

**Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«Московский физико-технический институт
(национальный исследовательский университет)»**

УТВЕРЖДЕНО

**и.о. директора физтех-школы
физики и исследований им.
Ландау**

А.А. Воронов

	Рабочая программа дисциплины (модуля)
по дисциплине:	Олимпиадный физический эксперимент
по направлению:	Прикладные математика и физика
профиль подготовки:	Физика и педагогика Физтех-школа физики и исследований им. Ландау кафедра инновационной педагогики
курс:	3
квалификация:	бакалавр

Семестры, формы промежуточной аттестации:

5 (осенний) - Дифференцированный зачет

6 (весенний) - Экзамен

Аудиторных часов: 60 всего, в том числе:

лекции: 0 час.

семинары: 0 час.

лабораторные занятия: 60 час.

Самостоятельная работа: 135 час.

Подготовка к экзамену: 30 час.

Всего часов: 225, всего зач. ед.: 5

Программу составил: Ю.А. Черников

Программа обсуждена на заседании кафедры инновационной педагогики 04.06.2020

Аннотация

Курс «Олимпиадный физический эксперимент» продолжает предмет «Олимпиадный физический практикум» и знакомит слушателей с методами подготовки школьников к участию в экспериментальных турах олимпиад по физике, а также развивает навыки разработки новых экспериментальных задач олимпиадного уровня. В рамках курса слушатели знакомятся с принципами построения практических занятий для одаренных школьников, требованиями к выполнению олимпиадных экспериментальных заданий и методами преподавания предмета в высокомотивированной среде.

Слушатели изучают типовые экспериментальные задачи школьных олимпиад по физике, учатся самостоятельно разрабатывать экспериментальные задачи для школьников уровня регионального этапа Всероссийской олимпиады школьников.

Отдельно в рамках курса рассматриваются особенности проведения международных олимпиад школьников по физике в сравнении с заключительным этапом ВсОШ и разбираются наиболее яркие экспериментальные задачи таких соревнований по всем разделам школьной физики.

1. Цели и задачи

Цель дисциплины

Приобретение навыков проведения занятий по подготовке школьников к выполнению практических физических заданий и участию в экспериментальных турах физических олимпиад, обучение самостоятельной разработке олимпиадных экспериментальных задач.

Задачи дисциплины

- Освоение принципов построения практического занятия.
- Изучение требований к выполнению экспериментальных заданий.
- Освоение базовых экспериментальных заданий по направлениям электричество и оптика.
- Самостоятельная разработка экспериментальных заданий уровня регионального этапа Всероссийской олимпиады школьников по физике.

2. Перечень формируемых компетенций

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи
	УК-1.2 Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи
	УК-1.3 Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивает их преимущества и недостатки
	УК-1.4 Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки
	УК-1.5 Определяет и оценивает практические последствия возможных вариантов решения задачи
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Формулирует совокупность взаимосвязанных задач в рамках поставленной цели работы, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения поставленных задач
	УК-2.2 Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений
УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1 Способен устанавливать разные виды коммуникации (учебную, научную, деловую, неформальную и др.)
	УК-3.2 Взаимодействует с другими членами команды для достижения поставленной задачи

УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1 Определяет приоритеты профессиональной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки
	УК-6.2 Способен планировать самостоятельную деятельность в решении профессиональных задач; подвергать критическому анализу проделанную работу; находить и творчески использовать имеющийся опыт в соответствии с задачами саморазвития
ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области физико-математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Способен анализировать поставленную задачу, намечать пути ее решения
	ОПК-1.2 Способен строить математические модели, производить количественные расчеты и оценки
	ОПК-1.3 Способен определять границы применимости полученных результатов
ПК-1 Способен планировать и проводить научные эксперименты (в избранной предметной области) и (или) теоретические (аналитические и имитационные) исследования	ПК-1.3 Владеет культурой постановки научной задачи и моделирования естественнонаучных объектов и систем
	ПК-1.5 Владеет навыками безопасной работы с современными научными приборами и другим экспериментальным оборудованием
ПК-3 Способен выбирать и применять подходящее оборудование, инструменты и методы исследований для решения задач в избранной предметной области	ПК-3.1 Знает принципы работы и диапазоны рабочих параметров используемого научного оборудования
ПК-4 Способен критически оценивать применимость используемых методик и методов	ПК-4.1 Знает численные порядки величин, характерных для соответствующей профессиональной области
	ПК-4.2 Знает источники происхождения и умеет производить оценку погрешности измерений и достоверности экспериментальных результатов
	ПК-4.3 Способен обосновать причинно-следственные отношения используемых понятий и моделей
ПК-8 Способен преподавать физико-математических дисциплин в образовательном учреждении общего образования, дополнительного образования	ПК-8.3 Способен применять различные методы обучения и образовательные технологии, исходя из особенностей содержания учебного материала, возраста и образовательных потребностей обучаемых; планировать и комплексно применять различные средства обучения
ПК-9 Способен организовывать совместную и индивидуальную учебную деятельность обучающихся, осуществлять педагогическую поддержку обучающихся с выдающимися способностями	ПК-9.2 Способен осуществлять индивидуальную работу с обучающимися в зависимости от их способностей, образовательных возможностей и потребностей; разрабатывать индивидуально ориентированные программы, материалы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- Требования к выполнению экспериментальных задач школьниками
- Базовые экспериментальные задачи школьного курсов «электричество», «МКТ», «оптика»
- Требования техники безопасности при проведении экспериментальных задач по разделу «Электричество»
- Особенности проведения международных экспериментальных олимпиад по физике для школьников

уметь:

- Проводить занятия по подготовке школьников к экспериментальным турам олимпиад по разделам «Электричество», «МКТ», «Оптика»
- Самостоятельно разрабатывать экспериментальные задачи для школьников уровня регионального этапа Всероссийской олимпиады

владеть:

- Навыками выполнения школьных олимпиадных экспериментальных заданий
- Навыками обучения школьников выполнению школьных олимпиадных экспериментальных заданий
- Навыками разработки школьных экспериментальных задач регионального уровня ВсОШ
- Правильного оформления решений экспериментальных задач в соответствии с требованиями школьных олимпиад

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Разделы дисциплины (модуля) и трудоемкости по видам учебных занятий

№	Тема (раздел) дисциплины	Трудоемкость по видам учебных занятий, включая самостоятельную работу, час.			
		Лекции	Семинары	Лаборат. работы	Самост. работа
1	Тепловые явления			4	8
2	Явления переноса			4	8
3	Задачи на газовые законы			4	8
4	Электрические измерительные приборы			2	4
5	Конденсаторы			4	8
6	Магнитные явления			4	8
7	Переменный ток			4	8
8	Выполнение контрольной экспериментальной задачи			4	8
9	Геометрическая оптика			4	10
10	Волновая оптика			4	10
11	Физическая оптика			8	15
12	Задачи международных олимпиад			10	25
13	Выполнение контрольной экспериментальной задачи			4	15
Итого часов				60	135
Подготовка к экзамену		30 час.			
Общая трудоёмкость		225 час., 5 зач.ед.			

4.2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

Семестр: 5 (Осенний)

1. Тепловые явления

- тепловое расширение;
- фазовые переходы и уравнение теплового баланса.

2. Явления переноса

- теплопроводность;
- диффузия;
- вязкость.

3. Задачи на газовые законы

- манометры;
- виды и устройство термометров;
- основные газовые законы;
- давление паров, закон Клапейрона-Клаузиуса;
- выделение газов в химических реакциях.

4. Электрические измерительные приборы

- техника безопасности при работе с электрическими приборами школьного практикума;
- внутреннее сопротивление приборов;
- правильное подключение приборов к цепи.

5. Конденсаторы

- измерение емкостей;
- «черные ящики» с конденсаторами;
- измерение малых времен при помощи разрядки/зарядки конденсаторов;
- баллистический метод измерения заряда.

6. Магнитные явления

- измерение величины магнитного поля с помощью компаса;
- датчик Холла;
- колебания в магнитном поле;
- взаимодействие магнитов.

7. Переменный ток

- пассивные линейные элементы;
- нелинейные пассивные элементы;
- активные элементы;
- приемный контур и антенна;
- выпрямитель;
- усилитель.

8. Выполнение контрольной экспериментальной задачи

Самостоятельное выполнение экспериментальной задачи на заданную тему из списка пройденных в курсе разделов и защита результатов.

Семестр: 6 (Весенний)

9. Геометрическая оптика

- методы построения лучей;
- методы поиска фокусного расстояния рассеивающей и собирающей линз;
- метод параллакса для поиска изображения.

10. Волновая оптика

- интерференционные задачи;
- спектральные задачи.

11. Физическая оптика

- интерференционные задачи;
- спектральные задачи,

12. Задачи международных олимпиад

- особенности проведения международных олимпиад по физике для школьников;
- принципиальные отличия экспериментальных задач международных олимпиад от финального этапа ВсОШ;
- принципы построения задачи, всесторонне рассматривающей явление;
- наиболее яркие примеры задач международных олимпиад по механике, МКТ, электричеству и оптике;
- самостоятельная разработка простейшей задачи по одному из разделу школьной физики.

13. Выполнение контрольной экспериментальной задачи

Самостоятельное выполнение экспериментальной задачи на заданную тему из списка пройденных в курсе разделов и защита результатов.

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

Учебная аудитория (физический кабинет), оснащенная типовым физическим оборудованием для постановки учебного физического эксперимента, водопроводным краном с раковиной и со сливом воды в канализацию, шторами для затемнения аудитории, демонстрационным преподавательским столом, электрическими розетками с подключенным нулевым проводом, отдельным защитным заземлением, видеокамерой, компьютером (ноутбуком), мультимедиа проектором, экраном.

6. Перечень рекомендуемой литературы

Основная литература

1. Слободянюк А.И. Экспериментальные задачи в школе. Минск: Авэрсэв Минск, 2011.
2. Кабардин О.Ф., Орлов В.А. Экспериментальные задания по физике 9-11 классы. Москва: Вербум-М, 2001.
3. Власов А.И., Учеватов А.В. Физический практикум (издание второе переработанное и дополненное). Пенза: Пензенский областной институт повышения квалификации и переподготовки работников образования, 2001.

Дополнительная литература

1. Митин И.В., Русаков В.С. Анализ и обработка экспериментальных данных. Учебно-методическое пособие для студентов младших курсов. Москва: НЭВЦ ФИПТ, 1998.

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

<http://4ipho.ru/arhivy-zadach/arhivy-zadach-2009-2018/> - Архив заданий всероссийской олимпиады школьников по физике

<http://4ipho.ru/arhivy-zadach/arhivy-zadach-2019-2028/> - Архив заданий с решениями олимпиад по физике с 2019-го года

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

На занятиях могут использоваться мультимедийные технологии, включая демонстрацию презентаций и видеозаписей демонстрационных физических экспериментов, а также системы дистанционного обучения, взаимодействия с обучающимися посредством видеоконференций и вебинаров.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Студент, изучающий дисциплину, должен с одной стороны, овладеть общим понятийным аппаратом, а с другой стороны, должен научиться применять теоретические знания на практике. В результате изучения дисциплины студент должен знать основные определения дисциплины, уметь применять полученные знания для решения различных задач.

Успешное освоение курса требует:

- посещения всех занятий, предусмотренных учебным планом по дисциплине;
- ведения конспекта занятий;
- напряжённой самостоятельной работы студента.

Самостоятельная работа включает в себя:

- чтение рекомендованной литературы;
- проработку учебного материала, подготовку ответов на вопросы, предназначенных для самостоятельного изучения;
- решение задач, предлагаемых студентам на занятиях;
- подготовку к выполнению заданий текущей и промежуточной аттестации.

Показателем владения материалом служит умение без конспекта отвечать на вопросы по темам дисциплины.

Важно добиться понимания изучаемого материала, а не механического его запоминания. При затруднении изучения отдельных тем, вопросов, следует обращаться за консультациями к преподавателю.

Возможен промежуточный контроль знаний студентов в виде решения задач в соответствии с тематикой занятий.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

по направлению: Прикладные математика и физика
профиль подготовки: Физика и педагогика
Физтех-школа физики и исследований им. Ландау
кафедра инновационной педагогики
курс: 3
квалификация: бакалавр

Семестры, формы промежуточной аттестации:

5 (осенний) - Дифференцированный зачет
6 (весенний) - Экзамен

Разработчик: Ю.А. Черников

1. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи
	УК-1.2 Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи
	УК-1.3 Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивает их преимущества и недостатки
	УК-1.4 Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки
	УК-1.5 Определяет и оценивает практические последствия возможных вариантов решения задачи
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Формулирует совокупность взаимосвязанных задач в рамках поставленной цели работы, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения поставленных задач
	УК-2.2 Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений
УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1 Способен устанавливать разные виды коммуникации (учебную, научную, деловую, неформальную и др.)
	УК-3.2 Взаимодействует с другими членами команды для достижения поставленной задачи
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1 Определяет приоритеты профессиональной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки
	УК-6.2 Способен планировать самостоятельную деятельность в решении профессиональных задач; подвергать критическому анализу проделанную работу; находить и творчески использовать имеющийся опыт в соответствии с задачами саморазвития
ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области физико-математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Способен анализировать поставленную задачу, намечать пути ее решения
	ОПК-1.2 Способен строить математические модели, производить количественные расчеты и оценки
	ОПК-1.3 Способен определять границы применимости полученных результатов
ПК-1 Способен планировать и проводить научные эксперименты (в избранной предметной области) и (или) теоретические (аналитические и имитационные) исследования	ПК-1.3 Владеет культурой постановки научной задачи и моделирования естественнонаучных объектов и систем
	ПК-1.5 Владеет навыками безопасной работы с современными научными приборами и другим экспериментальным оборудованием
ПК-3 Способен выбирать и применять подходящее оборудование, инструменты и методы исследований для решения задач в избранной предметной области	ПК-3.1 Знает принципы работы и диапазоны рабочих параметров используемого научного оборудования
ПК-4 Способен критически оценивать применимость используемых методик и методов	ПК-4.1 Знает численные порядки величин, характерных для соответствующей профессиональной области
	ПК-4.2 Знает источники происхождения и умеет производить оценку погрешности измерений и достоверности экспериментальных результатов
	ПК-4.3 Способен обосновать причинно-следственные отношения используемых понятий и моделей

ПК-8 Способен к преподаванию физико-математических дисциплин в образовательном учреждении общего образования, дополнительного образования	ПК-8.3 Способен применять различные методы обучения и образовательные технологии, исходя из особенностей содержания учебного материала, возраста и образовательных потребностей обучаемых; планировать и комплексно применять различные средства обучения
ПК-9 Способен организовывать совместную и индивидуальную учебную деятельность обучающихся, осуществлять педагогическую поддержку обучающихся с выдающимися способностями	ПК-9.2 Способен осуществлять индивидуальную работу с обучающимися в зависимости от их способностей, образовательных возможностей и потребностей; разрабатывать индивидуально ориентированные программы, материалы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся

2. Показатели оценивания компетенций

В результате изучения дисциплины «Олимпиадный физический эксперимент» обучающийся должен:

знать:

- Требования к выполнению экспериментальных задач школьниками
- Базовые экспериментальные задачи школьного курсов «электричество», «МКТ», «оптика»
- Требования техники безопасности при проведении экспериментальных задач по разделу «Электричество»
- Особенности проведения международных экспериментальных олимпиад по физике для школьников

уметь:

- Проводить занятия по подготовке школьников к экспериментальным турам олимпиад по разделам «Электричество», «МКТ», «Оптика»
- Самостоятельно разрабатывать экспериментальные задачи для школьников уровня регионального этапа Всероссийской олимпиады

владеть:

- Навыками выполнения школьных олимпиадных экспериментальных заданий
- Навыками обучения школьников выполнению школьных олимпиадных экспериментальных заданий
- Навыками разработки школьных экспериментальных задач регионального уровня ВсОШ
- Правильного оформления решений экспериментальных задач в соответствии с требованиями школьных олимпиад

3. Перечень типовых (примерных) вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю

Не предусмотрено.

4. Перечень типовых (примерных) вопросов и тем для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Перечень контрольных вопросов

5 семестр, осенний (диф.зачет)

1. Оформление экспериментальных задач на школьных олимпиадах.
2. Классические задачи на постоянный ток. Вольтамперные характеристики.
3. Классические экспериментальные задачи на использование конденсаторов.
4. Классические экспериментальные задачи на магнитные явления.
5. Классические экспериментальные задачи на переменный ток.
6. Основные правила техники безопасности при работе с электроприборами в рамках постановки и выполнения экспериментальных задач в школе.

6 семестр, весенний (экзамен)

7. Классические экспериментальные задачи на геометрическую оптику
8. Классические экспериментальные задачи на волновую оптику
9. Классические экспериментальные задачи на физическую оптику
10. Особенности международных экспериментальных школьных олимпиад по физике

Примеры контрольных заданий

5 семестр, осенний (диф.зачет)

1. Измерьте соотношение емкостей выданных вам конденсаторов двумя различными методами.
2. Измерьте с помощью стрелочного вольтметра характерное значение индукции магнитного поля внутри неодимового магнита.
3. Определите индуктивность катушки с помощью набора конденсаторов, источника тока и неоновой лампы, зная напряжение зажигания неоновой лампы.
4. Соберите с помощью выданных вам элементов генератор переменного напряжения. Настройте его на генерацию максимально чистого синусоидального сигнала. Измерьте диапазон его рабочих частот.
5. Установите внутренние параметры схемы омметра в мультиметре на всех пределах измерений.
6. Определите пористость крупы газовым методом.
7. Определите молярную массу газа в баллоне.

6 семестр, весенний (экзамен)

6. Измерьте зависимость показателя преломления сахарного раствора от его концентрации.
7. Измерьте фокусное расстояние выпуклого зеркала.
8. Измерьте радиусы кривизны и показатель преломления выданной вам линзы.
9. Определите длины волн ярких линий в спектре ртутной лампы с помощью дифракционной решетки.
10. Определите математическую модель, описывающую спад интенсивности флуоресценции выданной вам краски, после облучения ее фиолетовой лазерной указкой.
11. Измерьте кривую растяжения резинового шнура. Постройте измеренную зависимость в таких координатах, в которых она была бы линейной. Найдите пределы относительной деформации, при которой модуль Юнга шнура постоянен. Определите в этих пределах модуль Юнга шнура.

Примеры экзаменационных билетов

Билет 1.

1. Классические задачи на постоянный ток. Вольтамперные характеристики.

Билет 2.

1. . Классические задачи на магнитные явления.

Критерии оценивания

Оценка "отлично" (10 баллов) выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины, проявляющему интерес к данной предметной области, продемонстрировавшему умение уверенно и творчески применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка "отлично" (9 баллов) выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка "отлично" (8 баллов) выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, правильное обоснование принятых решений, с некоторыми недочётами.

Оценка "хорошо" (7 баллов) выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но недостаточно грамотно обосновывает полученные результаты.

Оценка "хорошо" (6 баллов) выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности.

Оценка "хорошо" (5 баллов) выставляется студенту, если он в основном знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач достаточно большое количество неточностей.

Оценка "удовлетворительно" (4 балла) выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он освоил основные разделы учебной программы, необходимые для дальнейшего обучения, и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка "удовлетворительно" (3 балла) выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, допускающему ошибки в формулировках базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, слабо владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и с трудом применяет полученные знания даже в стандартной ситуации.

Оценка "неудовлетворительно" (2 балла) выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных принципов и не умеет использовать полученные знания при решении типовых задач.

Оценка "неудовлетворительно" (1 балл) выставляется студенту, который не знает основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубейшие ошибки в формулировках базовых понятий дисциплины и вообще не имеет навыков решения типовых практических задач.

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

5 семестр, осенний (диф.зачет)

Для допуска к зачету требуется успешное выполнение всех домашних заданий и всех экспериментальных задач семестра.

Дифференцированный зачёт проводится в двух частях.

1. Обучающемуся необходимо самостоятельно выполнить экспериментальную задачу и защитить полученные результаты на заданную преподавателем тему из списка пройденных в семестре тем. На выполнение задачи отводится 4 ак.часа последнего занятия семестра.
2. Устная часть зачета проводится по билетам. В каждом билете представлен один теоретический вопрос. При проведении устного зачёта обучающемуся предоставляется 30 минут на подготовку. Опрос обучающегося не должен превышать одного астрономического часа.

6 семестр, весенний (экзамен)

Для допуска к экзамену требуется успешное выполнение всех домашних заданий и всех экспериментальных задач семестра.

Дифференцированный зачёт проводится в двух частях.

1. Обучающемуся необходимо самостоятельно выполнить экспериментальную задачу и защитить полученные результаты на заданную преподавателем тему из списка пройденных в курсе. На выполнение задачи отводится 4 ак.часа последнего занятия семестра.
2. Устная часть экзамена проводится по билетам. В каждом билете представлен один теоретический вопрос. При проведении устного экзамена обучающемуся предоставляется 30 минут на подготовку. Опрос обучающегося не должен превышать одного астрономического часа.