

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

ИНСТИТУТ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИХ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ

КАФЕДРА КОНСТРУИРОВАНИЯ ПРИБОРОВ И УСТАНОВОК

ОДОБРЕНО ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
ГОРОДА МОСКВЫ "НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ КЛИНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР ДИАГНОСТИКИ
И ТЕЛЕМЕДИЦИНСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЕПАРТАМЕНТА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ ГОРОДА
МОСКВЫ"

Протокол № 1

от 30.08.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**ИНЖЕНЕРНЫЕ РАСЧЕТЫ КИБЕРФИЗИЧЕСКИХ СИСТЕМ В СРЕДЕ ЧИСЛЕННОГО
МОДЕЛИРОВАНИЯ**

Направление подготовки
(специальность)

[1] 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Семестр	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	В форме практической подготовки, час.	СРС, час.	КСР, час.	Форма(ы) контроля, экз./зач./КР/КП
7	2	72	0	0	48		24	0	З
8	2	72	12	0	24		9	0	Э
Итого	4	144	12	0	72	0	33	0	

АННОТАЦИЯ

Дисциплина нацелена на ознакомление студентов с применением способов математического моделирования различных физических процессов для решения практических задач, возникающих в процессе профессиональной деятельности. В ходе учебного процесса изучаются подходы в конструировании физических процессов в среде физико-математического моделирования COMSOL Multiphysics.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины "Методы физико-математического моделирования мехатронных модулей киберфизических систем" является ознакомление студентов с основным инструментарием среды численного моделирования COMSOL Multiphysics, и подготовка студентов к проектированию различных систем.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина занимает особое место в ряду специальных дисциплин при подготовке студентов по направлению подготовки «Мехатроника и робототехника» и логически, и содержательно-методически взаимосвязана с другими дисциплинами данного профиля. Для освоения материалов дисциплины требуются базовые теоретические знания по ранее изученным дисциплинам: физике, химии, механике, конструировании, теоретической физике, основных разделов математики. Освоение данной дисциплины необходимо для качественного и ответственного выполнения профессиональных обязанностей после успешного освоения учебной программы.

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
сервисно-эксплуатационный			
Тестирование работы и диагностика	Мехатронные, киберфизические и интеллектуальные	ПК-6.2 [1] - Способен производить тестирование работы и	З-ПК-6.2[1] - Знать методику и основные принципы проведения

<p>технического состояния радиоэлектронных функциональных узлов и устройств мехатронных и интеллектуальных робототехнических систем</p>	<p>робототехнические системы в атомной промышленности и их составляющие: а) информационно-сенсорные, исполнительные и управляющие модули мехатронных и робототехнических систем; б) математическое, алгоритмическое и программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем; в) методы и средства проектирования, моделирования, экспериментального исследования мехатронных и робототехнических систем; г) научные исследования и производственные испытания мехатронных и робототехнических систем</p>	<p>диагностику технического состояния радиоэлектронных функциональных узлов и устройств мехатронных и интеллектуальных робототехнических систем в атомной промышленности и других высокотехнологичных отраслях</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.005</p>	<p>тестирования работы и выполнения диагностики технического состояния радиоэлектронных функциональных узлов и устройств мехатронных и интеллектуальных робототехнических систем в атомной промышленности и других высокотехнологичных отраслях; У-ПК-6.2[1] - Уметь проводить тестирование работы и выполнять диагностику технического состояния радиоэлектронных функциональных узлов и устройств мехатронных и интеллектуальных робототехнических систем в атомной промышленности и других высокотехнологичных отраслях; В-ПК-6.2[1] - Владеть навыками проведения тестирования работы и выполнения диагностики технического состояния радиоэлектронных функциональных узлов и устройств мехатронных и интеллектуальных робототехнических систем в атомной промышленности и других высокотехнологичных отраслях</p>
---	---	---	--

проектно-конструкторский			
Разработка конструкторской и проектной документации механических, электрических и электронных узлов мехатронных и интеллектуальных робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями	Мехатронные, киберфизические и интеллектуальные робототехнические системы в атомной промышленности и их составляющие: а) информационно-сенсорные, исполнительные и управляющие модули мехатронных и робототехнических систем; б) математическое, алгоритмическое и программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем; в) методы и средства проектирования, моделирования, экспериментального исследования мехатронных и робототехнических систем; г) научные исследования и производственные испытания мехатронных и робототехнических систем	ПК-1 [1] - Способен разрабатывать конструкторскую и проектную документацию механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011	З-ПК-1[1] - знать основные виды механизмов, используемых в мехатронных и робототехнических системах, состав и принцип функционирования отдельных механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем. ; У-ПК-1[1] - уметь разрабатывать конструкторскую и проектную документацию механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем, оформлять законченные проектно-конструкторские работы в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями. ; В-ПК-1[1] - владеть навыками разработки конструкторской и проектной документации с применением средств автоматизированного проектирования.
производственно-технологический			
Разработка технологических процессов изготовления, сборки и испытания проектируемых узлов мехатронных и интеллектуальных	Мехатронные, киберфизические и интеллектуальные робототехнические системы в атомной промышленности и их составляющие: а) информационно-	ПК-9 [1] - Способен разрабатывать технологические процессы изготовления, сборки и испытания проектируемых узлов и агрегатов	З-ПК-9[1] - знать основные понятия и определения технологии машиностроения, методы изготовления, сборки и испытания проектируемых узлов и

робототехнических систем	сенсорные, исполнительные и управляющие модули мехатронных и робототехнических систем; б) математическое, алгоритмическое и программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем; в) методы и средства проектирования, моделирования, экспериментального исследования мехатронных и робототехнических систем; г) научные исследования и производственные испытания мехатронных и робототехнических систем	<p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011</p>	агрегатов, последовательность проектирования технологических процессов. ; У-ПК-9[1] - уметь осуществлять обоснованный выбор вида и способа получения заготовки, методов обработки поверхностей, технологического оборудования, методов и средств контроля точности изделий и качества поверхностей. ; В-ПК-9[1] - владеть навыками разработки маршрутной и операционной технологии изготовления, сборки и испытания проектируемых узлов и агрегатов.
Участие во внедрении результатов разработок мехатронных и интеллектуальных робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей в производство	Мехатронные, киберфизические и интеллектуальные робототехнические системы в атомной промышленности и их составляющие: а) информационно-сенсорные, исполнительные и управляющие модули мехатронных и робототехнических систем; б) математическое, алгоритмическое и программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем; в) методы и средства проектирования, моделирования, экспериментального	<p>ПК-10 [1] - Способен участвовать во внедрении результатов разработок мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей в производство</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011</p>	З-ПК-10[1] - знать механизм внедрения результатов разработок мехатронных и робототехнических систем и их элементов в производство, порядок сертификации мехатронных систем. ; У-ПК-10[1] - уметь выполнять необходимые действия по внедрению результатов разработок мехатронных и робототехнических систем и их элементов в производство. ; В-ПК-10[1] - владеть навыками выполнения работ по внедрению результатов разработок мехатронных и робототехнических систем и их элементов

	исследования мехатронных и робототехнических систем; г) научные исследования и производственные испытания мехатронных и робототехнических систем		в производство.
--	--	--	-----------------

4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование чувства личной ответственности за научно-технологическое развитие России, за результаты исследований и их последствия (B17)
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование ответственности за профессиональный выбор, профессиональное развитие и профессиональные решения (B18)
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование научного мировоззрения, культуры поиска нестандартных научно-технических/практических решений, критического отношения к исследованиям лженаучного толка (B19)
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование творческого инженерного/профессионального мышления, навыков организации коллективной проектной деятельности (B22)
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование профессиональной ответственности, этики и культуры инженера-разработчика комплексных технических систем (B41)
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование творческого инженерного мышления и стремления к постоянному самосовершенствованию (B43)

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практи. (семинары)/ Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
	<i>7 Семестр</i>						
1	Первый раздел	1-8	0/0/24		25	УО-8	3-ПК-6.2, У-ПК-6.2, В-ПК-6.2, 3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-9, У-ПК-9, В-ПК-9, 3-ПК-10, У-ПК-10, В-ПК-10
2	Второй раздел	9-16	0/0/24		25	УО-16	3-ПК-6.2, У-ПК-6.2, В-ПК-6.2, 3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-9, У-ПК-9, В-ПК-9, 3-ПК-10, У-ПК-10, В-ПК-10
	<i>Итого за 7 Семестр</i>		0/0/48		50		
	Контрольные мероприятия за 7 Семестр				50	3	3-ПК-6.2, У-ПК-6.2, В-ПК-6.2, 3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-9, У-ПК-9, В-ПК-9, 3-ПК-10, У-ПК-10, В-ПК-10
	<i>8 Семестр</i>						
1	Первый раздел	1-8	8/0/16		25	УО-8	3-ПК-6.2, У-ПК-6.2, В-ПК-6.2, 3-ПК-1, У-ПК-1,

							В-ПК-1, 3-ПК-9, У-ПК-9, В-ПК-9, 3-ПК-10, У-ПК-10, В-ПК-10
2	Второй раздел	9-12	4/0/8		25	УО-12	3-ПК-6.2, У-ПК-6.2, В-ПК-6.2, 3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-9, У-ПК-9, В-ПК-9, 3-ПК-10, У-ПК-10, В-ПК-10
	<i>Итого за 8 Семестр</i>		12/0/24		50		
	Контрольные мероприятия за 8 Семестр				50	Э	3-ПК-6.2, У-ПК-6.2, В-ПК-6.2, 3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-9, У-ПК-9, В-ПК-9, 3-ПК-10, У-ПК-10, В-ПК-10

* – 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
УО	Устный опрос
З	Зачет
Э	Экзамен

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем., час.	Лаб., час.
	<i>7 Семестр</i>	0	0	48
1-8	Первый раздел	0	0	24
1	Введение.	Всего аудиторных часов		

	Освоение интерфейса, понятие о одномерной, двумерной, трехмерной задаче, освоение библиотеки материалов.	0	0	3
		Онлайн		
		0	0	0
2 - 3	Практическое изучение интерфейса. Освоение практических навыков при работе с библиотекой готовых решений.	Всего аудиторных часов		
		0	0	6
		Онлайн		
		0	0	0
4 - 5	Использование инструментов построения геометрии модели. Создание доменов с учётом постановки задачи. Слияние и вычитание доменов.	Всего аудиторных часов		
		0	0	6
		Онлайн		
		0	0	0
6 - 7	Методики построения сетки разбиения модели. Выбор методики разбиения модели. Использование различных вариантов разбиения модели.	Всего аудиторных часов		
		0	0	6
		Онлайн		
		0	0	0
8	Проверочная работа Выполнение проверочной работы	Всего аудиторных часов		
		0	0	3
		Онлайн		
		0	0	0
9-16	Второй раздел	0	0	24
9 - 12	Визуализация результатов расчета. Построение сечений отображаемых результатов расчета. 1D, 2D, 3D – графики, их построение и настройка.	Всего аудиторных часов		
		0	0	12
		Онлайн		
		0	0	0
13 - 15	Решение уравнения теплопроводности. Построение моделей, решение уравнений визуализация результатов.	Всего аудиторных часов		
		0	0	9
		Онлайн		
		0	0	0
16	Проверочная работа Выполнение проверочной работы	Всего аудиторных часов		
		0	0	3
		Онлайн		
		0	0	0
	8 Семестр	12	0	24
1-8	Первый раздел	8	0	16
1 - 4	Решение задач в модуле «AC/DC» Анализ ВАХ, АЧХ различных электротехнических устройств, изучение подходов к разработке цифровых двойников в программном пакете Comsol Multyphysics.	Всего аудиторных часов		
		4	0	8
		Онлайн		
		0	0	0
5 - 7	Решение задач в модуле «RF» Создание цифровых двойник устройств в принципе работы которых лежат такие эффекты, как распространение электромагнитных волн и резонансные эффекты в высокочастотных приложениях.	Всего аудиторных часов		
		3	0	6
		Онлайн		
		0	0	0
8	Проверочная работа Выполнение проверочной работы	Всего аудиторных часов		
		1	0	2
		Онлайн		
		0	0	0
9-12	Второй раздел	4	0	8
9 - 10	Решение задач в модуле «Fluid Flow» Моделирование движения потоков охладителя в различных охлаждающих установках, так же создание	Всего аудиторных часов		
		2	0	4
		Онлайн		

	цифровых двойников таких устройств как ультразвуковой расходомер и т.д.	0	0	0
11	Решение задач в модуле «Structural Mechanics и Multy Body Dynamics» Моделирования механики твердого тела и материалов, а также моделирования динамики и вибраций, оболочек, балок, контакта, разрушения. Области применения включают машиностроение, гражданское строительство, и устройства MEMS.	Всего аудиторных часов		
		1	0	2
		Онлайн		
		0	0	0
12	Проверочная работа Выполнение проверочной работы	Всего аудиторных часов		
		1	0	2
		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

ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Недели	Темы занятий / Содержание
	<i>8 Семестр</i>
1 - 8	Работа 1 Решение задач в модуле «AC/DC» Решение задач в модуле «RF»
9 - 12	Работа 2 Решение задач в модуле «Fluid Flow» Решение задач в модуле «Structural Mechanics и Multy Body Dynamics»

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В учебном процессе используются активные и интерактивные формы проведения занятий с использованием телекоммуникационных технологий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных компетенций студентов. В рамках учебного курса предусмотрены встречи с представителями российских предприятий атомной отрасли. Самостоятельная работа студентов обеспечена учебными пособиями, курсом лекций в электронном виде и возможностью коммуникации с преподавателем в социальных сетях.

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)	Аттестационное мероприятие (КП 2)
ПК-1	З-ПК-1	З, УО-8, УО-16	Э, УО-8, УО-12
	У-ПК-1	З, УО-8, УО-16	Э, УО-8, УО-12
	В-ПК-1	З, УО-8, УО-16	Э, УО-8, УО-12
ПК-10	З-ПК-10	З, УО-8, УО-16	Э, УО-8, УО-12
	У-ПК-10	З, УО-8, УО-16	Э, УО-8, УО-12
	В-ПК-10	З, УО-8, УО-16	Э, УО-8, УО-12
ПК-6.2	З-ПК-6.2	З, УО-8, УО-16	Э, УО-8, УО-12
	У-ПК-6.2	З, УО-8, УО-16	Э, УО-8, УО-12
	В-ПК-6.2	З, УО-8, УО-16	Э, УО-8, УО-12
ПК-9	З-ПК-9	З, УО-8, УО-16	Э, УО-8, УО-12
	У-ПК-9	З, УО-8, УО-16	Э, УО-8, УО-12
	В-ПК-9	З, УО-8, УО-16	Э, УО-8, УО-12

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-х балльной шкале	Отметка о зачете	Оценка ECTS
90-100	5 – «отлично»	«зачтено»	A
85-89	4 – «хорошо»		B
75-84			C
70-74			D
65-69	3 – «удовлетворительно»		E
60-64			F
ниже 60	2 – «неудовлетворительно»	«не зачтено»	

Оценка «отлично» соответствует глубокому и прочному освоению материала программы обучающимся, который последовательно, четко и логически стройно излагает свои ответы, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответах материалы монографической литературы.

Оценка «хорошо» соответствует твердым знаниям материала обучающимся, который грамотно и, по существу, излагает свои ответы, не допуская существенных неточностей.

Оценка «удовлетворительно» соответствует базовому уровню освоения материала обучающимся, при котором освоен основной материал, но не усвоены его детали, в ответах присутствуют неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности.

Отметка «зачтено» соответствует, как минимум, базовому уровню освоения материала программы, при котором обучающийся владеет необходимыми знаниями, умениями и навыками, умеет применять теоретические положения для решения типовых практических задач.

Оценку «неудовлетворительно» / отметку «не зачтено» получает обучающийся, который не знает значительной части материала программы, допускает в ответах существенные ошибки, не выполнил все обязательные задания, предусмотренные программой. Как правило, такие обучающиеся не могут продолжить обучение без дополнительных занятий.

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

Студент обязан:

1. Посещать регулярно практические занятия и лабораторные работы, выполнять все текущие задания по изучаемой теме.

2. Пройти аттестацию по всем разделам дисциплины.

3. В конце семестра сдать все работы в архив кафедры и выполнить зачетную работу.

Для аттестации по разделам и допуску к зачету студенту необходимо получить не менее 60 баллов суммарно по всем разделам. Все практические графические работы должны быть выполнены студентом и защищены.

Все лабораторные работы должны быть выполнены студентом и сданы преподавателю.

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

1. Общие положения

1.1. При реализации программы дисциплины используются образовательные технологии в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы с использованием Internet-ресурсов, методических разработок, учебной, научно-популярной и научной литературы.

1.2. На первом занятии преподаватель:

знакомит студентов с целями и задачами преподаваемой дисциплины, определяет ее место в образовательной программе, обозначает междисциплинарные связи;

уточняет планы практических (семинарских, лабораторных) занятий в соответствии с рабочей программой дисциплины, с учетом контингента и уровня подготовки студентов;

рекомендует основную и дополнительную литературу для успешного освоения дисциплины;

доводит до сведения студентов систему оценки знаний.

2. Рекомендации по подготовке и преподаванию дисциплины

2.1. Рекомендации по подготовке и проведению практических (семинарских) занятий:

2.1.1. Цель практических (семинарских) занятий - предоставление возможностей для углубленного изучения теории, овладения практическими навыками и выработки самостоятельного творческого мышления у студентов. На каждом таком занятии обучающиеся решают практические задачи и демонстрируют результаты выполнения домашнего задания, выданного на предыдущем занятии.

2.1.2. На каждом таком занятии обучающиеся решают практические задачи и демонстрируют результаты выполнения домашнего задания, выданного на предыдущем занятии.

2.2. Рекомендации по организации руководства самостоятельной работой студентов

2.2.1. Самостоятельная работа предполагает формирование и усвоение теоретического материала на базе изучения и систематизации материалов учебников, официальных государственных документов, законов, нормативно-справочных материалов с использованием информационно-поисковых систем, компьютерной сети Интернет.

2.2.2. В ходе руководства самостоятельной работой студентов преподаватель приобщает их к научному творчеству, поиску и решению актуальных современных проблем.

2.3. Рекомендации по осуществлению контроля знаний обучаемых

2.3.1. По дисциплине действует балльно-рейтинговая система, которая включает текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию по итогам освоения дисциплины

2.3.2. По дисциплине предусмотрены следующие виды аттестации: текущий контроль, рубежный контроль и итоговая аттестация.

2.3.3. Текущий контроль подразумевает проверку готовности студентов к лабораторным и практическим занятиям, могут быть использованы различные проверочные задания.

2.3.4. Прохождение контрольных рубежей по итогам освоения дисциплины проводится в середине и конце семестра.

2.3.5. Этап промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в целом подразумевает приём зачета и самостоятельную подготовку к нему.

Автор(ы):

Белов Владимир Сергеевич