных объектов, методов защиты и хранения информации, принципов построения глубокоэшелонированной и гибкой системы безопасности ядерно-физических объектов. 4.Использование воспитательного потенциала содержания блока дисциплин «Экология», «Системы радиационного контроля», «Основы экологической безопасности в ядерной энергетике» для формирования ответственной экологической позиции посредством изучения вопросов обеспечения такого уровня безопасности АЭС, при котором воздействие на окружающую среду, обеспечивает сохранение природных систем, поддержание их целостности и жизнеобеспечивающих функций, через рассмотрение вопросов радиационного контроля при захоронении и переработки

		ядерных отходов, вопросов замыкания ядерного топливного цикла.
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование ответственности за обеспечение кибербезопасности объектов атомной отрасли (В25)	1.Использование воспитательного потенциала блока профессиональных дисциплин для формирования чувства личной ответственности за соблюдение ядерной и радиационной безопасности, а также соблюдение государственных и коммерческих тайн. 2.Использование воспитательного потенциала содержания учебных дисциплин «Актуальные проблемы эксплуатации АЭС», «Основы экологической безопасности в ядерной энергетике», «Системы радиационного контроля» для формирование личной ответственности за соблюдение экологической и радиационной безопасности посредством изучения основополагающих документов по культуре ядерной безопасности, разработанных МАГАТЭ и российскими регулирующими органами, норм и правил обращения с радиоактивными отходами и ядерными материалами. 3.Использование воспитательного потенциала учебных дисциплин «Контроль и диагностика ядерных энергетических установок», «Надежность оборудования атомных реакторов и управление риском», «Безопасность ядерного топливного цикла», «Ядерные технологии и экология топливного цикла» для формирования личной ответственности за соблюдение и обеспечение кибербезопасности и информационной безопасности объектов атомной отрасли через изучение вопросов организации информационной безопасности на объектах атомной отрасли, основных принципов построения

		системы АСУТП ядерных объектов, методов защиты и хранения информации, принципов построения глубокоэшелонированной и гибкой системы безопасности ядерно-физических объектов. 4.Использование воспитательного потенциала содержания блока дисциплин «Экология», «Системы радиационного контроля», «Основы экологической безопасности в ядерной энергетике» для формирования ответственной экологической позиции посредством изучения вопросов обеспечения такого уровня безопасности АЭС, при котором воздействие на окружающую среду, обеспечивает сохранение природных систем, поддержание их целостности и жизнеобеспечивающих функций, через рассмотрение вопросов радиационного контроля при захоронении и переработки ядерных отходов, вопросов замыкания ядерного топливного цикла.
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование ответственной экологической позиции (В26)	1.Использование воспитательного потенциала блока профессиональных дисциплин для формирования чувства личной ответственности за соблюдение ядерной и радиационной безопасности, а также соблюдение государственных и коммерческих тайн. 2.Использование воспитательного потенциала содержания учебных дисциплин «Актуальные проблемы эксплуатации АЭС», «Основы экологической безопасности в ядерной энергетике», «Системы радиационного контроля» для формирование личной ответственности за соблюдение экологической и радиационной безопасности посредством

		изучения основополагающих документов по культуре ядерной безопасности, разработанных МАГАТЭ и российскими регулирующими органами, норм и правил обращения с радиоактивными отходами и ядерными материалами. 3.Использование воспитательного потенциала учебных дисциплин «Контроль и диагностика ядерных энергетических установок», «Надежность оборудования атомных реакторов и управление риском», «Безопасность ядерного топливного цикла», «Ядерные технологии и экология топливного цикла» для формирования личной ответственности за соблюдение и обеспечение кибербезопасности и информационной безопасности объектов атомной отрасли через изучение вопросов организации информационной безопасности на объектах атомной отрасли, основных принципов построения системы АСУТП ядерных объектов, методов защиты и хранения информации, принципов построения глубокоэшелонированной и гибкой системы безопасности ядерно-физических объектов. 4.Использование воспитательного потенциала содержания блока дисциплин «Экология», «Системы радиационного контроля», «Основы экологической безопасности в ядерной энергетике» для формирования ответственной экологической позиции посредством изучения вопросов обеспечения такого уровня безопасности АЭС, при котором воздействие на окружающую среду, обеспечивает сохранение природных систем, поддержание их целостности и

		жизнеобеспечивающих функций, через рассмотрение вопросов радиационного контроля при захоронении и переработки ядерных отходов, вопросов замыкания ядерного топливного цикла.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы учебной дисциплины, их объем, сроки изучения и формы контроля:

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практ. (семинары)/ Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
	3 Семестр						
1	Первый раздел	1-8	12/0/0		25	КИ-8	З-УК-1, У-УК-1, В-УК-1
2	Второй раздел	9-16	12/0/0		25	КИ-16	З-УК-1, У-УК-1, В-УК-1
	Итого за 3 Семестр		24/0/0		50		
	Контрольные мероприятия за 3 Семестр				50	З	З-УК-1, У-УК-1, В-УК-1

* – сокращенное наименование формы контроля

** – сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	Полное наименование
КИ	Контроль по итогам
З	Зачет

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем., час.	Лаб., час.
	3 Семестр	24	0	0
1-8	**Первый раздел**	12	0	0

	Тема 1.Античная физика и астрономия Античная физика и астрономия: измерения основных астрономических параметров (сферичность Земли, размеры Земли, расстояние Земля-Луна, Земля-Солнце). Картина мира. Смена дня и ночи, времен года. Эратосфен, Аристотель, Аристарх, Птолемей. Архимед – математик, физик, инженер. Этапы жизни и основные результаты. Архимедово число. Шар, вписанный в цилиндр. Основой закон гидростатики. Прикладная механика.	Всего аудиторных часов		
		3	0	0
		Онлайн		
		0	0	0
	Тема 2.Измерение времени Измерение времени. История календаря. Юлианский и григорианский календари. Система мира Коперника. Гелиоцентрическая система. Галилей, Кеплер. Галилей и его основные открытия. Процесс Галилея. Использование прохождения Венеры по диску Солнца и измерения в Солнечной системе. Оценки и измерения расстояний до звезд. Часы и измерение долготы на Земле. Гюйгенс, Гук, Харрисон	Всего аудиторных часов		
		3	0	0
		Онлайн		
		0	0	0
	Тема 3. Исаак Ньютон и его время. Исаак Ньютон и его время. Оптика. Закон всемирного тяготения. Механика. Математический анализ. Алхимия, богословие, история. Ньютон – директор монетного двора. Около Ньютона: Роберт Гук, Готфрид Лейбниц, Джон Флемстид.	Всего аудиторных часов		
		3	0	0
		Онлайн		
		0	0	0
	Тема 4. История математики как науки Математика: от Архимеда до Ньютона. Цифры и числа. Системы счисления и методы счета. Число . Измерения и вычисления. «Приход» позиционной системы счисления в Европу. Брахмагупта, Аль-Хорезми. Великая теорема Ферма. История единиц измерения. Комбинированная размерность. Леонард Эйлер и Карл Гаусс. Гауссова система единиц и система СИ. Внедрение системы СИ. Эварист Галуа и теория групп. Гамильтон: векторы, комплексные числа, кватернионы.	Всего аудиторных часов		
		3	0	0
		Онлайн		
		0	0	0
9-16	**Второй раздел**	12	0	0
	Паровая машина. История открытия первого и второго начал термодинамики. Двигатель внутреннего сгорания. История создания и принципы работы паровой машины. Папен, Севери, Ньюкомен, Ползунов, Уатт. Термодинамика. Теплород. История открытия первого и второго начал термодинамики. Лавуазье, Карно, Клапейрон, Больцман. Двигатель внутреннего сгорания. Ленуар, Отто, Бенц.	Всего аудиторных часов		
		3	0	0
		Онлайн		
		0	0	0
	История электричества и магнетизма. История электричества и магнетизма. Первые эксперименты. Гильберт, Грей, Франклин, Мушенбрук, Ломоносов, Рихман. Опыты Кулона. Электричество и технологии: Вольта, Петров, Деви. Опыты Эрстеда. Электромагнитная индукция Фарадея – основа промышленного получения электричества. История генерации и использования электроэнергии. Йедлик,	Всего аудиторных часов		
		3	0	0
		Онлайн		
		0	0	0

	Сименс, Якоби, Яблочков. История лампочки. Свеча Яблочкова. Лампочка Эдиссона. Лодыгин. Современное состояние «ламповых» технологий: лампы накаливания, дневного света, галлогенные, светодиоды. Война токов и передача электрической энергии на расстояние. Доливо-Добровольский. Трансформатор. Эдиссон, Вестингауз,Тесла. «Кто убил Крамера?» Двигатели Фарадея и Теслы.			
	История железных дорог. История железных дорог. История рельсового пути. Рельсы, шпалы, стыковой и бесстыковой путь. История паровоза. Треветик, Стефенсон. Рейнхильскиегонки паровозов. Железные дороги Дарлингтон-Стоктон и Ливерпуль-Манчестер. История российских железных дорог. Железные дороги Петербург-Царское Село, Москва-Петербург. История создания и основные параметры Транссибирской магистрали. Развитие железнодорожного транспорта в конце 19 – начале 20 века. Европа, Америка, Россия. Электрификация железных дорог.Трансполярная магистраль. История «создания». Современное состояние. Современный скоростной железнодорожный транспорт. История. Современное состояние. Перспективы.	Всего аудиторных часов 3 Онлайн 0	0 0	0 0
	Лазер и его применение. Инерциальный термоядерный синтез. Космические плазменные двигатели. Новая физика и лабораторная астрономия. В Новые принципы ускорения заряженных частиц. Оптоволокно Лазер. История создания. Лазерные и плазменные технологии. Физика термояда. Инерциальный термоядерный синтез. Космические плазменные двигатели. Технологические лазеры. IPGphotonics. Фемтосекундные лазеры. Новая физика и лабораторная астрономия. Возможность управления атомными и ядерными процессами. Новые принципы ускорения заряженных частиц. Лазер и оптоволоконика. Оптоволокно – самое прозрачное вещество на свете.	Всего аудиторных часов 3 Онлайн 0	0 0	0 0
	4 Семестр	24	0	0
1-8	**Первый раздел**	12	0	0
	Тема 4. История математики как науки Математика: от Архимеда до Ньютона. Цифры и числа. Системы счисления и методы счета. Число . Измерения и вычисления. «Приход» позиционной системы счисления в Европу. Брахмагупта, Аль-Хорезми. Великая теорема Ферма. История единиц измерения. Комбинированная размерность. Леонард Эйлер и Карл Гаусс. Гауссова система единиц и система СИ. Внедрение системы СИ. Эварист Галуа и теория групп. Гамильтон: векторы, комплексные числа, кватернионы.	Всего аудиторных часов 3 Онлайн 0	0 0	0 0
	Тема 3. Исаак Ньютон и его время. Исаак Ньютон и его время. Оптика. Закон всемирного тяготения. Механика. Математический анализ. Алхимия,	Всего аудиторных часов 3 Онлайн	0 	0

	богословие, история. Ньютон – директор монетного двора. Около Ньютона: Роберт Гук, Готфрид Лейбниц, Джон Флемстид.	0	0	0
	Тема 2.Измерение времени Измерение времени. История календаря. Юлианский и григорианский календари. Система мира Коперника. Гелиоцентрическая система. Галилей, Кеплер. Галилей и его основные открытия. Процесс Галилея. Использование прохождения Венеры по диску Солнца и измерения в Солнечной системе. Оценки и измерения расстояний до звезд. Часы и измерение долготы на Земле. Гюйгенс, Гук, Харрисон	Всего аудиторных часов		
		3	0	0
		Онлайн		
		0	0	0
	Тема 1.Античная физика и астрономия Античная физика и астрономия: измерения основных астрономических параметров (сферичность Земли, размеры Земли, расстояние Земля-Луна, Земля-Солнце). Картина мира. Смена дня и ночи, времен года. Эратосфен, Аристотель, Аристарх, Птолемей. Архимед – математик, физик, инженер. Этапы жизни и основные результаты. Архимедово число. Шар, вписанный в цилиндр. Основой закон гидростатики. Прикладная механика.	Всего аудиторных часов		
		3	0	0
		Онлайн		
		0	0	0
9-16	**Второй раздел**	12	0	0
	Лазер и его применение. Инерциальный термоядерный синтез. Космические плазменные двигатели. Новая физика и лабораторная астрономия. В Новые принципы ускорения заряженных частиц. Оптоволокно Лазер. История создания. Лазерные и плазменные технологии. Физика термояда. Инерциальный термоядерный синтез. Космические плазменные двигатели. Технологические лазеры. IPGphotonics. Фемтосекундные лазеры. Новая физика и лабораторная астрономия. Возможность управления атомными и ядерными процессами. Новые принципы ускорения заряженных частиц. Лазер и оптоволоконика. Оптоволокно – самое прозрачное вещество на свете.	Всего аудиторных часов		
		3	0	0
		Онлайн		
		0	0	0
	История железных дорог. История железных дорог. История рельсового пути. Рельсы, шпалы, стыковой и бесстыковой путь. История паровоза. Треветик, Стефенсон. Рейнхильскиегонки паровозов. Железные дороги Дарлингтон-Стоктон и Ливерпуль-Манчестер. История российских железных дорог. Железные дороги Петербург-Царское Село, Москва-Петербург. История создания и основные параметры Транссибирской магистрали. Развитие железнодорожного транспорта в конце 19 – начале 20 века. Европа, Америка, Россия. Электрификация железных дорог.Трансполярная магистраль. История «создания». Современное состояние. Современный скоростной железнодорожный транспорт. История. Современное состояние. Перспективы.	Всего аудиторных часов		
		3	0	0
		Онлайн		
		0	0	0
	История электричества и магнетизма.	Всего аудиторных часов		

	История электричества и магнетизма. Первые эксперименты. Гильберт, Грей, Франклин, Мушенбрук, Ломоносов, Рихман. Опыты Кулона. Электричество и технологии: Вольта, Петров, Деви. Опыты Эрстеда. Электромагнитная индукция Фарадея – основа промышленного получения электричества. История генерации и использования электроэнергии. Йедлик, Сименс, Якоби, Яблочков. История лампочки. Свеча Яблочкова. Лампочка Эдиссона. Лодыгин. Современное состояние «ламповых» технологий: лампы накаливания, дневного света, галлогенные, светодиоды. Война токов и передача электрической энергии на расстояние. Доливо-Добровольский. Трансформатор. Эдиссон, Вестингауз,Тесла. «Кто убил Крамера?» Двигатели Фарадея и Теслы.	3	0	0
		Онлайн		
		0	0	0
	Паровая машина. История открытия первого и второго начал термодинамики. Двигатель внутреннего сгорания. История создания и принципы работы паровой машины. Папен, Севери, Ньюкомен, Ползунов, Уатт. Термодинамика. Теплород. История открытия первого и второго начал термодинамики. Лавуазье, Карно, Клапейрон, Больцман. Двигатель внутреннего сгорания. Ленуар, Отто, Бенц.	Всего аудиторных часов		
		3	0	0
		Онлайн		
		0	0	0

Сокращенные наименования онлайн опций:

Обозначение	**Полное наименование**
ЭК	Электронный курс
ПМ	Полнотекстовый материал
ПЛ	Полнотекстовые лекции
ВМ	Видео-материалы
АМ	Аудио-материалы
Прз	Презентации
Т	Тесты
ЭСМ	Электронные справочные материалы
ИС	Интерактивный сайт

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении используются традиционные образовательные технологии: лекции, семинарские занятия, текущие домашние задания.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

Компетенция	**Индикаторы освоения**	**Аттестационное мероприятие (КП 1)**
УК-1	З-УК-1	З, КИ-8, КИ-16
	У-УК-1	З, КИ-8, КИ-16
	В-УК-1	З, КИ-8, КИ-16

Шкалы оценки образовательных достижений

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

<table>
<tr><th>Сумма баллов</th><th>Оценка по 4-ех балльной шкале</th><th>Оценка ECTS</th><th>Требования к уровню освоению учебной дисциплины</th></tr>
<tr><td>90-100</td><td>5 – «отлично»</td><td>A</td><td>Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.</td></tr>
<tr><td>85-89</td><td rowspan="3">4 – «хорошо»</td><td>B</td><td rowspan="3">Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.</td></tr>
<tr><td>75-84</td><td>C</td></tr>
<tr><td>70-74</td><td rowspan="2">D</td></tr>
<tr><td>65-69</td><td rowspan="2">3 – «удовлетворительно»</td><td rowspan="2">Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.</td></tr>
<tr><td>60-64</td><td>E</td></tr>
<tr><td>Ниже 60</td><td>2 – «неудовлетворительно»</td><td>F</td><td>Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.</td></tr>
</table>

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ M44 Astronomy in the Ancient World : Early and Modern Views on Celestial Events, McLeod, Alexus. , Cham: Springer International Publishing, 2016

2. ЭИ O-68 Exploring the History of New Zealand Astronomy : Trials, Tribulations, Telescopes and Transits, Orchiston, Wayne. , Cham: Springer International Publishing, 2016

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

https://online.mephi.ru/

http://library.mephi.ru/

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

Методические рекомендации по освоению теоретического материала

Для успешного изучения курса необходимо придерживаться определенной методики занятий. Основное условие успеха — систематические занятия.

Для успешного освоения теоретической части курса необходимо регулярно посещать лекции и вести конспект. После каждой лекции следует внимательно разбирать лекционный материал, причём при необходимости следует проделывать некоторые дополнительные выкладки, если такие были оставлены лектором для самостоятельной работы. Перед началом каждой лекции имеет смысл просмотреть конспект, чтобы усвоение нового материала проходило лучше, так как в большинстве случаев изложение опирается на материал, прочитанный на предыдущих занятиях.

Для полного освоения курса недостаточно изучать лишь лекционный материал. В ходе освоения курса следует читать книги, предложенные в списке литературы по курсу. Настоятельно рекомендуется также использовать литературу, обозначенную как «дополнительная», а также самостоятельно или с помощью преподавателя искать и другие источники. При работе с литературой следует проделывать все или хотя бы основные выкладки. Важно осознавать, что только самостоятельно проделанные выкладки приводят к пониманию материала.

Методические рекомендации для подготовки к семинарским занятиям и решению задач

Программа курса и семестровый календарный план составлены так, что темы семинарских занятий следуют за темами лекций. И программа курса, и семестровый календарный план доступны каждому студенту на сайте учебного управления университета. Подготовиться к очередному семинарскому занятию - это, прежде всего, проработать лекционный материал, согласно методическим рекомендациям. Все невыясненные вопросы теории можно (и нужно) задать преподавателю в начале семинарского занятия. На семинаре, как правило, разбираются вопросы и качественные задачи, дающие возможность более глубоко постичь изучаемый раздел курса. Кроме того, на семинаре учат правильно ставить и решать задачи, анализировать решение задач. По пройденной на семинаре теме даются задачи для самостоятельного (домашнего) решения. Усвоение курса во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания, вдумчивого решения большого количества задач.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами:

1. Прежде всего нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.

2. Следует прикинуть, какие основные законы и уравнения и в каких приближениях следует использовать и записать их, после чего попытаться решить.

3. Задача должна быть сначала решена в максимально общем виде.

4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.

5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях и изобразить характер изучаемой зависимости графически.

6. Если возможно, при получении того или иного результата, следует указать границы его применимости.

Решение задачи принесет наибольшую пользу только в том случае, когда обучающийся решит ее самостоятельно. Решить задачу без помощи часто не всегда удается, но тем не менее попытки найти решение развивают мышление и укрепляют волю. Необходимо понимать, что для некоторых задач не удастся быстро найти решение, ведь решение задач относится к научной деятельности, которая предполагает творческий подход и длительное время обдумывания.

Из сказанного вытекает, что решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены.

В рекомендуемых сборниках задач, в разделе, который следует за ответами, содержатся указания к решению более трудных задач. Обращаться к ним нужно лишь после того, как несколько попыток решить задачу не приведут к успеху.

Методические рекомендации для подготовки к контрольным и проверочным работам

Контрольные работы проводятся для проверки качества усвоения материала и выполнения домашних заданий студентами. Они основываются строго на пройденном материале и не выходят за рамки излагаемого курса. Своевременное изучение лекционных материалов и выполнение домашних заданий гарантирует успешное выполнение контрольных и проверочных работ. При подготовке следует руководствоваться общепринятыми установками, т.е. повторить изученный материал, запомнить основные идеи, принципы и результаты курса. Не следует пытаться «вызубрить» материал, достаточно понять и запомнить логику вывода тех или иных результатов и решения задач и осознать их физический и математический смысл. При выполнении контрольной или проверочной работы необходимо

записывать все основные шаги при решении задачи, не «перескакивая» к какому-то промежуточному или окончательному результату без каких-либо на то физических или математических обоснований.

Работа должна быть записана так, чтобы была понятна логика решения задач, при этом строгих правил оформления задач нет. Окончательный ответ необходимо выделить каким-либо способом так, чтобы проверяющему было понятно, что это и есть ответ к задаче.

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

Проведение практических занятий и выполнение самостоятельных работ

Студенты должны, используя полученный на лекциях материал, научиться решать задачи по курсу.

Следует использовать различные приемы вовлечения студентов в процесс освоения учебного материала:

- опрос студентов по содержанию прочитанных лекций;
- вызов студентов к доске для решения текущих задач;
- самостоятельное решение задачи со сверкой промежуточных и конечного результатов решения;
- показ преподавателем на доске решения типовых задач;
- самостоятельная работа над заданиями.

Организация контроля

Контроль знаний осуществляется путем проведения контрольных или самостоятельных работ с последующей проверкой.

На каждом семинаре выдается домашнее задание, которое обязательно проверяется в индивидуальном порядке. Также в курсе может быть выдано т.н. большое домашнее задание. Большие домашние задания (БДЗ) предназначены для самостоятельной работы студентов с последующей проверкой преподавателем. Как правило, сдача БДЗ проходит в виде устной защиты в середине или в конце учебного семестра, но форма и время проверки может быть изменена на усмотрение преподавателя.

На основании этих результатов выставляется внутрисеместровый зачет.

Проведение зачетов и экзаменов

Для допуска к зачету или экзамену необходимо иметь положительные оценки по каждой теме. Во время зачета студент получает индивидуальный билет и готовит ответы на вопросы по курсу.

Автор(ы):

Муравьев Сергей Евгеньевич, к.ф.-м.н., доцент