

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования

"Национальный исследовательский ядерный университет "МИФИ" (НИЯУ МИФИ)

НОВОУРАЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

УТВЕРЖДАЮ

и.о. руководителя


Г.С. Зиновьев

«07» февраля 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

"Теоретические основы прогрессивных технологий (физика, химия, биология)"

наименование дисциплины

Направление подготовки 38.03.02 Менеджмент

Профиль Управление инвестиционными проектами

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очно-заочная

г. Новоуральск, 2019

Семестр	7
Трудоемкость, в ЗЕТ	2
Трудоемкость, в час.	72
Аудиторные занятия, в том числе, в час.:	22
- лекции	10
- практические занятия	4
- лабораторные работы	8
Самостоятельная работа	50
Форма промежуточного контроля	зачет

Индекс дисциплины в Рабочем учебном плане (РУП)– Б1.О.02.03

Учебную программу составил ст. преподаватель кафедры физико-математических дисциплин НТИ НИЯУ МИФИ Зарянская Юлия Валерьевна

Учебная программа рассмотрена на заседании кафедры физико-математических дисциплин НТИ НИЯУ МИФИ и рекомендована для подготовки бакалавров.

Заведующий кафедрой



Н.А. Носырев

СОГЛАСОВАНО:

Учебная программа рассмотрена на заседании кафедры «Экономики и управления» НТИ НИЯУ МИФИ «01» февраля 2019г., протокол №1 и рекомендована для подготовки бакалавров.

Заведующий кафедрой



О.А. Грицова

«01» февраля 2019г.

Оглавление

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	5
3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ И ИХ СООТНОШЕНИЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	6
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	9
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	15
6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	21
7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	28
8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	32

Рабочая программа составлена в соответствии с Образовательным стандартом высшего образования Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ» по направлению подготовки 38.03.02 Менеджмент, утвержденным ученым советом университета, Протокол №№ 18/03 от 31.05.2018 г. с изменениями и дополнениями, утвержденными Ученым советом университета, Протокол № 20/08 от 22.09.2020 г. и рабочим учебным планом (РУП) по направлению подготовки 38.03.02 Менеджмент (профиль – «Управление инвестиционными проектами»).

1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Теоретические основы прогрессивных технологий» являются:

- повышение общекультурного и образовательного уровня;
- формирование научного мировоззрения и современного научного мышления; ознакомление с современной научной картиной мира, с представлениями об иерархической сложности мира;
- изучение основных природных и техногенных явлений в области физики, химии, биологии;
- овладение фундаментальными понятиями, законами, концепциями и теориями классических и современных естественных наук, адекватно описывающими природные явления, а также методами научного исследования;
- ознакомление с алгоритмами, приемами и методами, наиболее широко применяемыми в физике и химии для решения конкретных задач;
- ознакомление с некоторыми научными приборами и устройствами, формирование навыков проведения научно-исследовательского эксперимента и обработки эмпирической информации;
- формирование способностей к накоплению, систематизации и анализу экспериментально полученных данных, справочной информации;
- формирование способности у будущих выпускников успешно работать в новых, быстро развивающихся областях, самостоятельно приобретать новые знания, умения, навыки в этих областях.

2 МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В соответствии с кредитно-модульной системой подготовки бакалавров по направлению «Менеджмент» данная учебная дисциплина является обязательной для изучения и входит в состав обязательной части Естественнонаучного модуля.

Предшествующий уровень образования - среднее (полное) общее образование.

Для успешного освоения курса у студента при получении предшествующего образования должны быть сформированы компетенции по различным разделам математики, таким как математический анализ, аналитическая геометрия, линейная алгебра, векторная алгебра, теория вероятностей, а также получено базовое образование в пределах программы средней школы по естественнонаучным дисциплинам – физике, химии, биологии.

Знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения курса «Теоретические основы прогрессивных технологий (физика, химия, биология)», будут способствовать формированию личности выпускника, обладающего разносторонними знаниями, способного к быстрому изменению направления профессиональной деятельности в соответствии с требованиями рынка труда, позволят успешно работать в сфере деятельности, связанной с построением системы менеджмента, направленной на внедрение технологических и продуктовых инноваций; позволят более осознанно изучать профессиональные дисциплины. Курс «Теоретические основы прогрессивных технологий (физика, химия, биология)» наряду с дисциплинами Гуманитарного модуля (философия, социология) способствует формированию этических ценностей; показывает необходимость учета последствий управленческих решений и действий с позиции социальной ответственности. Приобретенные знания в курсе о свойствах химических веществ, современных полимерных материалов, закономерностях протекания химических, биохимических, физических процессов и способах управления ими предшествуют изучению курсов «Радиационная безопасность», «Безопасность жизнедеятельности», рассматривающих вопросы охраны окружающей среды, рационального природоиспользования, техники безопасности. Комплекс изучаемых дисциплин будет способствовать формированию экологического мышления выпускника.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ И ИХ СООТНОШЕНИЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Данный раздел устанавливает сквозное соотношение между планируемым результатом (ПР) в данной учебной дисциплине (УД) и образовательной программе (ОП) по направлению подготовки бакалавров 38.03.02 "Менеджмент".

3.1. Планируемые результаты освоения образовательной программы, относящиеся к учебной дисциплине

В результате освоения содержания дисциплины «Теоретические основы прогрессивных технологий (физика, химия, биология)» студент должен обладать следующими компетенциями (Таблица 1).

Таблица 1 Компетенции, реализуемые при изучении дисциплины

Код компетенции	Компетенции
УКЕ-1	Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах

3.2. Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

В результате освоения дисциплины «Теоретические основы прогрессивных технологий (физика, химия, биология)» студент должен:

1) **Знать:**

31- фундаментальные понятия, естественнонаучные законы природы в области физики (механики, молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, атомной и ядерной физики); биологии, представляющие основу современных технологий, способствующих прогрессу развития общества;

32- основополагающие модели классической и современной физики и химии, используемые для описания природных и технологических процессов и способствующие процессу понимания законов развития природы, общества;

33- структуру естественных наук, методологию науки, формы и уровни научного познания, особенности человеческого мышления;

34- представления современной научной картины мира, эволюцию представлений и знаний, лежащих в основе научных картин мира; иерархическую структуру материи,

35- о фундаментальном единстве естественных наук, об эволюции и незавершенности естественнонаучного познания, о соотношении эмпирического и теоретического уровней познания, о новейших открытиях в области естествознания и перспективах их использования человеческим обществом; об этически-моральных нормах исследователя, его социальной ответственности перед обществом, об этике науки, биоэтике.

36- об уровне развития современных прогрессивных технологий; об областях применения механических, электромагнитных, оптических квантово-механических, радиационных, химических, биохимических технологий современным обществом для поддержания достигнутого уровня жизни.

2) Уметь:

У1- выделять естественнонаучное содержание в прикладных задачах будущей профессиональной деятельности, использовать естественнонаучные законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности, оценивать перспективы использования новых достижений науки при управлении процессами организации, функционирования современных и инновационных технологий, бизнеса;

У2- решать типовые качественные и количественные задачи по основным разделам физики и химии, используя методы математического анализа; оценивать численные порядки величин;

У3- проводить по известным методикам простейшие физические, химические эксперименты, моделирующие физико-химические процессы, лежащие в основе природных явлений, технологий; описывать и математически обрабатывать результаты экспериментов, рассчитывать погрешности измерений;

У4- пользоваться специальной справочной литературой с целью анализа поведения природных или технологических систем, выявления закономерностей процессов; пользоваться естественнонаучной литературой разного уровня (учебники, научно-популярные журналы, периодические журналы, ресурсы сети Internet и т.п.).

3) Владеть

В1- методами решения простейших качественных и количественных задач физико-химической направленности; методами оценки численного порядка рассчитанных величин, методами анализа полученной информации в табличном, графическом, аналитическом видах.

В2- методами проведения физических и химических исследований и измерений, техникой безопасного проведения экспериментальных работ, методами корректной оценки погрешностей при проведении эксперимента; навыками составления описания проводимых исследований, подготовки данных для составления обзоров, отчетов.

В3 - навыками самостоятельного приобретения и овладения новыми знаниями; навыками анализа научной информации при решении проблем естественнонаучной направленности в будущей профессиональной деятельности.

В4- методами поиска естественнонаучной информации в глобальных и локальных компьютерных сетях, навыками создания электронных презентаций по теме литературных обзоров, теоретических исследований, востребованными для публичных выступлений, грамотной аргументации своей точки зрения

3.3. Соотношение планируемых результатов обучения по учебной дисциплине и результатов освоения образовательной программы

Соотношение устанавливается в виде:<Код УД по РУП>/<ПР ОП>/<ПР УД>

Таблица 2

Планируемый результат освоения образовательной программы, относящиеся к учебной дисциплине (ПР ОП)	Планируемый результат обучения по учебной дисциплине (ПР УД)	Соотношение
1	2	3
УКЕ-1	31	УКЕ-1/31
	32	УКЕ-1//32
	33	УКЕ-1//33
	34	УКЕ-1//34
	35	УКЕ-1//35
	36	УКЕ-1//36
	У1	УКЕ-1//У1
	У2	УКЕ-1//У2
	У3	УКЕ-1//У3
	У4	УКЕ-1//У4
	В1	УКЕ-1//В1
	В2	УКЕ-1//В2
	В3	УКЕ-1//В3
	В4	УКЕ-1//В4

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Структура курса

Общая трудоемкость дисциплины составляет **2 ЗЕТ, 72 час.**

№	Название раздела учебной дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Введение. Наука как часть культуры. Научное познание. Методология и структура науки	2	1-2	2,25	1	*) в течение семестра выполняется 4 ЛР по разным темам (объем – 8час.)	10	Р-18
2	Иерархическая структура материи. Дискретность и непрерывность. Фундаментальные взаимодействия.	2	2	1,75	1		10	К1-4
3	Научная картина мира: эволюция представлений, научная парадигма. (механистическая, электромагнитная, квантово-полевая, эволюционная картины мира)	2	4	2	1		10	К2-7, К3-11, Р-18
4	Химический уровень организации материи: особенности структуры, фундаментальные законы и основные понятия.	2	6-8	3,25	1		10	Д31-13, Д32-15
5	Человек: феномен человека, биосфера, ноосфера.	2	8	0,75			10	К4-17
	ИТОГО, в часах			10	4	8	50	

ПРИМЕЧАНИЯ.

Количество недель (столбец 4), отведенных на изучение разделов, указано по

распределению лекционных занятий в течение семестра и зависит от расписания учебных занятий заочного отделения. ДЗ-домашнее расчетное задание, Р – реферат, К – конспект по самостоятельно или дополнительно изучаемому теоретическому материалу.

*) – раздел изучается самостоятельно в связи с малым количеством аудиторных занятий, либо предлагается изучить дополнительный теоретический материал по темам раздела;

***) – указаны ориентировочные сроки сдачи ДЗ, тем реферата, конспектов (работы выполняются заочниками в течение семестра); задания для СРС выдаются в течение 1-3 аудиторных занятий. Некоторые виды СРС являются сводными и выполняются по нескольким разделам курса (Р-реферат, разделы 1,3).

Информация о проведении лабораторного практикума приводится в календарном плане занятий и списке лабораторных работ (см. ниже).

Календарный план занятий корректируется перед началом занятий согласно расписанию аудиторных занятий студентов заочной формы обучения.

4.2 Содержание лекционных занятий – 10 час.

Лекция	Часы	Темы лекционных занятий
1	2	3
1 Введение. Наука как часть культуры. Научное познание. Методология и структура науки		
Л1	0,2 5	<i>Вводная лекция.</i> Основные цели и задачи курса, связь с другими дисциплинами в общей системе подготовки бакалавра. Фундаментальные закономерности естествознания как основа новых наукоемких технологий. Успехи развития естественных наук в течение последних десятилетий, общая характеристика их современного состояния. Важнейшие проблемы современной науки. Роль курса в данном ВУЗе. Общий объем часов, порядок изучения, распределение разделов курса по семестрам и видам занятий, требования к подготовке к практическим и лабораторным занятиям, контрольные мероприятия, рейтинговая система оценивания уровня знаний. Учебники и другие пособия.
Л1	0,5	Культура, ее цели и задачи, достижения культуры. Материальная, духовная, социальная культура. Наука как часть культуры. Цели и задачи науки. Исторические предпосылки возникновения научного познания. Сциентизм и антисциентизм.
Л1	0,5	Два способа познания: естественнонаучное и гуманитарное знание. Различие целей и способов познания; предмет изучения, особенности. Историческое изменение отношения человечества к способам познания, эволюция естественных наук (Древняя наука, эпоха Возрождения, Новое и Новейшее времена, современная эпоха; классический и неклассический периоды естествознания). Современное представление о понятии «знание».

Л1	0,5	<p><i>Наука как система знаний.</i></p> <p>Структура науки с точки зрения практической направленности: фундаментальные, прикладные науки (предмет изучения, цели и задачи, ценностное отношение).</p> <p>Структура науки с точки зрения предметного единства: естественные науки, общественные, гуманитарные (предмет изучения, цели и задачи, особенности). Естественные науки и математика. Особенности современного изменения структуры науки. Структура естественных наук. Дифференциация науки. Интеграция науки.</p>
1	2	3
Л1	0,2 5	<p><i>Критерии истинности научного познания.</i></p> <p>Донаучное, обыденное, религиозное, научное познание. Критерии истинности научного познания. Установление истинности знаний: метод фальсификации, метод верификации. Отличие научного знания от мифологического, обыденного, религиозного.</p>
Л2	0,2 5	<p><i>Структура и методы научного познания</i></p> <p><i>Уровни научного познания:</i> эмпирический, теоретический. Взаимосвязь уровней. Чувственные формы познания: ощущения, восприятия, представления.</p> <p><i>Формы научного познания:</i> научные факты, проблемы, научная гипотеза и теория. Задачи теории, элементы теории, типы теорий (описательные, научные). Примеры возникновения научных теорий. <i>Классификация методов научного познания:</i> общие методы, частные методы, особенные методы.</p>
2 Иерархическая структура материи. Дискретность и непрерывность материи		
Л2	0,7 5	<p>Современные представления об иерархической структуре</p> <p><i>Понятие «материя».</i> Различные представления о структуре материи. Структурные уровни материи и их особенности: объекты живой и неживой природы; вещество, поле, вакуум; объекты макромира, микромира, Мегамира. Дискретность и непрерывность материи.</p> <p><i>Фундаментальные взаимодействия (сильное, электро-магнитное, слабое, гравитационное) и их особенности.</i></p> <p>Интенсивность взаимодействия, объекты взаимодействия, масштаб взаимодействия, концепции близкодействия, дальнодействия, методы изучения взаимодействий. Понятие «калибровочные бозоны».</p>

Л2	1	<p><i>Особенности объектов микромира.</i> Уровни структуры объектов микромира: элементарные частицы (фундаментальные, составные); ядро; атомы; молекулы. Частицы и античастицы. Классификация элементарных частиц, фундаментальные взаимодействия микромира: бозоны и фермионы; фундаментальные (фотоны, лептоны, кварки) и составные (адроны, барионы, мезоны).</p> <p><i>Особенности структуры Мегамира.</i> Современные представления о структуре Мегамира, темная материя, темная энергия. Методы исследования объектов Мегамира. Отличия и особенности небесных тел и скоплений: Галактики, звезды (зарождение и эволюция звезд, термоядерные реакции), планеты, кометы, метеориты. Солнечная система.</p>
1	2	3
3 Научная картина мира: эволюция представлений, научная парадигма		
Л3	1	<p><i>Научная картина мира</i></p> <p>Понятие «научная картина мира». Исторические предпосылки возникновения научных картин мира; исторически сложившиеся картины мира.</p> <p><i>Механистическая картина мира.</i> Основные положения и представления. Механицизм, детерминизм, распространение механического взаимодействия. Исторические предпосылки возникновения механистических представлений, историческое развитие взглядов на механическое движение (Древний мир, Средние века, Эпоха Возрождения, Новое время). Место человека в механистической картине мира.</p> <p><i>Электромагнитная картина мира.</i> Основные принципы и представления; распространение электромагнитного взаимодействия. Исторические предпосылки формирования электромагнитной картины мира. Современное использование достижений научных представлений. Место человека в электромагнитной картине мира.</p>
Л3	1	<p><i>Квантово-полевая картина мира.</i> Основные принципы и представления (принцип неопределенности, дополнительности, соответствия). Исторические предпосылки формирования квантово-полевой картины мира.</p> <p><i>Эволюционная картина мира.</i> Основные принципы и представления (междисциплинарный подход, системный подход, принцип глобального эволюционизма, принцип самоорганизации материи). Исторические предпосылки формирования эволюционной картины мира. Место человека в эволюционной картине мира.</p> <p><i>Научная парадигма.</i> Смена научной парадигмы. Научные революции, предпосылки возникновения.</p>
*	-	<p>Статистические закономерности в природе</p> <p><i>Первое начало термодинамики</i></p> <p>Равновесные и неравновесные состояния системы. Круговые, обратимые и необратимые процессы. Внутренняя энергия системы как функция состояния; количество теплоты; работа идеального газа. <i>Второе и третье начала термодинамики</i></p>

		<p><i>Неравновесные состояния и процессы.</i> Самоорганизация в природе и обществе. Синергетика как наука о самоорганизации. Особенности эволюционных процессов. Примеры самоорганизации в физике, химии, биологии. Синергетика и менеджмент.</p>
1	2	3
*	-	<p>Оптика: фундаментальные законы и основные понятия. Оптика: цели и задачи, предмет изучения, классификация. <i>Корпускулярно-волновая природа света</i> Свет как электромагнитная волна. Особенности распространения электромагнитных волн, шкала электромагнитных волн. <i>Законы геометрической оптики:</i> закон отражения, закон преломления, абсолютный показатель преломления, соотношение между показателем преломления и скоростью света в веществе, полное внутреннее отражение (световоды, оптоволоконные линии связи). Применение законов геометрической оптики в современных технологиях. <i>Законы волновой оптики</i> Интерференция света. Когерентность и монохроматичность световых волн. Условия наблюдения явления интерференции. Оптические схемы для наблюдения интерференции (метод Юнга). Условия максимумов и минимумов интерференционной картины, оптическая разность хода. Применение явлений интерференции в современных технологиях: просветление оптики, интерферометры, методы контроля поверхностей оптических тел. Голография. Дифракция света. Условия наблюдения дифракции. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля и Фраунгофера. Дифракция Фраунгофера на дифракционной решетке, кристаллах. Применение явлений дифракции в современных технологиях; изучение структуры материалов. Проблемы разрешающей способности современных оптических приборов. <i>Квантовые свойства излучения.</i> Особенности и характеристики фотонов. Давление света. Лазеры: типы лазеров, их назначение, методы получения когерентного излучения.</p>
*	-	<p>Основы радиационных технологий Ядро: строение, ядерные силы, обозначения вида ${}_Z^A\text{Э}$. Энергия связи. Устойчивость ядер. <i>Виды радиоактивного излучения:</i> α-, β-, γ-излучение. Закон радиоактивного распада. Активность. Период полураспада радионуклидов. <i>Биологическое действие радиоактивных излучений</i> Уровень опасности различных излучений, негативное влияние на человеческий организм. Дозы излучения. Способы регистрации и защиты от различных видов излучения. <i>Современные радиационные технологии</i> Атомные электростанции: устройство и принцип работы ядерного реактора. Отношение современного мирового общества к использованию ядерной энергии. Использование радиационных технологий в медицине. Термоядерные реакции: примеры, возможность использования человеком, природные процессы. Негативное использование энергии радиоактивных излучений (ядерное оружие и т.п.). Проблемы ядерной безопасности.</p>
1	2	3
4 Химический уровень организации материи: особенности структуры, фундаментальные законы и основные понятия.		
Л4	0,7	Химия как раздел естествознания. Предмет химии, взаимосвязь с другими

	5	<p>науками. Успехи химии в течение последних десятилетий и характеристика ее современного состояния.</p> <p><i>Основные законы и понятия химии</i></p> <p>Закон сохранения материи, закон постоянства состава. Вещества переменного состава. Элемент. Химические символы. Валентность. Степень окисления. Простые и сложные вещества. Определение степени окисления по формулам соединений. Составление формул веществ.</p> <p><i>Периодический закон и таблица Д.И. Менделеева</i></p>
Л4	1	<p><i>Общие закономерности протекания химических процессов: энергетика химических процессов и термодинамика.</i></p> <p>Основные задачи термодинамики. Термодинамическая система. Параметры системы. Функции состояния системы. Тепловой эффект реакции. Энтальпия. Стандартная энтальпия образования веществ. Изменение энтальпии в ходе процесса. Закон Г.И. Гесса и следствия из него. Термохимические уравнения и термохимические расчеты.</p> <p><i>Направленность химических процессов</i></p> <p>Энтропия системы и ее изменение в ходе реакции. Стандартная энтропия. Энергия Гиббса.</p> <p>Стандартное изменение энергии Гиббса в ходе реакций образования веществ. Направленность процессов. Само-произвольные и несамопроизвольные процессы. Обратимые и необратимые реакции. Прогнозирование принципиальной возможности протекания процессов.</p>
Л4-Л5	1	<p><i>Общие закономерности протекания химических процессов: химическая кинетика, химическое равновесие.</i></p> <p>Кинетика. Гомогенные и гетерогенные системы. Понятие скорости химической реакции. Зависимость скорости реакции от различных факторов (температуры, концентрации реагирующих веществ, присутствия катализатора, природы реагирующих веществ).</p> <p>Механизм реакции. Закон действующих масс. Кинетическое уравнение. Константа скорости реакции. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Энергия активации реакции. Каталитические процессы. Гомогенный и гетерогенный катализ. Катализаторы. Ингибиторы. Роль катализаторов в природных и техногенных экосистемах. Безопасность каталитических процессов.</p>
1	2	3
		<p><i>Химическое равновесие</i></p> <p>Обратимость реакций. Состояние химического равновесия. Константа равновесия. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье. Возможность оптимизации химических процессов. Значение принципа для природных, биохимических и техногенных экосистем.</p>
Л5 **	0,5	<p><i>Реакционная способность веществ. Генетическая связь основных классов неорганических соединений</i></p> <p>Составление уравнений химических реакций в молекулярном и ионно-молекулярном видах. Общие свойства основных классов неорганических соединений.</p>
5 Человек: феномен человека, биосфера, ноосфера.		
Л5	0,7 5	<p><i>Феномен человека</i></p> <p><i>Сущность человеческого сознания.</i> Познавательная деятельность человека и ее объективные предпосылки. Функции нервной системы; функции человеческого головного мозга. Предпосылки возникновения современного человеческого головного мозга. Особенности строения человеческого головного мозга, его отличие от животного. Основные функции деятельности нервной системы. Сознание как результат деятельности нервной системы человека. Структура сознания (три сферы сознания со-</p>

	<p>гласно А.Г. Спиркину). Основные познавательные способности человека: рациональная, сенситивная. Мышление. Мысль. Изучение мышления. Объективные предпосылки мышления. Достижения нейрофизиологии. Асимметрия функционирования головного мозга человека. Особенности функционирования левого и правого полушарий головного мозга. Два типа мышления и их особенности: логическое, интуитивное. Нормальное функционирование головного мозга, профессиональная «деформация» сознания и мышления. <i>Биосферный уровень организации материи*</i> Особенности живой и неживой материи. Представления о происхождении жизни. Человек как феномен природы. Жизнеобеспечение человека. Человек и биосфера. Формирование ноосферы. Проблемы экологии.</p>
--	--

* Темы изучаются полностью самостоятельно, либо дополнительно к лекционному материалу (в связи с малым количеством аудиторных часов – 5% от общего объема).

** - материал подробнее рассматривается в течение лабораторного практикума

5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации программы дисциплины «Теоретические основы прогрессивных технологий» используются различные образовательные технологии.

Аудиторные занятия проводятся в форме лекций, практических и лабораторных занятий. Для контроля усвоения студентами разделов данного курса выполняются домашние задания, составляются конспект по теоретическому материалу.

Самостоятельная работа студентов подразумевает под собой рассмотрение лекционного и практического материала с использованием рекомендуемой литературы (учебников и методических пособий по курсу); подготовку к лабораторному практикуму, выполнение расчетных домашних заданий; написание реферата; подготовку конспектов по самостоятельно или дополнительно изучаемому теоретическому материалу. Виды самостоятельной работы и их трудоемкость подробнее описаны в п. 5.3.

Для повышения уровня знаний студентов по курсу «Теоретические основы прогрессивных технологий» в течение семестра организуются консультации преподавателей (согласно графику консультаций кафедры физики). Во время консультационных занятий:

- проводится объяснение непонятных для студентов разделов теоретического курса;
- разъясняются алгоритмы решения задач индивидуальных домашних заданий;
- принимаются задолженности по различным видам работ и т.д.

В течение семестра все желающие студенты обеспечиваются электронными версиями методических пособий, имеющихся на кафедре, по изучаемому курсу для работы дома.

5.1 Темы практических занятий – 4 час.

Занятие	Часы	Темы практических занятий
ПР1	1	<p><i>Классификация методов научного познания:</i> общие методы, частные методы, особенные методы.</p> <p>Особенные эмпирические методы (наблюдение, измерение, эксперимент).</p> <p>Особенные теоретические методы: абстрагирование, формализация; идеализация, индукция; гипотетический метод, дедукция.</p> <p>Особенные универсальные методы: аналогия, моделирование (типы моделирования), классификация; анализ, синтез.</p> <p>Методы оценивания погрешностей научных измерений, особенности процесса измерения, типы измерений, запись результата измерения.</p> <p><i>Критерии истинности научного знания.</i></p> <p><i>Отличие научного и псевдонаучного знания.</i></p> <p>Псевдонаука. Виды псевдонаучного знания. Предпосылки «успеха» распространения псевдонаучного знания. «Потребители» псевдонаучного знания. Опасность псевдонаучного знания, способы «защиты».</p> <p><i>Этика науки.</i></p> <p>Нравственность и научное знание. Соотношение между критериями истинности научного знания и нравственностью. Юридический, этический контроль научных исследований. Евгеника. Биоэтика. Опасность псевдонаучного знания, способы «защиты».</p>
ПР2	1	<p>Иерархическая структура материи: уровни макро-, микро-, Мегамира и их особенности. Структура Вселенной, теории эволюции Вселенной, Солнечной системы, Земли.</p>

Занятие	Часы	Темы практических занятий
		<p><i>Современные представления о происхождении и эволюции Вселенной.</i> Гипотезы, исследования и теории Хаббла (закон Хаббла), А. Фридмана, Р. Гамова. Теория Большого взрыва. Реликтовое излучение. Особенности формирования материи после Большого взрыва. Проблемы, возникающие при исследовании космических объектов. Понятия «Метагалактика», «космический горизонт».</p> <p><i>Проблемы объединения фундаментальных взаимодействий,</i> причины необходимости исследования особенностей взаимодействий, теория эволюции Вселенной. Электрослабое взаимодействие. Теория Великого объединения, теория «Всего» (теория суперсимметричного взаимодействия).</p>
ПР3	1	<p><i>Научная картина мира:</i> эволюция представлений, научная парадигма, научные и научно-технические революции.</p> <p>Законы сохранения как фундаментальные законы природы. Принципы симметрии пространства и времени</p> <p>Представление о свойствах пространства и времени в классической и релятивистской механике. Система отсчета. Относительность движения.</p> <p>Проблемы корпускулярно-волновой двойственности природы света, микрочастиц (гипотеза де Бройля, принцип неопределенности Гейзенберга).</p>
ПР4	1	<p><i>Общие закономерности протекания химических процессов</i></p> <p>Термохимические и термодинамические расчеты. Тепловой эффект реакции. Термодинамические функции состояния системы. Направленность процессов, самопроизвольность реакций.</p> <p>Кинетика. Скорость реакции: зависимость от концентрации реагентов (закон действующих масс), температуры (правило Вант Гоффа). Химическое равновесие, обратимость реакций, константа равновесия. Принцип Ле Шателье, влияние давления, концентрации веществ, температуры на смещение равновесия.</p>

5.2 Лабораторный практикум – 8 час.

Для проведения лабораторных работ отводится 4 лабораторных занятия продолжительностью по 2 часа каждое. На первом лабораторном занятии рассматриваются общие вопросы проведения лабораторных работ, правила оформления отчетов по лабораторным работам, вопросы техники безопасности, расчет погрешностей измерений и выполняется фронтальная работа №1. На последующих занятиях студенты выполняют еще три лабораторные работы по индивидуальному графику (работы выбираются преподавателем из списка возможных лабораторных работ) в специализированных лабораториях кафедры физики.

Список возможных лабораторных работ по курсу

Наименование работ	Номер методического пособия
1	2
1 Определение плотности твердых тел правильной геометрической формы	1
2 Определение момента инерции маятника Обербека	3
3 Определение момента инерции методом трифилярного подвеса	4
4 Определение моментов инерции и момента сил трения при вращении тела	5
5 Определение модуля Юнга при растяжении проволоки	6
6 Определение ускорения силы тяжести с помощью оборотного маятника	13
7 Определение коэффициента внутреннего трения жидкостей методом Стокса	15
8 Лабораторный комплекс по электричеству ЛКЭ-6Р. Измерение диэлектрической проницаемости.	2Э
9 Определение удельного заряда электрона методом магнитной фокусировки	22
10 Изучение электропроводности никеля в широком температурном интервале	32
11 Изучение электропроводности молибдена в широком температурном интервале	34
1	2
12 Лабораторный комплекс по оптике ЛКО-1. Геометрическая оптика.	О3
13 Лабораторный комплекс по оптике ЛКО-1. Интерференция.	О4
14 Лабораторный комплекс по оптике ЛКО-1. Дифракция.	О5
15 Изучение законов кинетики и условий установления химического равновесия	X1

16 Генетическая связь основных классов неорганических соединений	X2
--	----

5.3 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

5.3.1 Виды самостоятельной работы, трудоемкость

Виды самостоятельной работы; разделы курса	Часы
1	2
1 Проработка текущего теоретического учебного материала:	10 час./лекц.;
2 Подготовка к лабораторным работам: ЛР1-ЛР4.	5 час./ра-боту
3 <i>Выполнение двух расчетных домашних заданий:</i>	
- ДЗ1. основные закономерности химических процессов: фундаментальные термодинамические законы, принципы, теории. / Раздел 4.	15 час.
- ДЗ2. основные закономерности химических процессов: кинетика, скорость реакции, химическое равновесие. / Раздел 4.	15 час.
4 Составление подробных конспектов по дополнительно и самостоятельно изучаемым темам и разделам курса:	
- К1. Структура и уровни организации материи. Мегамир. Космология. Эволюция представлений о возникновении Вселенной. Теория Большого взрыва. Солнечная система. Микромир: структура, особенности фундаментальных взаимодействий/Раздел 2.	25 час.,
-К2. Оптика: фундаментальные законы, оптические явления,	25 час.
1	2
практическое использование законов оптики в современных технологиях. / Раздел 3.	
- К3. Основы радиационных технологий. / Раздел 3.	25 час.,
-К4. Человек и биосфера. Учение о ноосфере. Проблемы современной экологии. / Раздел 5.	25 час.
5 Написание реферата по теме «Синергетика как наука о самоорганизации. Особенности эволюционных процессов. Синергетика и менеджмент»/ Раздел 1, 3.	49 час.

Студенты информируются преподавателем о видах самостоятельной работы в начале учебного семестра; студентам выдается информация с указанием видов работ, сроков их выполнения, критериями оценивания.

5.3.2 Промежуточный контроль выполнения самостоятельной работы

5.3.2.1 Выполнение домашних заданий

Для закрепления и углубления знаний студенты выполняют в течение семестра 2 расчетных домашних задания по следующим темам:

- ◆ основные закономерности химических процессов: фундаментальные термодинамические законы, принципы, теории (Д31);
- ◆ основные закономерности химических процессов: кинетика, скорость реакции, химическое равновесие (Д32)

Ориентировочные сроки выполнения вариантов домашних заданий приведены в календарном плане курса, задания выдаются не менее, чем за 5-6 недель до срока сдачи и выполняются в течение семестра (п. 4.2), что связано с организацией учебного процесса студентов заочной формы обучения.

5.3.2.3 Дополнительное изучение текущего материала, написание реферата

Заочная форма обучения подразумевает самостоятельное либо дополнительное рассмотрение теоретического материала по некоторым разделам курса. Для обеспечения контроля учебного процесса студентам предложено написание реферата и составление письменных конспектов по изучаемым проблемам.

Для лучшего усвоения материала студенты готовят реферат по теме: «Синергетика как наука о самоорганизации. Особенности эволюционных процессов. Синергетика и менеджмент» (разделы 1, 3).

Требования к содержанию и оформлению реферата выдаются студентам в начале учебных занятий по курсу. Реферат оформляется на листах формата А4 (согласно требованиям ГОСТ и СТО). Реферат включает:

- ◆ титульный лист;
- ◆ содержание;
- ◆ основную часть;
- ◆ список используемой литературы.

При подготовке реферата можно использовать как учебную литературу, так и материалы глобальной сети Internet. Ресурсы мировой сети позволяют студентам развить навыки поиска необходимой информации, а также получить современное представление о проблеме.

Если тема реферата раскрыта не полностью, либо оформление работы не соответствует СТО, работа возвращается на доработку.

В связи с ограниченным числом лекционных и практических аудиторных занятий (5 % от общего количества часов, выделяемых на освоение курса) некоторые разделы и темы курса студенты рассматривают *самостоятельно, либо изучают материал дополнительно к лекционному более подробно* (см. п. 5.3.1). Формой отчетности по данному виду самостоятельной работы является составление студентами письменного *конспекта (рукописный вариант)* с приведением изучаемого материала. Конспекты составляются с использованием рекомендуемой учебной литературы:

- 1) «Структура и уровни организации материи. Мегамир. Космология. Эволюция представлений о возникновении Вселенной. Теория Большого взрыва. Солнечная система. Микромир: структура, особенности фундаментальных взаимодействий» (Раздел 2);
- 2) «Оптика: фундаментальные законы, оптические явления, практическое использование

законов оптики в современных технологиях» (Раздел 3);

3) Основы радиационных технологий (Раздел 3);

4) «Человек и биосфера. Учение о ноосфере. Проблемы современной экологии» (Раздел 5).

6 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Для промежуточной оценки успеваемости студентов используются: комплекты вариантов домашних заданий Д31-Д32, требования к содержанию реферата и конспектов К1-К4 по разделам и темам, приведенным в п.5.3.

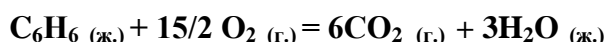
Варианты заданий представлены в УМК дисциплины.

В качестве примеров ниже приведены некоторые варианты заданий.

Варианты домашних расчетных заданий:

1) **Д31. Домашнее задание по теме «Основные закономерности химических процессов: фундаментальные термодинамические законы, принципы, теории»**

Определите для указанной реакции



следующие термодинамические характеристики:

- 1) изменение энтропии при стандартных условиях, используя значения ΔS^0_{298} ;
- 2) тепловой эффект реакции, используя значения стандартной энтальпии образования (ΔH^0_{298}),
- 3) изменение энергии Гиббса при стандартных условиях по справочным значениям ΔG^0_{298} .

II. Установите, возможно, ли самопроизвольное протекание реакции

- 1) при стандартной температуре (25°C),
- 2) при более низкой температуре (5°C),
- 3) при более высокой температуре (200°C).

III. Укажите тип реакции (реакция экзо- или эндотермическая)

IV. Могли бы Вы предсказать без проведения расчетов, увеличится или уменьшится энтропия системы?

2) **Д32. Домашнее задание по теме основные закономерности химических процессов: кинетика, скорость реакции, химическое равновесие**

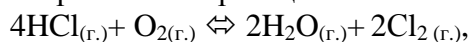
1. Чему равен температурный коэффициент реакции скорости реакции, если при увеличении температуры на 30°C скорость реакции увеличиться в 15,6 раз?
2. Каким образом скорость реакции зависит от температуры? Указать формулировку и математическую запись правила Вант-Гоффа. Что такое температурный коэффициент?
3. Как следует изменить температуру, чтобы сместить равновесие реакции в сторону обратной реакции



Какая это реакция: эндо- или экзотермическая? При объяснении использовать принцип Ле Шателье.

Запишите выражение для константы равновесия обратимой реакции.

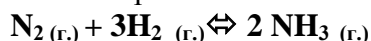
4. В каком направлении сместится равновесие реакции



если увеличить давление?

При объяснении использовать принцип Ле Шателье.

5. Во сколько раз изменится скорость прямой реакции, если концентрацию азота увеличить в 16 раз, а концентрацию водорода уменьшить в 2 раза?



Составить выражение для закона действующих масс (для прямой и обратной реакций).

- 3) Рекомендации к содержанию **конспекта К1** по самостоятельно изучаемому материалу раздела 2:

«Структура и уровни организации материи. Мегамир. Космология. Эволюция представлений о возникновении Вселенной. Теория Большого взрыва. Солнечная система. Микромир: структура, особенности фундаментальных взаимодействий»

Содержание работы

1. Особенности поведения объектов микромира.

1.1 Структура микромира (атомы, молекулы и т.п.); двойственность природы частиц.

1.2 Элементарные частицы. Классификация элементарных частиц.

Дать краткую характеристику следующим группам частиц: фотоны, лептоны, адроны, мезоны, барионы. Указать примеры частиц, их общепринятые обозначения, некоторые особенности, типы фундаментальных взаимодействий, в которых группы частиц могут принимать участие (сильное, слабое, электромагнитное, гравитационное). Процессы аннигиляции.

2. Особенности поведения объектов Мегамира.

2.1 Структура Мегамира (Вселенная, Галактика и т.д.); современные представления о структуре Вселенной.

2.2 Современные представления о происхождении Вселенной – концепция Большого Взрыва.

2.3 Солнечная система:

а) представления философов Древней Греции о «месте» и роли Земли в мироздании (геоцентризм);

б) представления Н. Коперника и Г. Галилея о структуре системы (гелиоцентризм, полицентризм);

в) современные представления о структуре Солнечной системы (число планет, их взаимное расположение, состав планет), о ее происхождении;

г) характеристика какой-либо планеты (краткая история открытия либо год открытия; химический состав; наличие спутников; индивидуальные особенности)

- 4) Рекомендации к содержанию **конспекта К2** по самостоятельно изучаемому материалу раздела 3:

«Оптика: фундаментальные законы, оптические явления, практическое использование законов оптики в современных технологиях»

Содержание работы

В работе необходимо отразить следующие вопросы, в работе приводятся рисунки с изображением оптических схем, хода лучей света.

1 Корпускулярно-волновая двойственность природы света.

2 Законы геометрической оптики: закон отражения света, закон преломления, показатель преломления, полное внутреннее отражение.

3 *Использование законов геометрической оптики*

3.1 Зеркала. Построение изображения в плоском зеркале.

3.2 Линзы: типы линз, построение изображения в линзах, назначение и применение линз и линзовых систем.

3.3 Особенности технологии некоторых оптических приборов: лупа, микроскоп, телескоп, фотоаппарат (назначение прибора, оптическая схема – ход лучей света).

3.4 Световоды, оптоволоконные виды связи.

4 *Некоторые волновые оптические явления*

4.1 Интерференция света: определение, условия наблюдения интерференционной картины, вид интерференционной картины, схема по методу Юнга, условия максимума и минимума.

4.2 Дифракция света: определение, примеры явления и вид дифракционной картины, дифракционная решетка. Проблемы разрешающей способности приборов. Дифракция на кристаллах, изучение структуры вещества.

4.3 Голография. Особенности получения голографического изображения.

5 *Квантовые свойства света*

5.1 Фотоны.

5.2 Давление света.

5.3 Лазеры: типы лазеров, их назначение, методы получения когерентного излучения.

5) Рекомендации к содержанию **конспекта К3** по самостоятельно изучаемому материалу раздела 3: «**Основы радиационных технологий**»

Содержание работы

1 Ядро: строение, ядерные силы, обозначения вида ${}^A_Z\text{Э}$.

2 Энергия связи. Устойчивость ядер.

3 *Виды радиоактивного распада*

3.1 α -излучение.

3.2 β -излучение.

3.3 γ -излучение.

3.4 Закон радиоактивного распада. Активность. Период полураспада радионуклидов.

4 *Биологическое действие радиоактивных излучений*

4.1 Уровень опасности различных излучений, негативное влияние на человеческий организм. Дозы излучения.

4.2 Способы регистрации и защиты от различных видов излучения.

5 Современные радиационные технологии

5.1 Атомные электростанции: устройство и принцип работы ядерного реактора. Отношение современного мирового общества к использованию ядерной энергии.

5.2 Использование радиационных технологий в медицине.

6 Термоядерные реакции: примеры, возможность использования человеком, природные процессы.

7 Негативное использование энергии радиоактивных излучений (ядерное оружие и т.п.). Проблемы ядерной безопасности.

6) Рекомендации к содержанию **конспекта К4** по самостоятельно изучаемому материалу раздела 5:

«Человек и биосфера. Учение о ноосфере. Проблемы современной экологии»

Содержание работы

1. Особенности биологического уровня организации материи: отличия живого от неживого, уровни организации жизни на Земле.

2. Гипотезы происхождения жизни на Земле.

3. Эволюция жизни. Генетика и эволюционное учение.

4. Понятие и структура биосферы. Многообразие живых организмов как основа организации и устойчивости биосферы.

5. Человек и биосфера. Современные экологические проблемы.

6. Учение В.И. Вернадского о ноосфере. Ноосферный гуманизм.

7. Феномен человека: происхождение, развитие, физиология, мыслительная деятельность человека, сознание и подсознание, энергия, работоспособность, эмоции и творчество, проблема здоровья.

7) Рекомендации к содержанию **реферата** по теме: «Синергетика как наука о самоорганизации. Особенности эволюционных процессов. Синергетика и менеджмент»

Разделы реферата: титульный лист (первый лист), содержание (следующий лист; перечень вопросов с указанием страниц основной части), основная часть, литература (последний лист).

Перечень обязательных вопросов

- 1 Законы классической термодинамики: I-е начало термодинамики для различных изопроцессов, II-е начало термодинамики (различные формулировки, понятие «двигатель внутреннего сгорания»); III-е начало термодинамики. Типы термодинамических систем. Понятие энтропии как термодинамической функции системы. Самопроизвольность и несамопроизвольность процессов в классической науке. Понятие «тепловая смерть Вселенной».
- 2 Синергетика как наука (цели и задачи, предмет изучения; причины появления; история развития и т.п.).
- 3 Проблема самоорганизации системы, требования к самоорганизующимся системам.
- 4 Примеры самоорганизации систем применительно к природным процессам (химические системы, физические системы, космические системы, биологические системы, общественно-социальные системы и т.д.).
- 5 Синергетика и менеджмент (либо экономика).

7 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Итоговый контроль по окончании семестра проводится в форме экзамена. Для контроля знаний студентов может использоваться рейтинговая система согласно разрабатываемой программе оценки знаний. Максимальное количество баллов, получаемое студентами при освоении дисциплины в течение семестра – 100. Максимальное количество баллов:

- накапливаемых в течение семестра – 60;
- получаемых на экзамене – 40.

Критерии для получения допуска к экзамену (накопление минимум 40 баллов в течение семестра):

- посещение не менее 85% лекционных и практических занятий с предоставлением конспекта материала лекций по темам пропущенных занятий;
- своевременное выполнение лабораторных работ ЛР1-ЛР4 с соблюдением техники безопасности и составление отчетов о проделанных работах;
- правильное выполнение расчетных домашних заданий ДЗ1-ДЗ2;
- самостоятельное изучение теоретического материала и своевременное предоставление реферата и конспектов К1-К4.

Итоговый контроль знаний на экзамене проводится в устной форме по экзаменационным билетам, включающим 2 теоретических вопроса и 1 практическую задачу.

Оценка **«отлично»** (40 баллов получено на экзамене) выставляется в случае выполнения всех заданий билета студентам, свободно ориентирующимся в проблемах курса, уверенно демонстрирующим знания основных понятий, их взаимосвязи между собой и способным применить теоретические знания к решению практических задач.

Оценка **«хорошо»** (30 баллов получено на экзамене) выставляется в случае ответа на 1 теоретический вопрос и решении 1 задачи либо выполнения всех заданий билета с некоторыми замечаниями и недочетами студентам, разбирающимся в проблемах курса и способным применить теоретические знания к решению практических задач.

Оценка **«удовлетворительно»** (20 баллов на экзамене) выставляется в случае ответа только на два теоретических вопроса билета студентам, способным ориентироваться в основных разделах курса, для которых затруднительно применить теоретические знания к решению практических задач и сложно продемонстрировать взаимосвязи между различными понятиями курса.

Если студент справляется только с одним теоретическим вопросом билета (10 баллов получено на экзамене) и не может показать знание основных понятий, продемонстрировать приобретенные навыки, он получает оценку **«неудовлетворительно»** и направляется на переекзаменовку после окончания сессии (время пересдач назначается дополнительно).

Общее количество баллов за семестр выставляется согласно европейской системе:

Оценка по 5 бальной шкале	Зачет	Сумма баллов по дисциплине	Оценка (ECTS)	Градация
5 (отлично)	Зачтено	90-100	A	Отлично
4 (хорошо)		85-89	B	Очень хорошо
		75-84	C	Хорошо
		70-74	D	Удовлетворительно
		65-69		
3 (удовлетворительно)		60-64	E	Посредственно
2 (неудовлетворительно)	Не зачтено	Ниже 60	F	Неудовлетворительно

7.2 Список экзаменационных вопросов по теоретической части курса, используемых для итогового контроля знаний

1 Наука как часть культуры. Особенности научного познания

1.1 Культура, ее цели и задачи, достижения культуры. Материальная, духовная, социальная культура. Наука как часть культуры. Цели и задачи науки. Исторические предпосылки возникновения научного познания. Сциентизм и антисциентизм.

1.2 Два способа познания: естественнонаучное и гуманитарное знание. Различие целей и способов познания; предмет изучения, особенности. Историческое изменение отношения человечества к способам познания (Древняя наука, эпоха Возрождения, Новое и Новейшее времена, современная эпоха). Современное представление о понятии «знание».

1.3 Наука как система знаний. Структура науки с точки зрения практической направленности: фундаментальные, прикладные науки (предмет изучения, цели и задачи, ценностное отношение).

1.4 Структура науки с точки зрения предметного единства: естественные науки, общественные, гуманитарные (предмет изучения, цели и задачи, особенности). Особенности современного изменения структуры науки. Структура естественных наук. Дифференциация науки. Интеграция науки.

1.5 Сущность человеческого сознания. Феномен человека. Познавательная деятельность человека и ее объективные предпосылки. Функции нервной системы; функции человеческого головного мозга. Предпосылки возникновения современного человеческого головного мозга. Особенности строения человеческого головного мозга, его отличие от животного. Основные функции деятельности нервной системы. Сознание как результат деятельности нервной системы человека. Структура сознания (три сферы сознания согласно А.Г. Спиркину)

1.6 Основные познавательные способности человека: рациональная, сенситивная. Мышление. Мысль. Изучение мышления. Объективные предпосылки мышления. Достижения нейрофизиологии. Асимметрия функционирования головного мозга человека. Особенности функционирования левого и правого полушарий головного мозга. Два типа мышления и их особенности: логическое, интуитивное. Нормальное функционирование головного мозга, профессиональная «деформация» сознания и мышления.

1.7 Донаучное, обыденное, религиозное, научное познание. Критерии истинности научного познания. Установление истинности знаний: метод фальсификации, метод верификации. Отличие научного знания от мифологического, обыденного, религиозного.

1.8 Отличие научного и псевдонаучного знания. Критерии истинности научного познания. Псевдонаука. Виды псевдонаучного знания. Предпосылки «успеха» распространения псевдонаучного знания. «Потребители» псевдонаучного знания. Опасность псевдонаучного знания, способы «защиты».

1.9 Нравственность и научное знание. Этика науки. Соотношение между критериями истинности научного знания и нравственностью. Юридический, этический контроль научных исследований. Евгеника. Биоэтика.

2 Структура и методы научного познания

2.1 Уровни научного познания: эмпирический, теоретический. Взаимосвязь уровней. Чувственные формы познания: ощущения, восприятия, представления.

2.2 Формы научного познания: научные факты, проблемы, научная гипотеза и теория. Задачи теории, элементы теории, типы теорий (описательные, научные). Примеры возникновения научных теорий (теории строения атома).

2.3 Классификация методов научного познания: общие методы, частные методы, особенные методы. Особенности эмпирические методы (наблюдение, измерение, эксперимент).

2.4 Классификация методов научного познания. Особенности теоретические методы: абстрагирование, формализация; идеализация, индукция; гипотетический метод, дедукция.

2.5 Научный метод познания. Классификация методов научного познания. Особенности универсальные методы: аналогия, моделирование (типы моделирования), классификация; анализ, синтез.

3 НАУЧНЫЕ КАРТИНЫ МИРА. НАУЧНАЯ ПАРАДИГМА

3.1 Понятие «научная картина мира». Исторические предпосылки возникновения научных картин мира. Четыре картины мира.

3.2 Механистическая картина мира. Основные положения и представления. Механицизм, детерминизм, распространение механического взаимодействия. Исторические предпосылки возникновения механистических представлений, историческое развитие взглядов на механическое движение (Древний мир, Средние века, Эпоха Возрождения, Новое время). Место человека в механистической картине мира.

3.3 Электромагнитная картина мира. Основные принципы и представления; распространение электромагнитного взаимодействия. Исторические предпосылки формирования электромагнитной картины мира. Современное использование достижений научных представлений. Место человека в электромагнитной картине мира.

3.4 Квантово-полевая картина мира. Основные принципы и представления (принцип неопределенности, дополненности, соответствия). Исторические предпосылки формирования квантово-полевой картины мира.

3.5 Эволюционная картина мира. Основные принципы и представления (междисциплинарный подход, системный подход, принцип глобального эволюционизма, принцип самоорганизации материи). Исторические предпосылки формирования эволюционной картины мира. Место человека в эволюционной картине мира.

3.6 Научная парадигма. Смена научной парадигмы. Научные революции, предпосылки возникновения.

4 СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О ИЕРАРХИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЕ МАТЕРИИ

4.1 Понятие «материя». Различные представления о структуре материи. Структурные уровни материи и их особенности: объекты живой и неживой природы; вещество, поле, вакуум; объекты макромира, микромира, Мегамира.

4.2 Фундаментальные взаимодействия (сильное, электромагнитное, слабое, гравитационное) и их особенности. Интенсивность взаимодействия, объекты взаимодействия, масштаб взаимодействия, близкое действие, дальнее действие, методы изучения взаимодействий. Понятие «калибровочные бозоны».

4.3 Объединение фундаментальных взаимодействий, причины необходимости исследования особенностей взаимодействий, теория эволюции Вселенной. Электрослабое взаимодействие. Теория Великого объединения, теория «Всего» (теория суперсимметричного взаимодействия).

4.4 Особенности объектов микромира. Уровни структуры объектов микромира: элементарные частицы (фундаментальные, составные); ядро; атомы; молекулы. Частицы и античастицы. Классификация элементарных частиц, фундаментальные взаимодействия микромира: бозоны и фермионы; фундаментальные (фотоны, лептоны, кварки) и составные (адроны, барионы, мезоны).

4.5 Особенности структуры Мегамира. Современные представления о структуре Мегамира. Методы исследования объектов Мегамира. Отличия и особенности небесных тел и скоплений: Галактики, звезды, планеты, кометы, метеориты. Солнечная система.

4.6 Современные представления о происхождении и эволюции Вселенной. Гипотезы, исследования и теории Хаббла (закон Хаббла), Фридмана, Р. Гамова. Теория Большого взрыва. Реликтовое излучение. Особенности формирования материи после Большого взрыва. Проблемы, возникающие при исследовании космических объектов. Понятие «Метагалактика», «космический горизонт».

5 Химический уровень организации материи: особенности структуры, фундаментальные законы и основные понятия.

5.1 Основные законы и понятия химии

Химия как раздел естествознания. Предмет химии, взаимосвязь с другими науками. Успехи химии в течение последних десятилетий и характеристика ее современного состояния.

Закон сохранения материи, закон постоянства состава. Вещества переменного состава. Элемент. Химические символы и уравнения. Валентность. Степень окисления. Простые и сложные вещества. Определение степени окисления по формулам соединений. Составление формул веществ.

Периодический закон и таблица Д.И. Менделеева

5.2 Общие закономерности протекания химических процессов: энергетика химических процессов и термодинамика.

5.2.1 *Основные задачи термодинамики, термохимия.* Термодинамическая система. Параметры системы. Функции состояния системы. Тепловой эффект реакции. Энтальпия. Стандартная энтальпия образования веществ. Изменение энтальпии в ходе процесса. Закон Г.И. Гесса и следствия из него. Термохимические уравнения и термохимические расчеты.

5.2.2 Направленность химических процессов

5.2.2.1 Энтропия системы и ее изменение в ходе реакции. Стандартная энтропия. 5.2.2.2 Энергия Гиббса. Стандартное изменение энергии Гиббса в ходе реакций образования веществ. Направленность процессов. Самопроизвольные и несамопроизвольные процессы. Обратимые и необратимые реакции. Прогнозирование принципиальной возможности протекания процессов.

5.3 Общие закономерности протекания химических процессов: химическая кинетика, химическое равновесие.

5.3.1 *Кинетика.* Гомогенные и гетерогенные системы. Понятие скорости химической реакции. Зависимость скорости реакции от различных факторов (температуры, концентрации реагирующих веществ, присутствия катализатора, природы реагирующих веществ).

Механизм реакции. Закон действующих масс. Кинетическое уравнение. Константа скорости реакции. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Энергия активации реакции. Каталитические процессы. Гомогенный и гетерогенный катализ. Катализаторы. Ингибиторы. Роль катализаторов в природных и техногенных экосистемах. Безопасность каталитических процессов.

5.3.2 Химическое равновесие

Обратимость реакций. Состояние химического равновесия. Константа равновесия. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье. Возможность оптимизации химических процессов. Значение принципа для природных, биохимических и техногенных экосистем.

5.4 Реакционная способность веществ. Генетическая связь основных классов неорганических соединений

Составление уравнений химических реакций в молекулярном и ионно-молекулярном видах. Общие свойства основных классов неорганических и органических соединений.

6 Человек: биосфера, ноосфера

Биосферный уровень организации материи

Особенности живой и неживой материи. Представления о происхождении жизни. Человек как феномен природы. Жизнеобеспечение человека. Человек и биосфера. Формирование ноосферы. Проблемы экологии.

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1.1 Гусейханов М.К.

Концепции современного естествознания [Электронный ресурс]: учебник и практикум для бакалавров / Гусейханов М.К.— Электрон. текстовые данные.—8-е изд. — М. : Издательство «Юрайт», 2015. — 598 с.- (Академический бакалавриат). – **Гриф:** рек. Министерством образования и науки РФ. ISBN: 978-5-9916-1204-3.

Режим доступа: <http://www.biblio-line.ru>. «ЭБС Юрайт» (по паролю).

7.1.2 Глинка Н.Л.

Общая химия [Электронный ресурс]: учебник для академического бакалавриата/ Глинка Н.Л. — Электрон. текстовые данные.— 19-е изд. — М. : Издательство «Юрайт», 2015. — 900 с.- (Академический бакалавриат). –**Гриф:** рек. УМО высшего образования в качестве учебника для студентов вузов. ISBN: 978-5-9916-2715-3.

Режим доступа: <http://www.biblio-line.ru>. «ЭБС Юрайт» (по паролю).

7.1.3 Грабовский Р. И.

Курс физики [Электронный ресурс]: учеб. пособие для вузов / Р. И. Грабовский. - СПб.: Лань, 2012. - 608 с. - (Бакалавриат). – **Гриф:** рек. Научно-методическим советом по физике Министерства образования и науки Российской Федерации в качестве учебного пособия для студентов вузов.

ISBN: 978-5-8114-0466-7.

Режим доступа (по паролю): ЭБС «Лань»

http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3178

7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

7.2.1 53 (075) Т70 Трофимова Т. И.

Курс физики [Текст]: учеб. пособие для вузов / Т. И. Трофимова. - 6-е изд., стер. - М. : Высшая школа, 1999. - 542 с. – **Гриф:** рекомендовано Министерством образования Российской Федерации в качестве учебного пособия для инженерно-технических специальностей высших учебных заведений

ISBN 5-06-0036340

7.2.2 Трофимова Т. И.

Руководство к решению задач по физике [Электронный ресурс]: учебное пособие для бакалавров/ Трофимова Т.И.— Электрон. текстовые данные.— 3-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство «Юрайт», 2015. — 265 с.- (Серия. Бакалавриат. Базовый курс). – **Гриф:** МО и науки РФ в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений.

ISBN: 978-5-9916-3430-4.

Режим доступа: <http://www.biblio-line.ru>. «ЭБС Юрайт» (по паролю).

7.2.3 Глинка Н.Л.

Задачи и упражнения по общей химии [Электронный ресурс]: учебно-практическое пособие для бакалавров/ Н.Л.Глинка, В.А.Попков, А.Б.Бабков; под ред. В.А.Попков, А.Б.Бабков. — Электрон. текстовые данные.— 14-е изд. — М. : Издательство «Юрайт», 2015. — 236 с.- (Бакалавр, Академический курс). – **Гриф**: рек. УМО высшего образования.
Режим доступа: <http://www.biblio-line.ru>. «ЭБС Юрайт» (по паролю).
ISBN: 978-5-9916-4763-2

7.2.4 Горин Ю.В.

Концепции современного естествознания [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Горин Ю.В., Свистунов Б.Л., Алексеев С.И.— Электрон. текстовые данные.— М.: Евразийский открытый институт, 2010.— 240 с.—**Гриф**: рек. НМС.
Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10758>.—
ЭБС «IPRbooks», по паролю

7.2.5 5(075) К 26 Карпенков С. Х.

Концепции современного естествознания. Краткий курс : учебник / С. Х. Карпенков. - 3-е изд., испр. - М. : Высшая школа, 2003. - 334 с. - Библиогр.: с. 320. - Термин. сл.: с. 321-334. – **Гриф**: рек. Министерством образования РФ для вузов.-ISBN 5-06-003946-3.

7.2.6 5(075) Д 79 Дубнищева Т. Я.

Концепции современного естествознания : учеб. пособие для студентов вузов / Т. Я. Дубнищева. - 5-е изд., перераб. и доп. - М. : Академия, 2003. - 608 с. - Библиогр.: с. 602. - **Гриф**: допущено Министерством образования РФ в качестве учеб. пособия для студентов вузов.
ISBN 5-7695-0999-6

7.2 7 (075) К64

Концепции современного естествознания : учеб. пособие / С. И. Самыгин [и др.]. - 4-е изд., перераб. и доп. – Ростов н/Д : Феникс, 2003. - 448 с. (Учебники и учебные пособия) - Библиогр. в конце гл. – **Гриф**: рек. Министерством образования РФ в качестве учеб. пособия для студентов вузов.-

7.2.8 Беляев А.Е. Стандарт организации СТО НГТИ-2-2014. Требования к оформлению текстовой документации.-Новоуральск: НТИ НИЯУ МИФИ, 2014.-147 с.

7.2.9 Постановление от 21 мая 2013 г. № 426 (Москва). О федеральной целевой программе "Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014 - 2020 годы". Минобрнауци.рф/документы/3421.

7.3 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

7.3.1 *Методические руководства для проведения лабораторных работ по курсу (хранятся на кафедре физики)*

- 8.3.1.1 Шушерина Г.К. Изучение законов вращательного движения на маятнике Обербека. Методическое руководство к лабораторной работе для студентов всех направлений подготовки и всех форм обучения. – Новоуральск: НТИ НИЯУ МИФИ, 2013. – 29 с.
- 8.3.1.2 Шушерина Г.К. Определение моментов инерции твердых тел проверка теоремы Штейнера методом трифилярного подвеса. Методическое руководство к лабораторной работе для студентов всех направлений подготовки и всех форм обучения. – Новоуральск: НТИ НИЯУ МИФИ, 2013. – 17 с.
- 8.3.1.3 Шушерина Г.К. Определение моментов инерции и момента сил трения при вращении тел. Методическое руководство к лабораторной работе для студентов всех направлений подготовки и всех форм обучения. – Новоуральск: НТИ НИЯУ МИФИ, 2013. – 17 с.

- 8.3.1.4 Шушерина Г.К. Определение модуля Юнга методом растяжения проволоки. Методическое руководство к лабораторной работе для студентов всех направлений подготовки и всех форм обучения. – Новоуральск: НТИ НИЯУ МИФИ, 2013. – 18 с.
- 8.3.1.6 Шушерина Г.К. Определение ускорения свободного падения методом оборотного маятника. Методическое руководство к лабораторной работе для студентов всех направлений подготовки и всех форм обучения. – Новоуральск: НТИ НИЯУ МИФИ, 2012. – 18 с.
- 8.3.1.7 Шушерина Г.К. Определение длины свободного пробега и молярной массы воздуха. Методическое руководство к лабораторной работе для студентов всех направлений подготовки и всех форм обучения. – Новоуральск: НТИ НИЯУ МИФИ, 2012. – 17 с.
- 8.3.1.8 Шушерина Г.К. Определение коэффициента вязкости жидкостей методом Стокса. Методическое руководство к лабораторной работе для студентов всех направлений подготовки и всех форм обучения. – Новоуральск: НТИ НИЯУ МИФИ, 2012. – 16 с.
- 8.3.1.9 Зарянская Ю.В. Определение плотности твердых тел правильной геометрической формы. Методическое руководство к лабораторной работе по физике для студентов всех направлений подготовки и всех форм обучения. – Новоуральск: НТИ НИЯУ МИФИ, 2012 – 53 с.
- 8.3.1.10 Шушерина Г.К. Лабораторный комплекс по электричеству. Изучение лабораторного комплекса ЛКЭ-6Р. Методическое руководство к лабораторной работе по физике для студентов всех направлений подготовки и всех форм обучения. – Новоуральск: НТИ НИЯУ МИФИ, 2012. – 21 с.
- 8.3.1.11 Шушерина Г.К. Лабораторный комплекс по электричеству. Измерение диэлектрической проницаемости. Методическое руководство к лабораторной работе для студентов всех направлений подготовки и всех форм обучения. – Новоуральск: НТИ НИЯУ МИФИ, 2012. – 16 с.
- 8.3.1.12 Попов А.Б. Изучение электропроводности никеля в широком температурном интервале. Методическое руководство к лабораторной работе для студентов всех направлений подготовки и всех форм обучения. – Новоуральск: НТИ НИЯУ МИФИ, 2012. – 12 с.
- 8.3.1.13 Попов А.Б. Изучение электропроводности молибдена в широком температурном интервале. Методическое руководство к лабораторной работе для студентов всех направлений подготовки и всех форм обучения. – Новоуральск: НТИ НИЯУ МИФИ, 2012. – 12 с.
- 8.3.1.14 Попов А.Б. Определение удельного заряда электрона методом магнитной фокусировки. Методическое руководство к лабораторной работе для студентов всех направлений подготовки и всех форм обучения. – Новоуральск: НТИ НИЯУ МИФИ, 2012. – 12 с.
- 8.3.1.15 Зарянская Ю.В. Определение удельного заряда электрона методом магнетрона. Методическое руководство к лабораторной работе для студентов всех направлений подготовки и всех форм обучения. – Новоуральск: НТИ НИЯУ МИФИ, 2012. – 33 с.
- 7.3.1.1 Зарянская Ю.В. Генетическая связь основных классов неорганических соединений. Методическое руководство к лабораторной работе по курсу химии для студентов всех направлений подготовки очной и очно-заочной форм обучения. – Новоуральск: НТИ НИЯУ МИФИ, 2014. – 47 с.
- 7.3.1.4 Зарянская Ю.В. Изучение законов кинетики и условий установления химического равновесия. Методическое руководство к выполнению лабораторной работы по курсу «Химия» для студентов всех направлений подготовки очной и очно-заочной форм обучения. – Новоуральск: НТИ НИЯУ МИФИ, 2014. - 42 с.

7.3.2 Методические руководства и пособия для самостоятельной работы студентов

- 7.3.2.1 Попов А.Б. ФИЗИКА. Методические указания и контрольные задания для студентов всех специальностей и направлений подготовки всех форм обучения. Раздел «МЕХАНИКА». - Новоуральск: изд. НГТИ, 2009.-69 с.
- 7.3.2.2 Зарянская Ю.В. Справочное пособие по курсу химии для самостоятельной работы студентов всех направлений подготовки очной и очно-заочной форм обучения. – Новоуральск: НТИ НИЯУ МИФИ, 2011. – 47с.
- 7.3.2.5 Зарянская Ю.В. Термохимия. Простейшие термодинамические расчеты. Методическое пособие для самостоятельной работы по курсу химии для студентов всех направлений подготовки и всех форм обучения. – Новоуральск, НТИ НИЯУ МИФИ, 2012. – 58 с. (дополн.)
- 7.3.2.6 Зарянская Ю.В. Кинетика. Методическое пособие для самостоятельной работы по курсу химии для студентов всех направлений подготовки и всех форм обучения. – Новоуральск, НТИ НИЯУ МИФИ, 2012. – 63 с. (дополн.)
- 7.3.2.7 Зарянская Ю.В. Особенности поведения растворов электролитов. Методическое пособие для самостоятельной работы по курсу химии для студентов всех направлений подготовки и всех форм обучения. – Новоуральск, НТИ НИЯУ МИФИ, 2014. – 33 с.
- 7.3.2.8 Беляев А.Е. Стандарт организации СТО НГТИ-2-2014. Требования к оформлению текстовой документации.-Новоуральск: НТИ НИЯУ МИФИ, 2014.-147 с.

7.3.3 Комплекты билетов итогового контроля, текущего контроля, находятся на кафедре физики.

7.4 Информационное обеспечение (включая перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»)

7.4.1 <http://nsti.ru>

7.4.2 Научная библиотека e-librari

7.4.3 ЭБС «Лань»

7.4.4 ЭБС «IPRbooks».

7.4.5 ЭБС «НИЯУ МИФИ»

Информативные Интернет-ресурсы (свободный доступ сети)

1. <http://www.alhimik.ru/> - химические справочники, электронные учебники.
2. <http://www.chem.msu.ru/rus/>, , <http://www.chem.msu.ru/rus/elibrary> - сайт Химического факультета МГУ: электронные учебники, современные открытия; электронные презентации лекций по химии.
3. <http://www.informika.ru/projects/infotech/window/> - Федеральный портал "Единое окно доступа к образовательным ресурсам", полнотекстовая библиотека.
4. <http://www.maik.ru/cgi-bin/list.pl?page=nergkhim> – сайт журнала «Неорганическая химия».
5. <http://www.inorg.chem.msu.ru/> - сайт кафедры неорганической химии МГУ.
6. <http://xumuk.ru/> - химический сайт XuMuk.ru: энциклопедии, методики синтеза, справочники, обновляющаяся информация.
7. <http://catalysis.ru/block/index.php?ID=2> – сайт Института катализа СО РАН, информация о современных катализаторах.

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1 Учебная дисциплина обеспечена учебно-методической документацией и материалами. Её содержание представлено в локальной сети учебного заведения и находится в режиме свободного доступа для студентов. Доступ студентов для самостоятельной подготовки осуществляется через компьютеры дисплейного класса (в стандартной комплектации). В библиотечном фонде, ЭБС представлены необходимые учебные пособия согласно нормативам книгообеспеченности ОП ВО.

2 Лекционные и практические занятия проводятся в учебных аудиториях НТИ НИЯУ МИФИ согласно учебному расписанию. При необходимости визуализации изучаемого материала лекционные, практические занятия могут проводиться в специализированной аудитории, оснащенной Интерактивной доской, проектором, компьютером.

3 Лабораторные работы по дисциплине

Лабораторные работы по дисциплине осуществляются в специализированных лабораториях кафедры физики:

Сведения о лабораторной базе кафедры физики

№ п.п.	Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом	Наименование специализированных лабораторий с перечнем основного оборудования и проводимых лабораторных работ
1	2	3
1	Физика	<p>Лаборатории:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Лаборатория механики и молекулярной физики <p><i>Оборудование:</i> весы аналитические, маятники Обербека, электродвигатель, вакуумный насос, вакуумметр, катетометр, оптиметр горизонтальный, обратные маятники, установка для изучения криволинейного движения, осциллографы, генераторы звуковых сигналов, вольтметры, частотометр, тахометр и др., а также инструменты и расходные материалы.</p> <p><i>Лабораторные работы:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Определение плотности твердых тел правильной геометрической формы, - Определение ускорения свободного падения методом обратного маятника, - Определение модуля Юнга методом растяжения проволоки, - Изучение законов вращательного движения на маятнике Обербека, - Определение момента инерции с помощью трифилярного подвеса, - Определение модуля Юнга и скорости звука в твердом теле методом резонанса,

		<ul style="list-style-type: none"> - Определение момента инерции и момента сил трения при вращении тел, - Определение длины свободного пробега молекул и молярной массы воздуха, - Определение вязкости жидкости методом Стокса. <p style="text-align: center;">• Лаборатория электричества и магнетизма</p> <p><i>Оборудование:</i> источники питания; универсальные вольтметры; осциллографы; лабораторные амперметры и вольтметры; лабораторные комплексы НТЦ Владис «Электромагнитное поле» – 6 шт., в состав которых входят генераторы сигналов, осциллографы, универсальные вольтметры, модули, размещенные на платах, и др. элементы.</p> <p><i>Лабораторные работы:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Изучение электропроводности платины в широком температурном интервале, - Изучение электропроводности молибдена в широком температурном интервале, - Определение удельного заряда электрона методом магнитной фокусировки, - Определение удельного заряда электрона методом магнетрона, - Изучение лабораторного комплекса ЛКЭ-6Р, - Определение диэлектрической проницаемости (на лабораторном комплексе ЛКЭ-6Р), - Определение работы выхода вольфрама.
№ п.п.	Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом	Наименование специализированных лабораторий с перечнем основного оборудования и проводимых лабораторных работ
1	2	3
1	Физика	<p style="text-align: center;">• Лаборатория оптики и атомной физики</p> <p><i>Оборудование:</i> микроскопы, поляриметры, монохроматоры, оптические установки по геометрической оптике, дифракции; лабораторные комплексы НТЦ Владис «Когерентная оптика» - 4 шт., в состав которых входят лазеры и набор функциональных оптических модулей; комплексы НТЦ Владис «Спектры. Фотоэффект» - 2 стенда, установка для опытов Франка и Герца -2шт.</p> <p><i>Лабораторные работы:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Лабораторный комплекс ЛКО-1. Описание и настройка установки. - Лабораторный комплекс ЛКО-3. Описание и настройка установки. - Лабораторный комплекс ЛКО-1. Геометрическая оптика. - Лаб. комплекс ЛКО-1. Интерференция. - Лаб. комплекс ЛКО-1. Дифракция. - Определение длины световой волны с помощью колец Ньютона. - Определение постоянной Ридберга

№ п.п.	Наименование дисциплины в соответствии с РУП	Наименование специализированных лабораторий с перечнем основного оборудования и проводимых лабораторных работ
1	2	3
1	Химия	<p>Лаборатория химии</p> <p><i>Оборудование и расходные материалы:</i> вытяжной шкаф, весы аналитические, рН-метр, дистиллятор, электрические плитки, специализированная химическая лабораторная мебель, химическая посуда и другие принадлежности, требуемые химические реактивы.</p> <p><i>Лабораторные работы:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Генетическая связь основных классов неорганических соединений. - Изучение законов кинетики и условий установления химического равновесия.

4 Прочее

На кафедре физики рабочее место преподавателя оснащено компьютером с доступом в локальную сеть НТИ и сеть Интернет.

4.1 Компьютер

Системный блок: процессор Core 2 Duo E8400, 3000 МГц; ОЗУ 1013 Мб; жесткий диск 149 Гб; DVD-RW.

4.2 Монитор

ЖК Samsung SyncMaster 943NW, 19"

4.3 Принтер

Лазерный принтер HP LaserJet 1012 – 1 шт.

4.4 Копировальный аппарат

Canon FC228 – 1 шт..

Для обеспечения учебного процесса может использоваться следующее лицензионное программное обеспечение (таблица 12).


Таблица 12 Лицензионное программное обеспечение

Наименование ПО	Лицензия	Закупка
Windows XP Professional	подписка Campus and School Agreement № 6679446	Договор № 381-877эа от 08.12.2014 г.
Microsoft Office 2010 Professional Plus	подписка Campus and School Agreement № 6679446	Договор № 381-877эа от 08.12.2014 г.
Антивирус Касперский		Договор № 381-370а от 23.11.2012 г.
Mathcad 14.0		лицензия приобретена по договору № 334С/5П-2008 от 21.10.2008 г.

Microsoft Visio		Договор № 381-877эа от 08.12.2014 г.
ABBYY FineReader 9 Corporate Edition		договору № 334С/5П-2008 от 21.10.2008 г.
Photoshop		Договор № 480-536/671эа от 28.11.2011 г.
MatLab Group All Platform Lisenses	Лицензионное свидетельство от 26.10.2007 г.	
Simulink Group All Platform Lisenses	Лицензионное свидетельство от 26.10.2007 г.	
7-Zip	Свободно распространяемое ПО, лицензия не требуется	
Adobe Reader X	Свободно распространяемое ПО, лицензия не требуется	
Opera	Свободно распространяемое ПО, лицензия не требуется	

Программа действительна

на 2017/2018 уч.год

Заведующий кафедрой _____  О.А. Грицова

Приложение 1. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы студентов.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов включает в себя

- стандарт организации СТО НТИ-2-2014. Требования к оформлению текстовой документации,
- методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся НТИ НИЯУ МИФИ (**Положение об организации самостоятельной работы обучающихся НТИ НИЯУ МИФИ**),
- методические рекомендации для обучающихся по выполнению самостоятельной работы по дисциплине (п.4.2.4 и 6.1.1 рабочей программы).

Актуализированный перечень в 2015 г.

Учебно-методические указания и пособия для самостоятельной работы студентов

При выполнении расчетных заданий по дисциплине возможно использование пособий по дисциплинам химия и физика, так как в данных пособиях описываются фундаментальные законы, лежащие в основе современных технологий.

1 Попов А.Б. ФИЗИКА. Методические указания и контрольные задания для студентов всех специальностей и направлений подготовки и всех форм обучения. Раздел «МЕХАНИКА». - Новоуральск: изд. НТИ НИЯУ МИФИ, 2014.-68 с.

2 Попов А.Б. ФИЗИКА. Разделы «Электростатика. Постоянный электрический ток». Методические указания и контрольные задания для студентов всех специальностей и направлений подготовки и всех форм обучения.- Новоуральск: изд. НТИ НИЯУ МИФИ, 2014.-60 с.

3 Зарянская Ю.В. Справочное пособие по курсу химии для самостоятельной работы студентов всех направлений подготовки очной и очно-заочной форм обучения. – Новоуральск: НТИ НИЯУ МИФИ, 2015. – 47с.

4 Зарянская Ю.В. Способы выражения концентрации растворов. Особенности растворов неэлектролитов. Учебно-методическое пособие для самостоятельной работы студентов всех направлений подготовки и всех форм обучения по курсу «Химия». – Новоуральск, изд. НТИ НИЯУ МИФИ, 2012. - 59 с. (с вариантами ДЗ)

5 Зарянская Ю.В. Термохимия. Простейшие термодинамические расчеты. Методическое пособие для самостоятельной работы по курсу химии для студентов всех направлений подготовки и форм обучения. – Новоуральск, НТИ НИЯУ МИФИ, 2012. – 58 с. (дополн.)

6 Зарянская Ю.В. Кинетика. Методическое пособие для самостоятельной работы по курсу химии для студентов всех направлений подготовки и форм обучения. – Новоуральск, НТИ НИЯУ МИФИ, 2012. – 63 с. (дополн.)

7 Зарянская Ю.В. Особенности поведения растворов электролитов. Методическое пособие для самостоятельной работы по курсу химии для студентов всех направлений подготовки и форм обучения. – Новоуральск, НТИ НИЯУ МИФИ, 2014. – 33 с.

Приложение 2. Методические указания для студентов по освоению дисциплины.

Методические указания по освоению дисциплины «Теоретические основы прогрессивных технологий (физика, химия, биология)» адресованы студентам заочной формы обучения направления 38.03.02.

«Теоретические основы прогрессивных технологий (физика, химия, биология)» является естественнонаучной дисциплиной и представляет собой синтез современных естественнонаучных достижений в области используемых человеком технологий, опирающихся на основы физики, химии, биологии, наук о Земле, космологии, на многовековой опыт экспериментальных и теоретических исследований.

Изучение дисциплины и овладение ее основами на уровне не ниже базового позволит выпускнику:

- ориентироваться в многообразии естественнонаучных законов природы, лежащих в основе современных технологий;
- выработать умения и навыки решения конкретных задач и проблем из разных областей естественных наук, что поможет в дальнейшем решать практические задачи в профессиональной деятельности и не испытывать затруднений при поиске ответов на вопросы естественнонаучной направленности;
- облегчить процесс понимания при изучении профессиональных дисциплин, использующих естественнонаучные законы и представления;
- расширить кругозор, осознать многообразие природных явлений и наукоемких современных технологий;
- сформировать научное мышление, развить способности к абстрактному мышлению, не бояться процесса моделирования практических ситуаций;
- получить базовые навыки нахождения необходимой справочной и научной информации в различных литературных источниках, используя традиционные библиотечные ресурсы, электронные ресурсы ЭБС, Интернета;
- стать более целеустремленным, самоорганизованным.

Дисциплина «Теоретические основы прогрессивных технологий (физика, химия, биология)» изучается на протяжении 2 семестра 1 курса.

Т.о. изучение сложного курса разбивается на этапы, что существенно облегчает процесс изучения и понимания материала дисциплины.

Общие рекомендации по изучению дисциплины можно сформулировать следующим образом.

➤ Основными видами **учебных занятий** являются аудиторные занятия - лекции, практические и лабораторные занятия; кроме этого предусмотрена самостоятельная работа студента СРС, консультационные занятия.

➤ Во всех семестрах предусмотрен **текущий контроль** выполнения СРС и **промежуточная аттестация** в форме экзамена (1-2 семестры). Для контроля и оценивания результатов используется **балльно-рейтинговая система**.

➤ **Максимальное количество** баллов, накапливаемых при изучении дисциплины :

- по окончании каждого из семестров - 100;

- в течение семестра (текущий контроль) – 60;

- на экзамене (промежуточный контроль) – 40.

Распределение рейтинговых баллов по различным видам деятельности приведено в таблицах Приложения 3 рабочей программы, может быть выдано каждому студенту в течение семестра в печатном и/или электронном видах.

➤ Выставление окончательной оценки по завершении изучения дисциплины в семестре учитывает все достижения и рассчитывается следующим образом:

$$\text{Окончательный балл} = (B_1 + B_2) / 3,$$

B₁, B₂ – баллы полученные после проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине в 1-ом семестре.

Т.о. от студента требуется равномерное распределение своих личностных усилий при освоении дисциплины в течение 2 семестра. Система контроля и оценивания не предусматривает мыслительного и физического штурма материала в течение короткого срока, а нацеливает на поэтапное осмысленное приобретение целостной совокупности знаний, умений, способностей.

➤ **Особенности проведения аудиторных занятий.** Посещение аудиторных занятий обязательно (посещаемость любых форм занятий учитывается при выставлении рейтинговых баллов). Во время аудиторных занятий студент не может являться пассивной составляющей учебного процесса. Он должен активно участвовать в процессах познания, «пропускать» изучаемый материал через себя, постепенно накапливать знания, приобретать умения и навыки.

✦ **Лекционные занятия (Л):** по 10 час. – в 2 семестре. Лекции могут быть: обзорными, информационными, проблемными.

В ходе лекций рассматриваются основные понятия, представления тем курса, связанные с ними теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы и подготовки к лабораторным и практическим занятиям.

✦ **Практические занятия (ПР):** по 8 час. – в 2 семестре. Практические занятия могут быть: информационными, проблемными, семинарскими, проводиться в форме активной дискуссии, может использоваться технология «мозгового штурма» для поиска совместного правильного решения задач по физике, в режиме интерактивной дискуссии между студентами и преподавателем, представлять собой работу в малых группах.

Целью практических занятий является активизация мыслительных процессов студента, нацеливание на приобретение умений и навыков по решению как типовых, так и творческих естественнонаучных задач, и проблем, развитие умений и навыков использования справочной литературы для решения поставленных задач; формирование умений высказывать и грамотно аргументировать свое мнение и принятое решение, слушать и слышать собеседника (как своего сокурсника, так и преподавателя).

✦ **Лабораторные занятия (ЛР):** по 16 час. в 2 семестре.

Лабораторная работа позволяет визуализировать теоретическое знание, экспериментальным путем убедиться в выполнении фундаментальных законов природы, ощутить существующие практические ограничения на выполнение физических законов, проявить свои творческие способности, коммуникативные и организаторские способности (работа в малой группе или команде).

Организационно-методические указания к проведению лабораторных занятий:

- 1) Лабораторные занятия выполняются в специализированных лабораториях кафедры физики: лаборатории «Механики и молекулярной физики», «Электричества и магнетизма», «Оптики и атомной физики», «Химии». Лаборатории физического практикума располагаются на 3 этаже Главного корпуса (ауд. 302, 306, 308), химического практикума на 1 этаже Главного корпуса (ауд. 114).
- 2) Лабораторные работы проводятся согласно учебному расписанию, составляемому УМО.
- 3) Для выполнения ЛР в зависимости от численности (более 16 студентов) группа студентов может быть разделена на две подгруппы; также для выполнения ЛР студенты объединяются в малые творческие команды (по 2 человека).
- 4) Лабораторные работы производятся студентами по специально составляемому преподавателем кафедры физики графику. График содержит информацию для каждого студента группы:
- о дате выполнения ЛР;

- о номере его команды;
- о номере запланированной к выполнению ЛР и номере методического руководства к ЛР.

Информация доводится до студента как минимум за 2 недели до начала лабораторного практикума.

- 5) Перед началом выполнения ЛР (за неделю до назначенной даты) студент должен получить на кафедре физики печатный вариант методических указаний к лабораторным работам, либо обратиться в электронный читальный зал за электронной копией пособия.

В методических указаниях к лабораторным работам приводятся цели работы, описание экспериментальной установки, теоретические сведения, порядок проведения работы, основные требования к выполнению работ и оформлению отчетов, контрольные вопросы по теме работы.

- б) Перед выполнением лабораторной работы студенты должны:
- ✓ ознакомиться с содержанием работы;
 - ✓ изучить теоретический материал, необходимый для проведения лабораторной работы, используя конспект лекций и рекомендуемую техническую литературу;
 - ✓ проработать методику проведения работы и изучить схему экспериментальной установки;
 - ✓ подготовить шаблон оформления отчета (воспользоваться готовым электронным шаблоном ЛР).

Структура отчета о ЛР:

1. Титульный лист;
2. Цель работы;
3. Теоретическая часть;
4. Экспериментальная часть;
5. Вывод.

Отчет о проделанной работе составляется каждым студентом.

Заготовленный дома шаблон отчёта должен содержать п.1-3, таблицы экспериментальной части; блок-схемы, электрические схемы, принципиальные схемы лабораторных установок; формулы, графики или рисунки, необходимые для иллюстрации информации.

Титульный лист отчёта о лабораторной работе должен содержать:

- ✓ наименования министерства, вуза, кафедры, ведущей преподавание данной дисциплины (в верхней части),
- ✓ наименование вида СРС (отчёт по лабораторной работе) крупным шрифтом, название лабораторной работы, наименование дисциплины,

- ✓ надписи «Исполнитель» и «Руководитель» с указанием группы и ФИО студента, должности и ФИО преподавателя,
- ✓ место и год выполнения работы (в нижней части).

Обычные ксерокопии всего объема теоретической части к рассмотрению на защите ЛР не рассматриваются.

При формировании теоретической части отчета студенту необходимо:

- внимательно прочитать материал;
- выбрать из текста абзацы, передающие основную мысль текста;
- письменно связно изложить в отчете отобранную информацию.

В заготовленный шаблон отчета о ЛР вносятся результаты наблюдений, измерений, расчетов при выполнении ЛР. По окончании ЛР на основании анализа результатов измерения, справочной информации каждая команда студентов формулирует выводы.

Защита лабораторной работы проводится командой студентов по завершении выполнения работы и написания отчета (в день выполнения ЛР) в форме дискуссии между преподавателем и студентами. Для самостоятельной подготовки к защите ЛР студенты должны пользоваться контрольными вопросами, указанными в каждом методическом руководстве к выполнению ЛР.

При выставлении рейтинговых баллов за выполненную ЛР учитываются показатели, критерии, шкала оценивания, описанные в таблице 10. Студент должен помнить, что при выполнении ЛР оцениваются не только знания, навыки по изучаемой дисциплине, но и личностные качества (способность работать в команде, способность к организации рабочего времени и расставления приоритетов в практической деятельности, способность к самообучению, творческие способности).

Перед началом цикла лабораторных работ в конкретной лаборатории студенты обязаны прослушать технику безопасности проведения работ, изучить инструкцию по технике безопасности и расписаться о прохождении инструктажа в специальном журнале.

✦ **Самостоятельная работа студента (СРС):** трудоемкость работы указана в РУП направления- 324 час.

Выполнение самостоятельной работы необходимо для успешного овладения основами дисциплины. СРС может предполагать (в зависимости от семестра): изучение текущего теоретического материала при помощи лекционных конспектов и учебной литературы; подготовку к контрольным, тестовым работам, лабораторным работам, зачету, выполнение ДЗ, написание рефератов.

При выполнении различных видов СРС важно:

- ✓ Своевременно справляться с этапами самостоятельной работы;

- ✓ Стремиться понять самостоятельно изученный теоретический материал или материал, рассмотренный во время аудиторных занятий;
- ✓ Разобраться в методах решения задач;
- ✓ Понять физический смысл законов и принципов, используемых в лабораторном практикуме;
- ✓ Не бояться ошибиться и получить в случае затруднений помощи у преподавателя, обратившись за консультацией.

✦ **Консультационные занятия:** проводятся согласно графику консультаций преподавателей кафедры физики не реже 1 раза в неделю.

Консультации – важный этап обучения. Студент во время консультаций получает уникальный шанс в личной беседе с преподавателем выяснить ответы на непонятные вопросы, как организационного, так и учебного характера. На консультации лучше приходить с уже подготовленными вопросами и проблемами. Обращение со стороны обучающегося с утверждением, что он не понимает «Все», поставит в затруднительное положение любого. Вероятнее всего, студент затрудняется в понимании какого-либо конкретного ключевого вопроса, разрешение которого позволит успешно справиться с решением большого круга задач.

✦ Результат освоения дисциплины оценивается при проведении итоговой аттестации по дисциплине. Промежуточная аттестация по дисциплине может проводиться в:

в форме экзамена (1-2 семестр).

Примерный перечень вопросов к экзамену, примеры билетов к промежуточной аттестации приведены в Приложении 4. Вопросы к экзамену выдаются студентам для самостоятельной подготовки в конце семестра.

Показатели, критерии, шкала оценивания результатов обучения по дисциплине содержатся в Приложении 4 и доводятся до студента перед поведением экзамена или зачета.

✦ Для прохождения мероприятий текущего контроля и промежуточной аттестации студенты могут воспользоваться как традиционной библиотекой ВУЗа, так и электронными ресурсами библиотеки ВУЗа, обеспечивающими доступ к учебно-методическим пособиям библиотеки НТИ НИЯУ МИФИ, иных электронных библиотечных систем (ЭБС). Студенты могут воспользоваться услугами электронного читального зала.

Приложение 3. Балльно-рейтинговая система оценки.

Для текущего и итогового контроля при изучении курса физики может быть использована рейтинговая система.

Максимальное количество баллов, накапливаемых:

- при изучении курса по окончании 1-го семестра (модуль I) - 100;
- в течение семестра (текущий контроль) – 60;
- на зачете (итоговый контроль) – 40.

Распределение рейтинговых баллов по различным видам деятельности приведено в таблице.

Распределение рейтинговых баллов текущего и итогового рейтинга по видам деятельности бакалавров направления подготовки 38.03.02 «Менеджмент» при изучении курса в течение 2-го семестра

№ п-п	Вид деятельности	Объем работ, шт.	Стоимость, в баллах	Максимальное количество баллов
1	2	3	4	5
1	Посещение лекций	5	1	5
2	Посещение практических занятий	4	1	4
3	Выполнение лабораторных работ по заранее установленному графику, подготовка к лабораторной работе	4	1	4
4	<i>Выполнение лабораторных работ вне установленного графика (в связи с пропуском без уважительных причин)</i>	4	0,5	2
5	Защита лабораторной работы (до следующей работы)	4	1	4
6	<i>Защита лабораторной работы (вне установленного графика)</i>	4	0,5	2
7	Выполнение двух домашних заданий ДЗ1-ДЗ2	2	6,5	13

1	2	3	4	5
8	Выполнение двух домашних заданий (вне установленного срока)	2	4	8
9	Написание конспектов К1- К4 (работы зачтены своевременно)	4	6	24
10	Написание конспектов К1- К4 (работы зачтены вне установленного срока)	4	3	12
11	Подготовка реферата (в срок)	1	6	6
12	Подготовка реферата (вне срока)	1	3	3
13	ИТОГО (максимальное количество баллов в течение семестра)			60
14	<i>Минимальное количество баллов в течение семестра</i>			40

1	2	3	4	5
15	Итоговая работа (экзамен)			
	Правильный ответ на один теоретический вопрос	1	10	10
	Правильный ответ на два теоретических вопроса	2	10	20
	Правильное решение практической задачи	1	20	20
	Правильный ответ на один теоретический вопрос и решение практической задачи			30
	Правильный ответ на два теоретических вопроса и решение практической задачи			40
	ИТОГО (максимальное количество баллов за экзамен)			40
	Без выполнения практической задачи выставляется количество баллов, соответствующее оценке «удовлетворительно»			
16	ВСЕГО (максимальное количество баллов по завершении 2-го семестра)		100	100

Студенты заочной формы обучения должны сдать выполненные домашние задания, написанный реферат и составленные конспекты до зачетной недели (ориентировочно до 1 июня). Работы, выполненные и сданные, после 1 июня (вне установленного срока) будут зачтены, но оценены в меньшее количество баллов.

Примечания.

1 Студенты могут в течение семестра получить 1-10 бонусных балла (по усмотрению преподавателя).

При этом учитываются личностные качества студента:

- активность обучающегося на практических, лабораторных занятиях;
- высокая мотивация к обучению, к самоорганизации, самообразованию;
- способность к детальной проработке изучаемых разделов, контролируемая при написании реферата, эссе, контрольных работ, выполнении домашних заданий;
- инициативность студента, направленная на выполнение дополнительных видов работ по темам дисциплины (создание творческой работы по самостоятельно выбранной теме, согласованной с преподавателем, и затрагивающей смежные области разделов дисциплины и будущей профессиональной деятельности).

2 Окончательное количество рейтинговых баллов РБ выставляется с учетом итогов текущего контроля и промежуточной аттестации:

$$РБ = РБ(\text{текущ.}) + РБ(\text{экзамен}),$$

РБ(текущ.) – количество рейтинговых баллов, полученных при проведении текущего контроля в течение семестра,

РБ(экзамен) - количество рейтинговых баллов, полученных при сдаче экзамена.

3 Итоговая оценка, полученная за изучение дисциплины, выставляется в экзаменационную ведомость и зачетную книжку обучающегося согласно переводной шкале оценивания (Положение о балльно-рейтинговой системе, применяемой для ведения контроля успеваемости студентов НТИ НИЯУ МИФИ):

Переводная шкала оценивания

Оценка по 5 бальной шкале	Зачет	Сумма баллов по дисциплине	Оценка (ECTS)	Градации
5 (отлично)	Зачтено	90-100	A	Отлично
4 (хорошо)		85-89	B	Очень хорошо
		75-84	C	Хорошо
		70-74	D	Удовлетворительно
		65-69		
3 (удовлетворительно)		60-64	E	Посредственно
2 (неудовлетворительно)	Не зачтено	Ниже 60	F	Неудовлетворительно

Дополнения и изменения к рабочей программе:

на 2019/2020 уч.год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:
нет изменений

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры

«01» июля 2019г., протокол №4

Заведующий кафедрой Гриц О.А. Грицова

на 2020/2021 уч.год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:
нет изменений

«01» июля 2020г., протокол №4

Заведующий кафедрой Гриц О.А. Грицова

на 2021/2022 уч.год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «__» _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой ЭиУ

на 2018/2019 уч.год

Заведующий кафедрой Гриц О.А. Грицова

на 2019/2020 уч.год

Заведующий кафедрой Гриц О.А. Грицова

на 2020/2021 уч.год

Заведующий кафедрой Гриц О.А. Грицова

на 2021/2022 уч.год

Заведующий кафедрой Гриц О.А. Грицова