

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Физики (303)»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры физики
Протокол №7 от 29 апреля 2026 г.

Рабочая программа дисциплины

«ФИЗИКА»

Направление: 25.03.01 Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей

Техническое обслуживание летательных аппаратов и авиационных двигателей

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой электронной
подписью
Составитель программы: Липовченко Егор
Леонидович
Дата подписания: 18.05.2026

Документ подписан простой электронной
подписью
Утвердил: Коновалов Николай Петрович
Дата подписания: 19.05.2026

Год набора – 2026

Иркутск, 2026 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Физика» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ОПК ОС-1 Способность решать задачи профессиональной деятельности на основе применения знаний математических, естественных и технических наук	ОПК ОС-1.2, ОПК ОС-1.6, ОПК ОС-1.9

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК ОС-1.2	Применять основные физические законы механики, молекулярной физики и термодинамики при анализе и решении проблем профессиональной деятельности	Знать Знать Основные явления и законы механики, термодинамики, молекулярно-кинетической теории. Уметь Уметь Использовать полученные знания при защите лабораторных и практических работ, записывать основные формулы пройденных разделов физики, использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности. Владеть Владеть Методами проведения физических измерений, методами корректной оценки погрешностей при проведении физических экспериментов.
ОПК ОС-1.6	Применять основные физические законы электрического и магнитного полей, электромагнитной индукции, теорию колебаний и волн при анализе и решении проблем профессиональной деятельности	Знать Знать Основные явления и законы электростатики и магнетизма, физики колебаний. Уметь Уметь Использовать полученные знания при защите лабораторных и практических работ, записывать основные формулы пройденных разделов физики, использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности. Владеть Владеть Методами проведения физических измерений, методами корректной

		оценки погрешностей при проведении физических экспериментов.
ОПК ОС-1.9	Применять основные физические законы, изучаемые в курсе общей физики, волновой и квантовой оптики, физики атомного ядра и элементарных частиц, при анализе и решении проблем профессиональной деятельности	Знать Знать Основные явления и законы физики колебаний и волн, физики атомного ядра и элементарных частиц. Уметь Уметь Использовать полученные знания при защите лабораторных и практических работ, записывать основные формулы пройденных разделов физики, использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности. Владеть Владеть Методами проведения физических измерений, методами корректной оценки погрешностей при проведении физических экспериментов.

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Физика» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Информационные технологии», «Математика», «Физика», «Химия»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Математика», «Физика», «Гидравлика», «Критическое и системное мышление», «Сопротивление материалов», «Гидрогазодинамика», «Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика», «Строительная механика», «Термодинамика, теплопередача и теплотехника», «Физика композиционных материалов», «Аэродинамика (прикладная)», «Конструкция и прочность самолета», «Основы электротехники и электроники», «Динамика полета», «Автоматика самолета», «Теория двигателей самолета», «Теория двигателей вертолета», «Конструкции и прочность двигателей вертолета», «Конструкции и прочность двигателей самолета», «Основы изобретательства»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 10 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)			
	Всего	Семестр № 1	Семестр № 2	Семестр № 3
Общая трудоемкость дисциплины	360	108	108	144
Аудиторные занятия, в том числе:	192	64	64	64
лекции	96	32	32	32

лабораторные работы	48	16	16	16
практические/семинарские занятия	48	16	16	16
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	132	44	44	44
Трудоемкость промежуточной аттестации	36	0	0	36
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет, Экзамен	Зачет	Зачет	Экзамен

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 1

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Механика и молекулярная физика.	1	32	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 7	16	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	16	1, 2, 3, 4, 5, 6	44	Тест
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		32		16		16		44	

Семестр № 2

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Электростатика и магнетизм.	1	32	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	16	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	16	1, 2, 3, 4, 5, 6	44	Тест
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		32		16		16		44	

Семестр № 3

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						CPC		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Оптика и ядерная физика.	1	32	1, 2, 3, 4,	16	1, 2, 3, 4,	16	1, 2, 3, 4,	44	Тест

				5, 6, 7, 8		5, 6, 7, 8		5, 6		
	Промежуточная аттестация								36	Экзамен
	Всего		32		16		16		80	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 1

№	Тема	Краткое содержание
1	Механика и молекулярная физика.	1. Кинематика.2. Динамика.3. Гидростатика и гидродинамика.4. Динамика вращательного движения.5. Газовые законы.6. Термодинамика.7. Тепловые двигатели.8. Состояние вещества.

Семестр № 2

№	Тема	Краткое содержание
1	Электростатика и магнетизм.	1. Электростатика.2. Диэлектрики.3. Проводники.4. Электрический ток.5. Работа и мощность тока.6. Магнитное поле.7. Электромагнитная индукция.8. Индуктивность.9. Переменный ток.10. Гармонические колебания.

Семестр № 3

№	Тема	Краткое содержание
1	Оптика и ядерная физика.	1. Волновые процессы.2. Электромагнитные волны.3 Дифракция света.4. Поглощение света.5. Тепловое излучение.6. Фотоэффект.7. Давление света.ю8. Атом по Бору.9. Состояние неопределенности.10. Квантовая механика.11. Молекулярные спектры.12. Зонная теория твердого тела.13. Фотопроводимость.14.Атомное ядро.15. А-распад.16. Ядерные реакции.

4.3 Перечень лабораторных работ

Семестр № 1

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	№42. Определение ускорения силы тяжести с помощью математического маятника.	2
2	№ 22. Определение моментов инерции колеса динамическим методом.	2
3	№ 32. Определение скорости пули с помощью баллистического маятника.	2
4	№ 51. Определение модуля упругости на растяжение проволоки на приборе Лермонтова.	2
5	№81. Определение коэффициента внутреннего трения методом Стокса.	2
6	№ 82. Определение коэффициента внутреннего	2

	трения методом Пуазейля.	
7	№ 9. Поверхностное натяжение в жидкости.	2
7	№ 101. Определение отношения теплоемкостей газов методом Клемана-Дезорма.	2

Семестр № 2

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	№ 151. Изучение электроемкости.	2
2	№.16-1. Изучение законов постоянного тока.	2
3	№. 1641. Измерение сопротивления при помощи моста Уитстона.	2
4	№.176. Определение работы выхода электрона из металла.	2
5	№. 172. Изучение вынужденных колебаний в колебательном контуре.	2
6	№ 181. Определение горизонтальной составляющей напряженности магнитного поля Земли.	2
7	№. 182. Определение удельного заряда электрона методом магнитной фокусировки.	2
8	№ 183. Изучение петли гистерезиса ферромагнетика.	2

Семестр № 3

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	№. 44. Определение длины световой волны с помощью бипризмы Френеля.	2
2	№. 461. Изучение явления дифракции.	2
3	№. 48. Изучение поляризации света.	2
4	№ 55. Изучение внешнего фотоэффекта.	2
5	№ 553. Экспериментальная проверка закона Стефана-Больцмана.	2
6	№ 43. Определение показателя преломления тел.	2
7	№ 62. Изучение дифракции электронов на кристаллической решетке.	2
8	№. Изучение опыта Франка-Герца.	2

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 1

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	1. Кинематика.	2
2	2. Динамика.	2
3	3. Динамика вращательного движения.	2
4	4. Течение жидкости.	2
5	5. Законы сохранения.	2

6	Законы идеальных газов.	2
7	Элементы статистической физики.	2
8	Тепловые двигатели и холодильные машины.	2

Семестр № 2

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Закон Кулона.	2
2	Теорема Остроградского-Гаусса.	2
3	Работа по перемещению электрического заряда.	2
4	Емкость. Конденсаторы.	2
5	Энергия электростатического поля.	2
6	Магнитное поле.	2
7	Сила Ампера.	2
8	Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея.	2

Семестр № 3

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Интерференция света.	2
2	Поляризация света.	2
3	Поглощение света.	2
4	Дифракция света.	2
5	Тепловое излучение.	2
6	Квантовая оптика.	2
7	Элементы атомной физики.	2
8	Ядерные реакции.	2

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 1

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Выполнение компьютерных экспериментов и компьютерных лабораторных работ в дистанционном режиме	10
2	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	10
3	Подготовка к зачёту	4
4	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	10
5	Подготовка к сдаче и защите отчетов	4
6	Проработка разделов теоретического материала	6

Семестр № 2

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
---	---------	----------------------------

1	Выполнение компьютерных экспериментов и компьютерных лабораторных работ в дистанционном режиме	10
2	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	10
3	Подготовка к зачёту	4
4	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	10
5	Подготовка к сдаче и защите отчетов	4
6	Проработка разделов теоретического материала	6

Семестр № 3

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Выполнение компьютерных экспериментов и компьютерных лабораторных работ в дистанционном режиме	10
2	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	10
3	Подготовка к зачёту	4
4	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	10
5	Подготовка к сдаче и защите отчетов	4
6	Проработка разделов теоретического материала	6

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Дискуссия, Лекция с ошибками, Кейс-технология, Мозговой штурм.

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

На практических занятиях решаются конкретные задачи, что является необходимой основой изучения курса физики. Решение практических задач способствует приобщению студентов к самостоятельной творческой деятельности, учит анализировать изучаемые законы и явления, выделять основные факторы, обуславливающие эти явления, отвлекаясь от несущественных.

.Филатова Л.С. Механика. Обобщенные приемы решения задач: Учебное пособие.

Издание второе, исправленное. – Иркутск: Изд-во ИрГТУ. 2009. – 176 с. Ил.

.Филатова Л.С. Электростатика. Обобщенные приемы решения задач. Учебное пособие.

Издание 2-ое исправленное.- Иркутск: Изд-во. ИрННТУ. 2001. – 76 с. Ил.

.Филатова Л.С. Электростатика. Обобщенные приемы решения задач. Учебное пособие.

Издание 2-ое исправленное.- Иркутск: Изд-во. ИрННТУ. 2009. – 176 с. Ил.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

Методические указания по лабораторным работам обширны и изложены в нескольких методических пособиях, доступных в библиотеке ИрННТУ и лабораториях кафедры физики. Названия этих методических пособий приводятся ниже:

Лабораторные работы 1 – 6: смотри «Механика : практикум по физике» : учеб. пособие

для техн. вузов / Н.П. Коновалов [и др.] – 2-е изд., перераб. и доп. – Иркутск : Изд-во ИрГТУ, 2010. – 136 с.

Лабораторные работы 7-13 - смотри «Молекулярная физика. Термодинамика»: практикум по физике для инже-нер. специальностей техн. вузов / Липовченко Е.Л. [и др.] Иркутск: Изд-во ИрГТУ. – 2008. – 75 с.

Лабораторные работы 14-21 – смотри «Электричество и магнетизм» : метод. указания к лаб. работам / Кузнецова С.Ю. [и др.] Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2015. – 128 с.

Лабораторные работы 22-29– смотри «Оптика. Физика твердого тела»: Практикум по физике / Кузьмина Г.А. [и др.] – Иркутск: Изд ИрГТУ. – 2010. – 115 с.

Методические указания по курсу общей физики (Программированный контроль знаний теоретического материала в лабораторных работах) Составители: Сомина Л.А., Герман Л.А., Шигорова Т.А., Басина Е.И., Павлова Т.О. – Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2009. с. 40
5.1.3

5.1.3 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Решение специальных задач.

Решение задач – эффективное средство усвоения физики, надёжный инструмент для контроля понимания и усвоения физических законов.

Анализ и решение задач позволяют понять и запомнить основные законы и формулы физики, создают представление об их характерных особенностях и границах применения, раскрывают компетенции. В условиях задач всегда отражено какое-то физическое явление (или группа явлений), поэтому перед решением задач какого-либо раздела курса физики тщательно проработайте теорию вопроса и разберите иллюстрирующие примеры. Без знания теории рассчитывать на успешное решение, даже сравнительно простых задач, невозможно.

При решении большинства физических задач выполните следующее:

- 1) Внимательно прочитайте условие задачи, обращая внимание на каждое слово. Выясните какие величины даны, какие нужно найти.
- 2) Сделайте краткую запись задачи
- 3) Составьте алгебраические уравнения, связывающие физические величины, характеризующие рассматриваемое явление. В уравнение должны входить заданные и искомые величины.
- 4) Решить полученную систему уравнений. Задачу решайте в общем виде до получения расчётной формулы искомой величины.
- 5) Подставьте в расчётную формулу наименования единиц измерения, входящих в неё величин и убедитесь, что результат получается в единицах, соответствующих искомой величине. Если это не так – проверьте решение.
- 6) Подставьте в расчётную формулу числовые значения и рассчитайте результат.

Проработка отдельных разделов теоретического курса.

Для успешного освоения теоретического материала по дисциплине «Физика» студенту рекомендуется изучить материал предыдущих лекций. Дома внимательно прочитать конспект лекций, внести уточнения и дополнения, которые сохранила память.

Скорректировать материал по учебникам и учебным пособиям. Тщательно выверить правильность формулировок, графиков и конечных формул. Кроме того, проработать по учебникам или учебным пособиям (см. «Литература») материал плановой лекции для лучшего её усвоения.

Подготовка к коллоквиумам

Коллоквиум – это беседа преподавателя со студентами с целью выяснения их знаний. Коллоквиум (лат. colloquium - разговор, беседа) - форма проверки и оценивания знаний учащихся в системе образования, преимущественно в вузах. (устный опрос). Коллоквиум представляет собой проводимый по инициативе преподавателя промежуточный мини-

экзамен в середине семестра, имеющий целью уменьшить список тем, выносимых на основной экзамен, и оценить текущий уровень знаний студентов. Студент должен подготовиться к коллоквиуму самостоятельно: проработать материал лекций и дополнить его, ответить на предложенные вопросы, используя учебную литературу и информационные источники. В ходе коллоквиума могут также проверяться проекты, рефераты и другие письменные работы учащихся. Оценка, полученная на коллоквиуме, может влиять на оценку на основном экзамене. В некоторых случаях преподаватель выносит на коллоквиум все пройденные темы и студент, как на итоговом экзамене, получает единственную оценку, идущую в зачет по дисциплине.

Коллоквиум является текущим рейтинговым контролем знаний по различным разделам дисциплины «Физика».

Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ.

Выполнение лабораторных работ в процессе изучения курса физики предусматривает две цели:

- помочь понять отдельные разделы физики;

- научить технологии экспериментальной работы, которая пригодится в практической деятельности.

Любая лабораторная работа включает в себя следующие этапы:

- 1) постановку задачи (цель работы);
- 2) выбор методов и приборов;
- 3) разработку плана её выполнения;
- 4) составление таблицы для записи её результатов;
- 5) проведение измерений;
- 6) анализ полученных результатов.

Подготовка к лабораторной работе осуществляется каждым студентом самостоятельно до её выполнения с помощью методических указаний. По каждой лабораторной работе имеются методические указания, в которых первые четыре этапа уже описаны.

Для успешного выполнения лабораторной работы студенту необходимо: 1) разобраться в устройстве установки или макета; 2) иметь четкое представление о теории изучаемого вопроса.

Для получения допуска к выполнению лабораторной работы студент должен ответить на вопросы по существу выполняемой лабораторной работы:

- 1) Какое физическое явление вы будете изучать в данной работе?
- 2) Какие величины определять, какие закономерности проверять?
- 3) Каковы расчётные формулы и величины, входящие в них?
- 4) Каков метод измерения, какие приборы при этом используются? Определите их цену деления.
- 5) Каков порядок выполнения работы?

Перечень контрольных вопросов приведен в методических указаниях и на стенде в лаборатории. Результаты измерений записываются в заготовленные таблицы протокола. Протокол подписывается преподавателем или учебным мастером сразу по окончании эксперимента. Обработка результатов измерений не менее важна, чем проведение эксперимента. Отчет вместе с лабораторным журналом представляется при защите лабораторной работы.

Защита лабораторных работ. На защите студент должен показать понимание теории, знание эксперимента, умение записывать и обрабатывать результаты измерений.

Вычисления производятся по расчётным формулам.

Защита по лабораторной работе включает следующее:

- составление письменного отчета;

- заключительное собеседование студента с преподавателем по результатам работы и выводам.

Обработка результатов, полученных при выполнении работы, осуществляется в соответствии с рекомендациями, изложенными в руководстве к лабораторной работе. На каждом занятии студент отчитывается по предыдущей работе (защита), получает допуск к очередной работе и выполняет её.

Перечень заданий по СРС

- 1) Проработка теоретического материала по конспектам лекций (учебникам или учебным пособиям)
- 2) Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ
- 3) Решение задач из указанных преподавателем источников
- 4) Подготовка к коллоквиумам
- 5) Подготовка к сдаче зачета и экзамена

1. Проработка теоретического материала по конспектам лекций.

Для успешного освоения теоретического материала по дисциплине «Физика» студенту рекомендуется изучить материал предыдущих лекций. Дома внимательно прочитать конспект лекций, внести уточнения и дополнения, которые сохранила память. Скорректировать материал по учебникам и учебным пособиям. Тщательно выверить правильность формулировок, графиков и конечных формул. Кроме того, проработать по учебникам или учебным пособиям (см. «Литература») материал плановой лекции для лучшего её усвоения.

Как записать конспект лекций и работать с ним

По курсу физики для инженерных специальностей существуют неплохие учебники, однако их объём, порядок изложения и уровень его сложности не всегда совпадают с рабочей программой для специальностей нашего университета. Задача лекций по физике – отбор необходимого материала и объяснение его содержания. В начале каждой лекции даётся

план: запишите его так, чтобы он зрительно выделялся в тексте конспекта – тогда при работе с конспектом лекций легко найти нужный раздел. Записывайте конспект так, чтобы при разборе материала можно было бы внести дополнения и исправления, пользуясь дополнительной литературой при необходимости.

Слушая лекцию, записывайте то, что является итогом объяснения: формулировки, определения, формулы и их вывод. Не ограничивайтесь только математическими выкладками, без пояснений к ним при подготовке к коллоквиумам или экзамену, такие записи будут практически бесполезны.

Полезно составлять опорный конспект самостоятельно, если тема охватывает достаточно большой объём материала. Опорный конспект – краткая графическая запись или конспект-схема. Для его составления нужно:

- прочитать нужный раздел по учебнику;
- выявить отдельные смысловые части раздела;
- указать логические связи между ними;
- изобразить выделенные части в виде блоков с указанием их взаимосвязей;
- записать коротко суть каждого блока формулой, ключевыми словами или рисунком.

Опорным конспектом удобно пользоваться при решении задач, т.к. весь необходимый материал предстаёт одновременно, что помогает выбрать нужное соотношение между данными и искомыми величинами.

Имея конспект лекций и опорный конспект, значительно упрощается подготовка к коллоквиумам, зачёту и экзамену.

2. Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ.

Выполнение лабораторных работ в процессе изучения курса физики предусматривает две цели:

- помочь понять отдельные разделы физики;
- научить технологии экспериментальной работы, которая пригодится в практической

деятельности.

Любая лабораторная работа включает в себя следующие этапы:

- 1) постановку задачи (цель работы);
- 2) выбор методов и приборов;
- 3) разработку плана её выполнения;
- 4) составление таблицы для записи её результатов;
- 5) проведение измерений;
- 6) анализ полученных результатов.

Подготовка к лабораторной работе осуществляется каждым студентом самостоятельно до её выполнения с помощью методических указаний. По каждой лабораторной работе имеются методические указания, в которых первые четыре этапа уже описаны.

Для успешного выполнения лабораторной работы студенту необходимо: 1) разобраться в устройстве установки или макета; 2) иметь четкое представление о теории изучаемого вопроса.

Для получения допуска к выполнению лабораторной работы студент должен ответить на вопросы по существу выполняемой лабораторной работы:

- 1) Какое физическое явление вы будете изучать в данной работе?
- 2) Какие величины определять, какие закономерности проверять?
- 3) Каковы расчётные формулы и величины, входящие в них?
- 4) Каков метод измерения, какие приборы при этом используются? Определите их цену деления.
- 5) Каков порядок выполнения работы?

Перечень контрольных вопросов приведен в методических указаниях и на стенде в лаборатории. Результаты измерений записываются в заготовленные таблицы протокола. Протокол подписывается преподавателем или учебным мастером сразу по окончании эксперимента. Обработка результатов измерений не менее важна, чем проведение эксперимента. Отчет вместе с лабораторным журналом представляется при защите лабораторной работы.

Защита лабораторных работ. На защите студент должен показать понимание теории, знание эксперимента, умение записывать и обрабатывать результаты измерений.

Вычисления производятся по расчётным формулам.

Защита по лабораторной работе включает следующее:

составление письменного отчета;

заключительное собеседование студента с преподавателем по результатам работы и выводам.

Обработка результатов, полученных при выполнении работы, осуществляется в соответствии с рекомендациями, изложенными в руководстве к лабораторной работе.

На каждом занятии студент отчитывается по предыдущей работе (защита), получает допуск к очередной работе и выполняет её.

Решение задач из указанных преподавателем источников

Решение задач – эффективное средство усвоения физики, надёжный инструмент для контроля понимания и усвоения физических законов.

Анализ и решение задач позволяют понять и запомнить основные законы и формулы физики, создают представление об их характерных особенностях и границах применения, раскрывают компетенции. В условиях задач всегда отражено какое-то физическое явление (или группа явлений), поэтому перед решением задач какого-либо раздела курса физики тщательно проработайте теорию вопроса и разберите иллюстрирующие примеры. Без знания теории рассчитывать на успешное решение, даже сравнительно простых задач, невозможно.

При решении большинства физических задач выполните следующее:

- 1) Внимательно прочитайте условие задачи, обращая внимание на каждое слово.

Выясните какие величины даны, какие нужно найти.

2) Сделайте краткую запись задачи

3) Составьте алгебраические уравнения, связывающие физические величины, характеризующие рассматриваемое явление. В уравнение должны входить заданные и искомые величины.

4) Решить полученную систему уравнений. Задачу решайте в общем виде до получения расчётной формулы искомой величины.

5) Подставьте в расчётную формулу наименования единиц измерения, входящих в неё величин и убедитесь, что результат получается в единицах, соответствующих искомой величине. Если это не так – проверьте решение.

6) Подставьте в расчётную формулу числовые значения и рассчитайте результат.

Подготовка к коллоквиумам
Коллоквиум – это беседа преподавателя со студентами с целью выяснения их знаний. Коллоквиум (лат. colloquium - разговор, беседа) - форма проверки и оценивания знаний учащихся в системе образования, преимущественно в вузах. Коллоквиум представляет собой проводимый по инициативе преподавателя промежуточный мини-экзамен в середине семестра, имеющий целью уменьшить список тем, выносимых на основной экзамен, и оценить текущий уровень знаний студентов. Студент должен подготовиться к коллоквиуму самостоятельно: проработать материал лекций и дополнить его, ответить на предложенные вопросы, используя учебную литературу и информационные источники. В ходе коллоквиума могут также проверяться проекты, рефераты и другие письменные работы учащихся. Оценка, полученная на коллоквиуме, может влиять на оценку на основном экзамене. В некоторых случаях преподаватель выносит на коллоквиум все пройденные темы и студент, как на итоговом экзамене, получает единственную оценку, идущую в зачет по дисциплине.

Подготовка к сдаче зачета и экзамена

Ниже представлен список вопросов по всем темам курса «Физика» текущего семестра, в котором студент получает зачёт. Если студент сдал коллоквиумы в процессе учебного семестра по определённым темам, то вопросы этих разделов исключаются при подготовке к зачету.

Вопросы к зачету должны оценивать не только знания, но и умения, навыки и степень сформированности компетенций, способность использовать основные законы физики в профессиональной деятельности (в нефтегазовом деле), в теоретическом и экспериментальном исследовании. Поэтому, к теоретическим вопросам добавляются и практические задачи.

Вопросы к зачету 1.

1. Кинематика материальной точки: векторный, координатный и “естественный” способы описания. Определения скорости и ускорения (средних и мгновенных). Нормальное и тангенциальное ускорение.

2. Кинематика вращательного движения. Угловые скорость и ускорение (средние и мгновенные), связь между линейными и угловыми величинами.

3. Движение с постоянным ускорением. Уравнения движения.

4. Законы динамики материальной точки (законы Ньютона).

5. Виды взаимодействий в природе и законы сил.

6. Основное уравнение динамики в неинерциальных системах отсчета. Силы инерции.

7. Земля как неинерциальная система отсчета. Сила тяжести. Ускорение свободного падения. Напряженность гравитационного поля.

8. Момент инерции твердого тела. Определение и способ расчета. Теорема Штейнера.

9. Момент силы. Основное уравнение динамики вращательного движения.

10. Работа постоянной и переменной силы.

11. Работа при вращательном движении твердого тела.

12. Кинетическая энергия материальной точки и поступательного движения твердого тела.

Теорема о кинетической энергии.

13. Кинетическая энергия вращательного движения.

14. Потенциальная энергия. Свойства потенциальных сил. Связь между силами поля и потенциальной энергией. Потенциальная энергия гравитационной и упругой сил.

15. Законы изменения и сохранения энергии в механике, границы их применимости.

16. Законы изменения и сохранения импульса системы материальных точек и границы их применимости.

17. Момент импульса материальной точки и твердого тела. Закон изменения момента импульса.

18. Методы математической обработки результатов измерений

19. Уравнения состояния идеального и реального газа Менделеева-Клапейрона и Ван-дер-Ваальса.

20. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов.

21. Понятие о вероятности и функции распределения. Вычисление средних значений с помощью функции распределения.

22. Распределение Максвелла.

23. Распределение Больцмана. Барометрическая формула.

24. Изопроцессы в газах: изотермический, изохорический, изобарический и адиабатный. Уравнения процессов и их графики.

25. Термодинамический смысл абсолютной температуры. Понятие о степенях свободы молекул.

26. Работа при термодинамических процессах.

27. Внутренняя энергия идеального газа. Первый закон термодинамики.

28. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам.

29. Теплоемкость многоатомных газов. Зависимость теплоемкости от вида процесса. Недостаточность классической теории теплоемкостей.

30. Второе начало термодинамики

31. Тепловые машины и их КПД.

32. Цикл Карно. Максимальный КПД тепловой машины.

33. Энтропия. Второе начало термодинамики. Расчет изменения энтропии при изопроцессах.

34. Определение энтропии неравновесной системы через статистический вес состояния. Принцип возрастания энтропии.

35. Явления переноса: диффузии, теплопроводности и внутреннего трения.

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 1 | Тест

Описание процедуры.

Каждый студент входит в систему контроля ИОСИФ под своим именем (ФИО).

Преподавателем озвучивается выбор работы из списка, студент выполняет индивидуально работу по данной теме. В программном комплексе ИОСИФ, установленном в компьютерном зале кафедры физики, имеются задания по проверке знаний курса физики по различным темам в которую входит 15 тестовых заданий и 5 задач. Список заданий для каждого конкретного студента формируется случайным образом из базы, имеющей, например, по кинематике 300 заданий. Поэтому, каждый студент проходит входной контроль по индивидуальным заданиям. За каждый правильный ответ, начисляется 1 балл, максимальное количество баллов -20.

Критерии оценивания.

Характеристика ответа

Оценка Обучающийся выявил уверенные знания программного материала, успешно выполнил задания, умеет систематизировать ранее изученный материал. Правильность ответов составляет 80-100%.

5

Обучающийся знает основные положения тем, усвоил учебный материал, владеет терминологией, но допускает незначительные ошибки. Правильность ответов составляет 60-80%

4 Обучающийся понимает основы, но допускает определенные неточности и пробелы. Правильность ответов составляет 40-60%

3 Обучающийся испытывает серьезные проблемы в знаниях, были допущены принципиальные ошибки, непонимание основ вопроса. Правильность ответов составляет менее 40%

2

6.1.2 семестр 2 | Тест

Описание процедуры.

Каждый студент входит в систему контроля ИОСИФ под своим именем (ФИО).

Преподавателем озвучивается выбор работы из списка, студент выполняет индивидуально работу по данной теме. В программном комплексе ИОСИФ, установленном в компьютерном зале кафедры физики, имеются задания по проверке знаний курса физики по различным темам в которую входит 15 тестовых заданий и 5 задач. Список заданий для каждого конкретного студента формируется случайным образом из базы, имеющей, например, по кинематике 300 заданий. Поэтому, каждый студент проходит входной контроль по индивидуальным заданиям. За каждый правильный ответ, начисляется 1 балл, максимальное количество баллов -20.

Критерии оценивания.

Характеристика ответа

Оценка Обучающийся выявил уверенные знания программного материала, успешно выполнил задания, умеет систематизировать ранее изученный материал. Правильность ответов составляет 80-100%.

5

Обучающийся знает основные положения тем, усвоил учебный материал, владеет терминологией, но допускает незначительные ошибки. Правильность ответов составляет 60-80%

4 Обучающийся понимает основы, но допускает определенные неточности и пробелы. Правильность ответов составляет 40-60%

3 Обучающийся испытывает серьезные проблемы в знаниях, были допущены принципиальные ошибки, непонимание основ вопроса. Правильность ответов составляет менее 40%

2

6.1.3 семестр 3 | Тест

Описание процедуры.

Каждый студент входит в систему контроля ИОСИФ под своим именем (ФИО).

Преподавателем озвучивается выбор работы из списка, студент выполняет индивидуально

работу по данной теме. В программном комплексе ИОСИФ, установленном в компьютерном зале кафедры физики, имеются задания по проверке знаний курса физики по различным темам в которую входит 15 тестовых заданий и 5 задач. Список заданий для каждого конкретного студента формируется случайным образом из базы, имеющей, например, по кинематике 300 заданий. Поэтому, каждый студент проходит входной контроль по индивидуальным заданиям. За каждый правильный ответ, начисляется 1 балл, максимальное количество баллов -20.

Критерии оценивания.

Характеристика ответа

Оценка Обучающийся выявил уверенные знания программного материала, успешно выполнил задания, умеет систематизировать ранее изученный материал. Правильность ответов составляет 80-100%.

5

Обучающийся знает основные положения тем, усвоил учебный материал, владеет терминологией, но допускает незначительные ошибки. Правильность ответов составляет 60-80%

4 Обучающийся понимает основы, но допускает определенные неточности и пробелы. Правильность ответов составляет 40-60%

3 Обучающийся испытывает серьезные проблемы в знаниях, были допущены принципиальные ошибки, непонимание основ вопроса. Правильность ответов составляет менее 40%

2

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ОПК ОС-1.2	Усвоен теоретический материал пройденных разделов курса общей физики, умеет его излагать и увязывать теорию с практикой, не затрудняется с ответом при видоизменении задания. В срок проделаны и защищены лабораторные работы. Сданы контрольные задания. Сданы коллоквиумы. Способны использовать специализированные знания в области физики в профессиональной деятельности. Сдан зачет	зачёт
ОПК ОС-1.6	Усвоен программный материал по общей физике, умеет его излагать и увязывать теорию с практикой, не затрудняется с ответом при видоизменении задания. В срок	зачёт

	проделаны и защищены лабораторные работы. Сдан коллоквиум. Способны использовать специализированные знания в области физики в профессиональной деятельности. Сдан Экзамен.	
ОПК ОС-1.9	Усвоен программный материал по общей физике, умеет его излагать и увязывать теорию с практикой, не затрудняется с ответом при видоизменении задания. В срок проделаны и защищены лабораторные работы. Сдан коллоквиум. Способны использовать специализированные знания в области физики в профессиональной деятельности. Сдан Экзамен.	Экзамен.

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 1, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Студенты выполняют лабораторные работы, решают практические задачи по пройденным разделам, сдают коллоквиумы, защищают реферат, получают вопросы для подготовки, проходят компьютерное тестирование по пройденным разделам. При невыполнении части заданий, необходимых для получения зачета, дополнительно задаются вопросы по несданным темам из списка «Вопросы к зачету». Вопросы к зачету должны оценивать не только знания, но и умения, навыки и степень сформированности компетенций, способность использовать основные законы физики в профессиональной деятельности в теоретическом и экспериментальном исследовании. Поэтому, к теоретическим вопросам добавляются и практические задачи

Пример задания:

Вопросы для контроля:

1. Кинематика материальной точки: векторный, координатный и “естественный” способы описания. Определения скорости и ускорения.
2. Кинематика вращательного движения. Угловая скорость и ускорение связь между линейными и угловыми величинами.
3. Законы динамики материальной точки (законы Ньютона).
4. Импульс силы. Импульс тела. Законы изменения и сохранения импульса системы материальных точек и границы их применимости.
5. Реактивное движение. Формула Циолковского.
6. Основное уравнение динамики в неинерциальных системах отсчета. Силы инерции.
7. Момент инерции твердого тела. Определение и способ расчета. Теорема Штейнера.
8. Момент импульса материальной точки и твердого тела. Закон сохранения и изменения момента импульса.
9. Момент силы. Основное уравнение динамики вращательного движения.

10. Работа постоянной и переменной силы.
 11. Кинетическая энергия. Теорема о кинетической энергии.
 12. Работа при вращательном движении твердого тела.
 13. Кинетическая энергия вращательного движения.
 14. Потенциальная энергия. Свойства потенциальных сил. Связь между силами поля и потенциальной энергией. Потенциальная энергия гравитационной и упругой сил.
 15. Законы изменения и сохранения энергии в механике, границы их применимости.
- Тема (раздел) Молекулярная физика. Термодинамика
- Описание процедуры: Устный опрос проводится на итоговом занятии по определенному разделу физики. Участвуют в опросе все присутствующие студенты на данном занятии. На один вопрос опрашивается несколько студентов, каждый может дополнить, исправить, объяснить, дать более полный ответ. В конце занятия подводится итог, и оцениваются знания каждого студента по данному разделу физики.
- Вопросы для контроля:
1. Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов – основные положения и уравнения состояния. Равновесные состояния и процессы. Абсолютный ноль.
 2. Максвелловское распределение молекул по скоростям. Больцмановское распределение молекул в потенциальном поле. Барометрическая формула.
 3. Явление переноса: диффузии, теплопроводности и внутреннего трения.
 4. Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к различным изо процессам. Адиабатный и политропный процессы.
 5. Обратимые и необратимые процессы. Круговые процессы. Цикл Карно. Энтропия как функция состояния. Второе и третье начала термодинамики.
 6. Силы и потенциальная энергия межмолекулярного взаимодействия. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы реального газа. Критического состояние вещества. Внутренняя энергия реального газа.
 7. Теплоемкость многоатомных газов. Зависимость теплоемкости от вида процесса.
 8. Характеристика жидкого состояния. Поверхностное натяжение. Явления смачивания и не смачивания. Формула Лапласа. Капиллярные явления. Понятие о поверхностно-активных веществах.
 9. Фазовые равновесия и фазовые превращения. Фазовая диаграмма. Тройная точка. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса.
 10. Фазовые переходы.
- Тема (раздел) Электростатика.
- Описание процедуры: Устный опрос проводится на итоговом занятии по определенному разделу физики. Участвуют в опросе все присутствующие студенты на данном занятии. На один вопрос опрашивается несколько студентов, каждый может дополнить, исправить, объяснить, дать более полный ответ. В конце занятия подводится итог, и оцениваются знания каждого студента по данному разделу физики.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Усвоил теоретический материал пройденных разделов курса общей физики, умеет его излагать и увязывать теорию с практикой, не затрудняется с ответом при видеоизменении задания. В срок проделаны и защищены лабораторные работы. Сданы коллоквиумы. Способен использовать	Не знает значительной части программного материала, не выполнил лабораторные работы, не пройдены компьютерные тестирования по задаваемым темам, не сдан коллоквиум

6.2.2.2 Семестр 2, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.2.1 Описание процедуры

Студенты выполняют лабораторные работы, решают практические задачи по пройденным разделам, сдают коллоквиумы, защищают реферат, получают вопросы для подготовки, проходят компьютерное тестирование по пройденным разделам. При невыполнении части заданий, необходимых для получения зачета, дополнительно задаются вопросы по несданным темам из списка «Вопросы к зачету». Вопросы к зачету должны оценивать не только знания, но и умения, навыки и степень сформированности компетенций, способность использовать основные законы физики в профессиональной деятельности в теоретическом и экспериментальном исследовании. Поэтому, к теоретическим вопросам добавляются и практические задачи

Пример задания:

Вопросы для контроля:

1. Электростатическое поле, его напряженность и потенциал; связь между ними.
2. Закон Кулона. Напряженность и потенциал поля точечного заряда. Силовые линии напряженности.
3. Принцип суперпозиции полей и его применение. Дифференциально-интегральный метод расчета физических величин.
4. Поток вектора напряженности. Теорема Остроградского-Гаусса в интегральной и дифференциальной формах.
5. Работа по перемещению заряда в электростатическом поле. Теорема о циркуляции вектора напряженности электрического поля в интегральной и дифференциальной формах.
6. Электростатическое поле в диэлектрике. Типы диэлектриков. Механизм возникновения поляризационных зарядов. Однородная и неоднородная поляризация.
7. Вектор поляризованности и его связь с плотностью поляризационных зарядов (поверхностных и объемных). Поток вектора поляризованности.
8. Поток вектора электрической индукции. Уравнения поля в диэлектрике. Материальные уравнения.
9. Граничные условия на границе раздела диэлектриков как следствие уравнений поля.
10. Влияние проводников на электростатическое поле. Поле внутри и вне проводника. Распределение зарядов. Связь вектора напряженности у поверхности проводника и поверхностной плотности заряда.
11. Емкость проводников и конденсаторов. Расчет емкости уединенного шара и конденсатора.
12. Последовательное и параллельное соединение конденсаторов.
13. Энергия заряженного проводника и конденсатора.
14. Энергия электростатического поля. Объемная плотность энергии.

Тема (раздел) Магнитное поле.

Описание процедуры: Устный опрос проводится на итоговом занятии по определенному разделу физики. Участвуют в опросе все присутствующие студенты на данном занятии. На один вопрос опрашивается несколько студентов, каждый может дополнить, исправить, объяснить, дать более полный ответ. В конце занятия подводится итог, и оцениваются

знания каждого студента по данному разделу физики.

Вопросы для контроля:

1. Магнитное поле и его характеристики. Магнитное поле как релятивистский эффект. Магнитное поле движущегося заряда. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение.
2. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции в интегральной и дифференциальной форме. Ее применение к расчету магнитного поля бесконечно длинного проводника.
3. Магнитный поток. Теорема Остроградского-Гаусса для магнитного поля в интегральной и дифференциальной формах.
4. Сила Ампера. Действие магнитного поля на проводник с током. Взаимодействие параллельных токов
5. Магнитный момент контура с током. Действие магнитного поля на контур с током.
6. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле.
7. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле.
8. Явление электромагнитной индукции. Опыты Фарадея. Правило Ленца.
9. Вывод закона электромагнитной индукции из закона сохранения энергии и с точки зрения электронной теории.
10. Явление самоиндукции. Расчет индуктивности соленоида.
11. Явление взаимной индукции. Принцип действия трансформатора.
12. Магнитное поле в веществе. Диа-, пара- и ферромагнетики. Уравнения магнитного поля в веществе. Напряженность магнитного поля.
13. Магнитные моменты электронов и атомов вещества. Типы магнетиков: диа-, пара- и ферромагнетики. Намагниченность. Магнитная проницаемость и восприимчивость среды. Спиновая природа ферромагнетиков.
14. Энергия магнитного поля контура с током. Объемная плотность энергии.

6.2.2.2.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Усвоил теоретический материал пройденных разделов курса общей физики, умеет его излагать и увязывать теорию с практикой, не затрудняется с ответом при видоизменении задания. В срок проделаны и защищены лабораторные работы. Сданы коллоквиумы. Способен использовать специализированные знания в области физики в профессиональной деятельности.	Не знает значительной части программного материала, не выполнил лабораторные работы, не пройдены компьютерные тестирования по задаваемым темам, не сдан коллоквиум

6.2.2.3 Семестр 3, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.3.1 Описание процедуры

К экзамену допускается студент, имеющий зачёт в предыдущем семестре и выполнивший необходимый минимум текущего семестра, а именно:

- выполнить по плану лабораторные работы;
- ответить на контрольные вопросы при защите лабораторных работ;
- сдать решенные задачи;

- пройти компьютерные тестирования на заданные темы на положительные оценки;
При невыполнении части заданий, необходимых для сдачи экзамена, дополнительно задаются вопросы по несданным темам из списка вопросов, представленных ниже.
Вопросы к экзамену должны оценивать не только знания, но и умения, навыки и степень сформированности компетенций, а именно способность использовать основные законы физики в профессиональной деятельности, в теоретическом и экспериментальном исследовании, привлечь соответствующий физико-математический аппарат для решения проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности. С этой целью в экзаменационные билеты, кроме двух теоретических вопросов, включены практические задачи, направленные на проверку компетенций данного направления.

Пример задания:

В экзаменационные билеты, кроме двух теоретических вопросов, включены практические задачи, направленные на проверку компетенций данного направления.

- 1) Волны. Плоская синусоидальная волна. Длина волны, волновое число. Группы волн и волновые пакеты. Фазовая и групповая скорости волн, связь между ними.
- 2) Дифференциальное волновое уравнение. Скорость распространения волны.
- 3) Перенос энергии волной. Плотность потока энергии. Интенсивность. Вектор Умова-Пойнтинга.
- 4) Интерференция волн. Когерентность. Условия максимумов и минимумов при интерференции.
- 5) Стоячие волны. Узлы и пучности в стоячей волне.
- 6) Электромагнитные волны. Дифференциальное уравнение электромагнитной волны. Скорость распространения электромагнитных волн. Свойства электромагнитных волн.
- 7) Энергия распространения электромагнитной волны. Вектор Пойнтинга.
- 8) Излучение диполя и его характеристики. Диаграмма направленности
- 9) Интерференция света. Когерентность световых волн. Оптическая разность хода. Условия максимумов и минимумов при интерференции света.
- 10) Способы получения когерентных источников света. Расчет интерференционной картины от двух источников.
- 11) Интерференция в тонких пленках. Кольца Ньютона.
- 12) Дифракция волн. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Расчет радиуса k -й зоны Френеля.
- 13) Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске.
- 14) Дифракция Фраунгофера на одной щели.
- 15) Дифракционная решетка. Условия максимумов и минимумов. Дифракционная решетка как спектральный прибор. Разрешающая способность и угловая дисперсия решетки.
- 16) Дифракция рентгеновских лучей. Условие Вульфа-Брэггов. Понятие о рентгеноструктурном анализе.
- 17) Естественный и поляризованный свет. Прохождение света через поляризаторы. Закон Малюса.
- 18) Естественный и поляризованный свет. Поляризация света при отражении от диэлектрика. Закон Брюстера.
- 19) Двойное лучепреломление. Применение принципа Гюйгенса-Френеля для объяснения двойного лучепреломления. Призма Николя.
- 20) Искусственное двойное лучепреломление. Вращение плоскости поляризации.
- 21) Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсия. Связь дисперсии и поглощения. Закон Бугера.
- 22) Понятие об электронной теории дисперсии света.
- 23) Корпускулярно-волновой дуализм света. Энергия, масса и импульс световых квантов.
- 24) Тепловое излучение. Законы Стефана-Больцмана и Вина.

- 25) Фотоэффект и его виды. Законы Столетова. Уравнение Эйнштейна.
- 26) Эффект Комптона.
- 27) Давление света.
- 28) Гипотеза де Бройля. Дифракция электронов и нейтронов.
- 29) Микрочастица в двухщелевом интерферометре. Соотношения неопределенностей.
- 30) Задание состояния микрочастиц. Волновая функция, ее статистический смысл.
- 31) Стационарное уравнение Шредингера, стационарные состояния.
- 32) Частица в потенциальном ящике.
- 33) Потенциальный барьер. Туннельный эффект.
- 34) Теория водородоподобных атомов по Бору.
- 35) Спектры водородоподобных атомов.
- 36) Частица в сферически симметричном поле. Квантовые числа.
- 37) Структура электронных уровней в сложных атомах. Принцип Паули. Периодическая система элементов Д.И.Менделеева.
- 38) Колебания и вращения двухатомной молекулы. Молекулярные спектры.
- 39) Спонтанное и вынужденное излучение. Принцип работы оптического квантового генератора.
- 40) Твердотельные и газоразрядные лазеры.
- 41) Статистическое описание квантовой системы. Распределения Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака.
- 42) Колебания кристаллической решетки. Понятие о фононах. Теплоемкость кристаллов при высоких и низких температурах.
- 43) Электронный Ферми-газ в металле. Уровень и энергия Ферми. Поверхность Ферми.
- 44) Электропроводность металлов. Недостаточность классической электронной теории. Понятие о квантовой теории электропроводности.
- 45) Явление сверхпроводимости. Куперовские пары. Захват и квантование магнитного потока. Эффект Джозефсона и его применение.
- 46) Элементы зонной теории кристаллов. Заполнение зон: металлы, диэлектрики, полупроводники.
- 47) Контакт двух металлов. Внешняя и внутренняя разность потенциалов. Термоэлектрические явления.
- 48) Собственные и примесные полупроводники.
- 49) Контакт двух полупроводников. Полупроводниковые приборы.
- 50) Атомное ядро и его свойства. Модели ядер.
- 51) Радиоактивные превращения атомных ядер. Основные законы радиоактивного распада.
- 52) Виды радиоактивного распада и свойства радиоактивных превращений.
- 53) Ядерные реакции. Реакции деления и синтеза.

Экзаменационный билет № 3.

по дисциплине «Физика»

Направление подготовки: 24.05.07 Самолетостроение.

1. Интерференция света в тонких пленках.
2. Теория атома водорода.
3. Между стеклянной пластинкой и лежащей на ней плосковыпуклой линзой находится жидкость. Найти показатель преломления жидкости, если радиус r_3 третьего темного кольца Ньютона при наблюдении в отраженном свете с длиной волны $\lambda = 0,6 \text{ мкм}$ равен $0,82 \text{ мм}$. Радиус кривизны линзы $R = 0,5 \text{ м}$.

Билет составил: Елин В.П.

Утверждаю: Зав. Кафедрой. Коновалов Н.П.

6.2.2.2.1 Описание процедуры экзамена/дифференцированного зачета

В экзаменационные билеты, включены два теоретических вопроса и задача направленные

на проверку знаний теории и применение их для решения практических задач обеспечивающих освоение ОК-1, ПК-1.

Отлично

Хорошо

Удовлетворительно

Неудовлетворительно

Глубоко и прочно усвоил пройденный материал, в срок

Знает материал, по существу излагает его. Не допускает существенны

Имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, не в срок проделаны и защищены

Не знает значительной части программного материала, не выполнил лабораторные

6.2.2.3.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительн о	Неудовлетворительно
Глубоко и прочно усвоил пройденный материал, в срок проделаны и защищены лабораторные работы, по задаваемым темам пройдены компьютерные тестирования на оценку 4 или 5, сдан коллоквиум на оценку «отлично», участвовал в конференциях по физике	Знает материал, по существу излагает его. Не допускает существенны х неточностей в ответе на вопрос, в срок проделаны и защищены лабораторные работы, по задаваемым темам пройдены компьютерные тестирования на оценку 4 , сдан коллоквиум на оценку «хорошо» », участвовал в конференциях по физике	Имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, не в срок проделаны и защищены лабораторные работы, по задаваемым темам пройдены не все компьютерные тестирования, сдан коллоквиум на оценку «удовлетворительно », не решены или частично решен	Не знает значительной части программного материала, не выполнил лабораторные работы, по задаваемым темам не пройдены компьютерные тестирования или на оценку 3, не сдан коллоквиум

7 Основная учебная литература

1. Трофимова Т. И. Курс физики : учеб. пособие для инженер.-техн. специальностей вузов / Т. И. Трофимова, 2007. - 557.

2. Королев В. А. Мониторинг геологических, литотехнических и эколого-геологических систем : учеб. пособие для ун-тов по направлению 020300 Геология / В. А. Королев; под ред. В. Т. Трофимова, 2007. - 15 [4 вкл. л.].

3. Трофимова Т. И. Краткий курс физики : учеб. пособие для вузов / Т. И. Трофимова, 2007. - 351.

4. Трофимова Т. И. Курс физики : учеб. пособие для инженер.-техн. специальностей вузов / Т. И. Трофимова, 2007. - 557.
5. Трофимова Т. И. Краткий курс физики : учеб. пособие для вузов / Т. И. Трофимова, 2006. - 351.
6. Трофимова Т. И. Курс физики : учеб. пособие для инженер.-техн. специальностей вузов / Т. И. Трофимова, 2006. - 557.
7. Трофимова Т. И. Краткий курс физики : учеб. пособие для вузов / Т. И. Трофимова, 2005. - 352.
8. Савельев. Курс общей физики : учебное пособие для втузов: в 5 кн. Кн. 2 : Электричество и магнетизм, 2006. - 336.
9. Савельев. Курс общей физики : учебное пособие для втузов: в 5 кн. Т. 1 : Механика, 2006. - 336.
10. Савельев. Курс общей физики [у]Механика. Молекулярная физика, 2007. - 432.
11. Яворский Борис Михайлович. Справочник по физике / Борис Михайлович Яворский, Андрей Антонович Детлаф, 1990. - 622.
12. Детлаф А. А. Курс физики : учебное пособие для втузов / А. А. Детлаф, Б. М. Яворский, 2008. - 719.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Трофимова Т. И. Краткий курс физики с примерами решения задач : учеб. пособие / Т. И. Трофимова, 2007. - 277.
 2. Трофимова Т. И. Справочник по физике для студентов и абитуриентов / Т. И. Трофимова, 2001. - 399, [1].
- [Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-9140.pdf>
3. Трофимова Т. И. Курс физики : учеб. пособие для инженер.-техн. специальностей вузов / Т. И. Трофимова, 2004. - 541.
 4. Савельев. Курс общей физики Механика. Молекулярная физика, 2006. - 432.
 5. Савельев. Курс общей физики [Текст] : учеб. пособие. Т. 3 : Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц, 1979. - 304.
 6. Савельев. Курс общей физики [Текст] : в 3-х т. Т. 2 : Электричество и магнетизм. Волны. Оптика, 1978. - 480.
 7. Савельев. Курс общей физики [Текст] : учеб. пособие для втузов : в 5 кн. Кн. 2 : Электричество и магнетизм, 2004. - 336.
 8. Яворский Б. М. Справочник по физике для инженеров и студентов вузов / Б. М. Яворский, А. А. Детлаф, А. К. Лебедев, 2006. - 1054.
 9. Яворский Борис Михайлович. Справочник по физике / Борис Михайлович Яворский, Андрей Антонович Детлаф, 1985. - 512.

10. Детлаф. Курс физики : учебное пособие для вузов: в 3 т. Т. 2 : Электричество и магнетизм, 1977. - 375.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-8275.pdf>

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>

2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>

2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Свободно распространяемое программное обеспечение Microsoft Windows (Подписка DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years). Сублицензионный договор №14527/МОС2957 от 18.08.16г.)

2. Свободно распространяемое программное обеспечение Microsoft Office

3. Свободно распространяемое программное обеспечение Microsoft Windows (XP Prof + Vista Business) rus VLK поставка 08_2008

4. Свободно распространяемое программное обеспечение Microsoft® Office Professional Plus 2010 Russian Open License Pack No Level Academic Edition

5. Свободно распространяемое программное обеспечение Microsoft Office Professional Plus 2013

6. Свободно распространяемое программное обеспечение MATLAB_поставка 2014

7. Свободно распространяемое программное обеспечение PTC Mathcad Professional _поставка 2014

8. Свободно распространяемое программное обеспечение PTC Mathcad University Edition_поставка 2014

9. Свободно распространяемое программное обеспечение MATLAB_поставка 2015

10. Свободно распространяемое программное обеспечение ANSYS Academic Multiphysics Campus Solution 11. Интерактивная обучающая система по общей физике (ИОСиФ)

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. 1. Осциллограф 4-х каналный 2. Установка для изучения дифракции электронов RHYWE 3. Установка для изучения закона Малюса RHYWE 4. Интерактивная система /ActivBoard 5. Установка для изучения закона излучения Стефана-Больцмана RHYWE 6.

модуль Магазин сопротивлений 7. Установка для исследования Колец Ньютона РНУWE 8. Установка для изучения дифракции на щели и принципа неопределенности Гейзенберга РНУWE 9. модуль Определение отношения заряда электрона к массе 10. модуль Изучение явления взаимоиндукции 11. Интерактивная система /ActivBoard 12. Интерактивная система /ActivBoard 13. Установка для изучения интерференции света РНУWE 14. Осциллограф четырехканальный 15. модуль Изучение гистерезиса ферромагнитных материалов 16. модуль Изучение вынужденных колебаний 17. Установка для изучения абсолютно черного тела ФПК-11/РНПО Русучприбор 18. Установка для изучения р-п перехода ФПК-06/РНПО Русучприбор 19. Лабораторная установка "Дифракция Электронов" 20. Установка для изучения внешнего фотоэффекта ФПК-10/РНПО Русучприбор.