

ИНСТИТУТ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

411 ОТДЕЛЕНИЕ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ ОФИСА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ
ПРОГРАММ (М)

ОДОБРЕНО УМС ТФ НИЯУ МИФИ

Протокол № 6

от 23.12.2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

РАСЧЕТЫ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ

Направление подготовки
(специальность)

[1] 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

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./КСР/КП	
6	2	72	30	30	0		12	0	3
Итого	2	72	30	30	0	0	12	0	

АННОТАЦИЯ

Курс является частью фундаментального цикла основных разделов теоретической физики, изучаемых в бакалавриате. Курс построен на основе классического учебника Л.Д. Ландау и Е.М. Лифшица и включает изложение теории классического электромагнитного поля. Полная, логически связанная теория электромагнитного поля включает в себя специальную теорию относительности, поэтому последняя взята в качестве основы изложения. Уровень и объем материала рассчитаны на подготовку специалистов, занимающихся исследовательской работой в современной экспериментальной и теоретической физике.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель курса является ознакомление студентов с основными понятиями и принципами теории классического электромагнитного поля и ее математическим аппаратом. Освоив аппарат классической теории поля, студенты будут способны применять его к исследованию электромагнитных явлений в вакууме. Овладение курсом классической электродинамики в предлагаемом объеме необходимо для изучения всех последующих курсов теоретической физики, включая квантовую механику, квантовую электродинамику, электродинамику сплошных сред и общей теории относительности.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Знания, полученные при изучении курса классической электродинамики, необходимы студентам для освоения последующих курсов теоретической физики: квантовой механики, статистической физики, релятивистской квантовой механики, теоретической физики твердого тела, макроскопической электродинамики. Кроме того, знание классической электродинамики совершенно необходимо при освоении многих специализированных дисциплин по теоретической и экспериментальной физике, изучаемых студентами старших курсов.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
--------------------------------	--

Профессиональные компетенции в соответствии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
эксплуатационный			

Осуществление процессов производства, передачи, распределения, преобразования, применения и управления потоками электрической энергии; разработка, изготовление и контроль качества элементов, аппаратов, устройств, систем и их компонентов, реализующих вышеперечисленные процессы.	электрические станции и подстанции; электроэнергетические системы и сети; системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, установки высокого напряжения различного назначения, электроизоляционные материалы, конструкции и средства их диагностики, системы защиты от молнии и перенапряжений, средства обеспечения электромагнитной совместимости оборудования, высоковольтные электротехнологии; релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем; электрические машины, трансформаторы, электромеханические комплексы и системы, включая их управление и регулирование; электрические и электронные аппараты, комплексы и системы электромеханических и электронных аппаратов, автоматические устройства и системы управления потоками энергии; электромагнитные системы и устройства механизмов, технологических установок и электротехнических изделий, первичных	ПК-4 [1] - Способен соблюдать и оценивать параметры пусковых режимов оборудования с обеспечением своевременного и безопасного включения его в работу <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 20.012	З-ПК-4[1] - Знать: главные схемы и схемы собственных нужд электростанции, способов обеспечения нормальных режимов работы оборудования и предотвращения и/или ликвидации ненормальных и аварийных режимов; У-ПК-4[1] - Уметь: выполнять требования нормативно-технической документации, организовывать и контролировать процесс выполнения работ подчиненным оперативным персоналом смены цеха при вводе в работу турбогенераторов, трансформаторов, автотрансформаторов и шунтирующих реакторов; В-ПК-4[1] - Владеть: навыками работы с современными системами управления, сбора и передачи данных, постоянного мониторинга состояния оборудования, параметров его режима работы и их анализа
--	--	--	--

	преобразователей систем измерений, контроля и управления производственными процессами; электрическая изоляция электроэнергетических и электротехнических устройств, кабельные изделия и провода, электрические конденсаторы, материалы и системы электрической изоляции электрических машин, трансформаторов, кабелей, электрических конденсаторов; электрический привод и автоматика механизмов и технологических комплексов в различных отраслях; преобразовательные устройства, электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их систем автоматизации, контроля и диагностики; электрическое хозяйство и сети предприятий, организаций и учреждений; электрооборудование низкого и высокого напряжения; потенциально опасные технологические процессы и производства; методы и средства защиты человека, промышленных объектов и среды		
--	--	--	--

	обитания от антропогенного воздействия.		
--	---	--	--

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 (B17)	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 профессиональный выбор, профессиональное развитие и профессиональные решения (B18)	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для 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

Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование научного мировоззрения, культуры поиска нестандартных научно-технических/практических решений, критического отношения к исследованиям лженаучного толка (B19)	информационных технологий. 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 культуры ядерной безопасности (B24)	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 формирования 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 глубокошелонированной 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
	<i>6 Семестр</i>						
1	Первый раздел	1-8	15/15/0		25	СК-8	3-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4
2	Второй раздел	9-15	15/15/0		25	КИ-15	3-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4
	<i>Итого за 6 Семестр</i>		30/30/0		50		
	Контрольные мероприятия за 6 Семестр				50	3	3-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4

* – 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
СК	Семестровый контроль
КИ	Контроль по итогам

3	Зачет
---	-------

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недел и	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем. , час.	Лаб., час.
	<i>6 Семестр</i>	30	30	0
1-8	Первый раздел	15	15	0
	Интервал между событиями. Световой конус. Собственное время. Геометрическая интерпретация преобразования Лоренца. Четырёхмерные векторы, тензоры. Четырёхмерные скорость и ускорение. Вводится понятие интервала, обсуждается его геометрический и физический смысл. Показывается важное свойство квадрата интервала - его инвариантность относительно преобразований системы координат. Рассматривается двумерная диаграмма как способ наглядного представления точек-событий и их мировых линий. Вводится понятие собственного времени. Развивается математический аппарат четырёх-векторов и тензорного исчисления, необходимый для понимания курса и решения задач.	Всего аудиторных часов		
		0	0	0
		Онлайн		
		0	0	0
	Действие и функция Лагранжа свободной частицы в теории относительности. Энергия, импульс, момент импульса. 4-импульс. Кинематика распадов и столкновений. Объясняются принципы построения лагранжиана физических систем на примере свободной релятивистской частицы. Вводятся понятие 4-импульса, объединяющее в себе полную энергию и трёхмерный импульс. Изучается метод диаграммного представления процессов распада и столкновения частиц в СТО.	Всего аудиторных часов		
		0	0	0
		Онлайн		
		0	0	0
	Заряд в электромагнитном поле. Четырёхмерный потенциал поля. Функция Лагранжа, обобщенный импульс и функция Гамильтона. Уравнение движения заряда. Напряженности электрического и магнитного полей. Исследуется задача о движении заряженной частицы в электромагнитном поле. На её примере демонстрируется объединение скалярного и векторного потенциалов в единый 4-потенциал. Строится функция Лагранжа рассматриваемой физической системы, её обобщенный импульс и функция Гамильтона. Выводится уравнение движения заряда. Особое внимание уделяется понятиям напряжённости электрического и магнитного полей, получаемых из скалярного и векторного потенциалов соответственно.	Всего аудиторных часов		
		0	0	0
		Онлайн		
		0	0	0
	Тензор электромагнитного поля. Калибровочная инвариантность. Преобразование Лоренца для поля. Инварианты поля. Вводится важное понятие теории поля - тензор	Всего аудиторных часов		
		0	0	0
		Онлайн		
		0	0	0

	электромагнитного поля, или тензор напряжённостей. Компонентами тензора являются проекции векторов напряжённостей электрического и магнитного полей на соответствующие координатные оси. Демонстрируется свойства инвариантности напряжённости электромагнитного поля относительно группы калибровочных преобразований. Особое внимание уделяется преобразованию Лоренца для поля, на основании которого получаются инварианты поля относительно этого преобразования.			
	Плотность заряда, плотность тока. Уравнение непрерывности. Действие для электромагнитного поля. Уравнения Максвелла. Плотность энергии и плотность потока энергии. Вводятся понятие плотности заряда и плотности трёхмерного тока, которые можно естественным образом объединить в вектор 4-тока. В терминах плотностей заряда и тока записывается уравнение непрерывности и действия электромагнитного поля. Проводится вывод уравнений Максвелла путём варьирования действия. Отдельно рассматриваются такие характеристики электромагнитного поля, как плотность энергии и плотность потока энергии.	Всего аудиторных часов		
		0	0	0
		Онлайн		
		0	0	0
	Постоянное электрическое поле. Закон Кулона. Уравнение Пуассона и его решение. Энергия электростатического поля. Поле на больших расстояниях от системы зарядов. Дипольный и квадрупольный моменты. Изучаются конкретные примеры применения уравнений Максвелла к описанию электромагнитных полей. Особое внимание уделяется задаче о постоянном электрическом поле, в рамках которой выводится известный закон Кулона. Выводится уравнение Пуассона как частный случай уравнений Максвелла. Отдельно рассматривается задача об определении электрического поля на больших расстояниях от системы зарядов, в рамках которой вводятся понятия дипольного и квадрупольного моментов.	Всего аудиторных часов		
		0	0	0
		Онлайн		
		0	0	0
	Постоянное магнитное поле. Закон Био-Савара. Магнитное поле на больших расстояниях от системы токов. Магнитный момент. Рассматривается задача о постоянном магнитном поле, в рамках которой выводится закон Био-Савара-Лапласа. Особое внимание уделяется задаче об определении магнитного поля на больших расстояниях от системы токов, в рамках которой вводятся понятия магнитного момента.	Всего аудиторных часов		
		0	0	0
		Онлайн		
		0	0	0
1 - 8	Принцип относительности. Преобразование Лоренца. Сокращение масштабов, замедление времени. Сложение скоростей. Аберрация. Знакомство с основами Специальной теории относительности Эйнштейна, в том числе с преобразованием Лоренца. Рассматриваются такие эффекты СТО, как лоренцево сокращение и замедление.	Всего аудиторных часов		
		15	15	0
		Онлайн		
		0	0	0

	Галилеево преобразование скоростей при переходе в новую инерциальную систему отсчёта обобщается на случай релятивистской механики с помощью преобразований Лоренца. Рассматривается релятивистский эффект - абберация.			
9-15	Второй раздел	15	15	0
	Запаздывающие потенциалы. Их асимптотика на больших расстояниях Волновая зона. Излучение электромагнитных волн. Интенсивность излучения. Рассматриваются уравнения для потенциалов в калибровке Лоренца, проводится решение методом функции Грина. С помощью преобразования Фурье выводится запаздывающая функция Грина, порождающая полные решения для так называемых запаздывающих потенциалов. Проводится анализ свойств и асимптотического поведения полученных зависимостей. Вводится понятие волновой зоны и интенсивности излучения. Рассматривается явление излучения электромагнитных волн.	Всего аудиторных часов		
		0	0	0
		Онлайн		
		0	0	0
	Дипольное излучение. Квадрупольное и магнито-дипольное излучение. Спектральное распределение интенсивности излучения. Рассматривается поведение запаздывающих потенциалов на больших расстояниях от системы зарядов и токов. С помощью метода Фурье проводится спектральное разложение запаздывающих потенциалов и порождаемых ими характеристик электромагнитного поля и излучения, в том числе интенсивности излучения.	Всего аудиторных часов		
		0	0	0
		Онлайн		
		0	0	0
	Сила радиационного трения в нерелятивистском случае. Условия применимости классической электродинамики. Рассеяние электромагнитных волн. Рассматривается явление торможения излучением, выводится выражение для силы радиационного трения. Проводится анализ условий применимости полученных результатов, определяется классический радиус электрона. Рассматривается задача о рассеянии электромагнитных волн, вводится угловое распределение рассеянной энергии.	Всего аудиторных часов		
		0	0	0
		Онлайн		
		0	0	0
	Интенсивность излучения быстро движущегося заряда. Сила радиационного трения в ультрарелятивистском случае. Рассматривается релятивистское обобщение полученных ранее результатов: для интенсивности быстро движущегося заряда и потерь энергии на излучение релятивистской частицей.	Всего аудиторных часов		
		0	0	0
		Онлайн		
		0	0	0
	Потенциалы Лиенара-Вихерта и их асимптотика на больших расстояниях. Угловое распределение излучения релятивистской частицы. Излучение малых частот при столкновениях. На основе известного решения для запаздывающих потенциалов строятся потенциалы Лиенара-Вихерта, рассматривается их асимптотика на больших расстояниях от системы зарядов и токов. Строится угловое распределение излучения нерелятивистской и	Всего аудиторных часов		
		0	0	0
		Онлайн		
		0	0	0

	релятивистской частиц. Рассматриваются особенности излучения малых частот при столкновениях заряженных частиц.			
	Тензор энергии-импульса электромагнитного поля и системы точечных частиц. Гамильтонова формулировка электродинамики. Разложение поперечного поля по плоским волнам. Разложение функции Гамильтона на ось Записывается тензор энергии-импульса системы точечных частиц как первый шаг к введению в рассмотрение квантовых эффектов в теории поля. Даются основы гамильтоновой формулировки электродинамики. В рамках этого подхода проводится разложение поперечного поля по плоским волнам и разложение функции Гамильтона на осцилляторы.	Всего аудиторных часов		
		0	0	0
		Онлайн		
		0	0	0
9 - 15	Уравнения для потенциалов. Волновое уравнение. Плоские волны. Монохроматическая плоская волна. Поляризация. Вводятся понятия скалярного и векторного потенциалов для определения напряжённостей соответствующих полей. Уравнения для нахождения потенциалов выводятся как следствие уравнений Максвелла. Рассматривается свойство калибровочной инвариантности, а также различные калибровки потенциалов. Изучаются важные решения уравнений для потенциалов: электромагнитные волны и, в частности, плоские и монохроматические плоские волны, для которых возможно введение понятия поляризации.	Всего аудиторных часов		
		15	15	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

В курсе используются традиционные образовательные технологии: лекции, семинарские занятия с разбором задач и примеров, текущие домашние задания и большие 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)
ПК-4	З-ПК-4	З, СК-8, КИ-15
	У-ПК-4	З, СК-8, КИ-15
	В-ПК-4	З, СК-8, КИ-15

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:

Сумма баллов	Оценка по 4-ех балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоению учебной дисциплины
90-100	5 – «отлично»	A	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.
85-89	4 – «хорошо»	B	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
75-84		C	
70-74		D	
65-69	3 – «удовлетворительно»	E	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.
60-64			
Ниже 60	2 – «неудовлетворительно»	F	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.
--	--	--	---

Оценочные средства приведены в Приложении.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

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

Аудиторные занятия являются частью общего курса. Поэтому необходимо помнить, что аудиторные занятия дополняются самостоятельной работой студента. При самостоятельной работе следует использовать рекомендуемую литературу, а также ресурсы сети Интернет. Для более успешного освоения материала курса целесообразно перед каждым аудиторным занятием прочитать материал из рекомендованной литературы и из интернет-источников.

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

Аудиторные занятия являются частью общего курса. Поэтому необходимо помнить, что аудиторные занятия дополняются самостоятельной работой студента. При самостоятельной работе следует использовать рекомендованную литературу, а также ресурсы сети Интернет. Для более результативного проведения занятий целесообразно провести краткий опрос студентов перед началом занятий, обудив материалы предыдущего занятия и тему предстоящего занятия.

Итоговая оценка по промежуточной аттестации в первую очередь зависит от того, насколько активно студент участвовал в занятиях, участвовал в обсуждении полученных результатов, а также от ответов на дополнительные вопросы.

Автор(ы):

Толоконский Андрей Олегович, к.т.н., доцент