

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ганеев Вилер Валиахметович
Должность: Директор
Дата подписания: 23.03.2026 09:03:34
Уникальный программный ключ:
fceab25d7092f3bff743e8ad3f8d57fddc1f5e66

**ФГБОУ ВО «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»
БИРСКИЙ ФИЛИАЛ УУНиТ
ФАКУЛЬТЕТ БИОЛОГИИ И ХИМИИ**

Утверждено:
на заседании кафедры высшей математики и
физики
протокол № 4 от 23.11.2022 г.
Зав. кафедрой подписано ЭЦП / Чудинов В.В.

Согласовано:
Председатель УМК
факультета физики и математики
подписано ЭЦП / Чудинова Т.П.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
для очно-заочной формы обучения**

Физика
Обязательная часть

программа бакалавриата

Направление подготовки (специальность)
06.03.01 Биология

Направленность (профиль) подготовки
Биомедицина

Квалификация
Бакалавр

Разработчик (составитель) <u>Доцент, к. п.н., доцент</u> (должность, ученая степень, ученое звание)	<u>подписано ЭЦП / Рахматуллин М.Т.</u> (подпись, Фамилия И.О.)
---	--

Для приема: 2022 г.

Бирск 2022 г.

Составитель / составители: Рахматуллин М.Т.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры высшей математики и физики
протокол № ____ от «____» _____ 20__ г.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании
кафедры _____,
протокол № ____ от «____» _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании
кафедры _____,
протокол № ____ от «____» _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании
кафедры _____,
протокол № ____ от «____» _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании
кафедры _____,
протокол № ____ от «____» _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О/

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций.....	4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы.....	6
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся).....	6
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	11
4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.....	11
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.....	13
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	20
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	20
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины.....	21
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	22

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

По итогам освоения дисциплины обучающийся должен достичь следующих результатов обучения:

Категория (группа) компетенций (при наличии ОПК)	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
	Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии (ОПК-6);	ОПК-6.1. Знает	Воспользоваться в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии
		ОПК-6.2. Умеет	Использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и

			информационные технологии
		ОПК-6.3. Владеет	Навыками применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физика» относится к обязательной части.

Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре.

Цель изучения дисциплины: формирование систематизированных знаний и умений в области законов физики, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии

3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

ФГБОУ ВО «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»
БИРСКИЙ ФИЛИАЛ УУНиТ
ФАКУЛЬТЕТ БИОЛОГИИ И ХИМИИ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Физика» на 4 семестр

очно-заочная

форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	3/108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	28.2
лекций	12
практических/ семинарских	0
лабораторных	16
контроль самостоятельной работы (КСР)	0
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) ФКР	0.2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СРС)	79.8
Учебных часов на подготовку к зачету (Контроль)	0

Форма контроля:

Зачет 4 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов:				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		Лек	Лаб	Зч	СР С			
2 курс / 4 семестр								
1	<p>Механика</p> <p>Механика материальной точки Динамика системы материальных точек Механика твердого тела Силы природы Механика жидкостей и газов Движение в неинерциальных системах отсчета (НИСО) Специальная теория относительности (СТО) Механические колебания и волны</p>	2	4		18	<p>Осн. лит-ра №№ 1,2,3 Доп. лит-ра №№ 1,2</p>	Решение задач	<p>Кейс-задания, Тестирование</p>
2	<p>Молекулярная физика и термодинамика</p> <p>Температура и термодинамическое равновесие Основные представления молекулярно-кинетической теории газов Барометрическая формула.</p>	2	4		18	<p>Осн. лит-ра №№ 1,2,3 Доп. лит-ра №№ 1,2</p>	Решение задач	Тестирование

	Распределение Максвелла-Больцмана Явления переноса в газах Термодинамическая система Энтропия. Приведённая теплота Уравнение Ван-дер-Ваальса Фазовые переходы Поверхностное натяжение Аморфные и кристаллические тела							
3	<p>Электродинамика</p> <p>Электростатическое поле в вакууме. Электростатическое поле при наличии проводников. Электростатическое поле при наличии диэлектриков. Энергия взаимодействия зарядов и энергия электростатического поля. Постоянный электрический ток. Электропроводность твёрдых тел. Электрический ток в электролитах. Электрический ток в газах и вакууме. Постоянное магнитное поле в вакууме. Магнитное поле в магнетиках. Электромагнитная индукция. Электромагнитное поле. Квазистационарные электрические цепи. Электрические колебания. Электромагнитные волны.</p>	2	4		18	Осн. лит-ра №№ 1,2,3 Доп. лит-ра №№ 1,2	Решение задач	Тестирование
4	<p>Оптика</p> <p>Основы электромагнитной теории света Преломление и отражение света на границе между диэлектриками. Взаимодействие электромагнитных волн с веществом Геометрическая</p>	2	4		16	Осн. лит-ра №№ 1,2,3 Доп. лит-ра №№ 1,2	Решение задач	Тестирование

	оптика Интерференция света Дифракция света Поляризация света Тепловое излучение Квантовые свойства света							
5	Квантовая физика Волновые свойства вещества Строение и свойства атомов Физика твердого тела Физика элементарных частиц	4			9.8	Осн. лит-ра №№ 1,2,3 Доп. лит-ра №№ 1,2	Решение задач	Тестирование, Кейс-задания
6	Зачет			1	0.2			
Итого по 2 курсу 4 семестру		12	16	1	80			
Итого по дисциплине		12	16	1	80			

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и формулировка компетенции: Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии (ОПК-6);

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения (Зачет)	
		Незачтено	Зачтено
ОПК-6.1. Знает	Воспользоваться в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	Знания не сформированы	Знания полностью сформированы
ОПК-6.2.	Использовать в	Умения не сформированы	Умения в основном

Умеет	профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии		сформированы
ОПК-6.3. Владеет	Навыками применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные	Владение навыками не сформировано	Владение навыками в основном сформировано

	образовательные и информационные технологии		
--	---	--	--

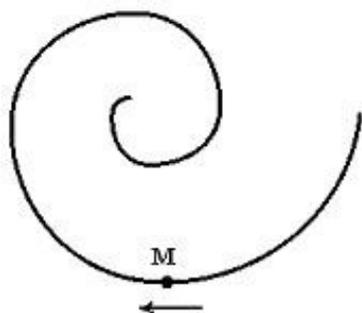
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
ОПК-6.1. Знает	Воспользоваться в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	Решение задач
ОПК-6.2. Умеет	Использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	Кейс-задания
ОПК-6.3. Владеет	Навыками применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные	Тестирование

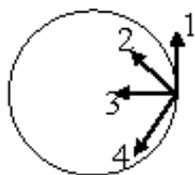
Тестовые задания

Описание тестовых заданий: тестовые задания включают тесты закрытого типа (с одним правильным ответом), тесты на установлении последовательности и на установление соответствия. Оценка за выполнение тестовых заданий выставляется на основании процента заданий, выполненных студентами в процессе прохождения промежуточного и рубежного контроля знаний

1. Точка М движется по спирали с постоянной по величине скоростью в направлении, указанном стрелкой. При этом величина нормального ускорения...

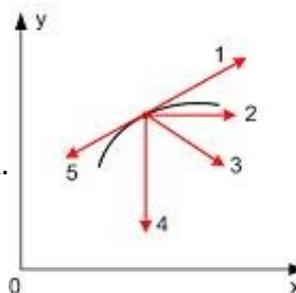


- 1) уменьшается
 - 2) увеличивается
 - 3) не изменяется
 - 4) равна нулю
2. Кинематический закон вращательного движения тела задан уравнением $\varphi = ct^2$, где $c=1 \text{ рад/с}^2$. Угловая скорость тела в конце третьей секунды равна...
- 1) 6 рад/с
 - 2) 9 рад/с
 - 3) 3 рад/с
 - 4) 4 рад/с
3. При равнозамедленном движении материальной точки по окружности по часовой стрелке вектор ее **полного ускорения** имеет направление, указанное на рисунке цифрой...



- 1) 3
 - 2) 4
 - 3) 2
 - 4) 1
4. Тело брошено под углом к горизонту и движется в поле силы тяжести Земли. На рисунке

изображен восходящий участок траектории данного тела.



Правильно

изображает полное ускорение вектор ...

- 1) 2
- 2) 2
- 1) 3
- 3) 3
- 4) 5

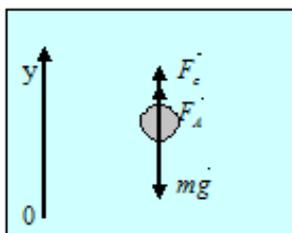
5. На наклонной плоскости покоится брусок. Если постепенно увеличивать угол между плоскостью и горизонтом, то при величине этого угла значения 30° брусок начинает скользить. Коэффициент трения скольжения при этом равен...

1) 2) 3) 4)

6. При механическом движении из указанных ниже пар величин всегда совпадают по направлению ...

- 1) сила и скорость
- 2) сила и перемещение
- 3) ускорение и перемещение
- 4) сила и ускорение

7. Шарик падает вертикально вниз в жидкости. Если на него действуют – сила тяжести; – сила Архимеда и – сила сопротивления, то при равномерном движении шарика...



- 1)
- 2)
- 3)
- 4)

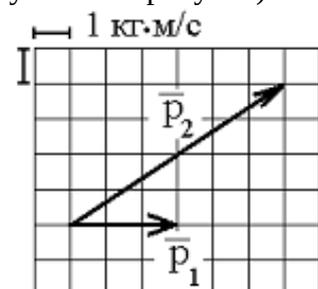
8. Если импульс системы материальных точек в отсутствии внешних сил остается постоянным, то центр масс этой системы может двигаться ...

- 1) равномерно и прямолинейно
- 2) с постоянным ускорением
- 3) с переменным ускорением
- 4) по окружности с постоянной скоростью

9. К телу приложена постоянная по модулю и направлению сила 10 Н. За время 10 с приращение модуля импульса тела составит ...

- 1) 10 кг·м/с
- 2) 1 кг·м/с
- 3) 100 кг·м/с
- 4) 0 кг·м/с

10. Теннисный мяч летел с импульсом в горизонтальном направлении, когда теннисист произвел по мячу резкий удар с средней силой 50 Н. Изменившийся импульс мяча стал равным (масштаб указан на рисунке).



Сила действовала на мяч в течении ...

- 1) 0,5 с
- 2) 0,01 с
- 3) 0,1 с
- 4) 0,05 с

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения тестовых заданий

Описание методики оценивания выполнения тестовых заданий: оценка за выполнение тестовых заданий ставится на основании подсчета процента правильно выполненных тестовых заданий.

Критерии оценки:

- оценка "отлично" выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 81 – 100 %;

- оценка "хорошо" выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 61 – 80 %;
- оценка "удовлетворительно" выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 41 – 60 %;
- оценка "неудовлетворительно" выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 40 % и менее

Решение задач

Решение задач способствует формированию умений и навыков относящихся к конкретной сфере деятельности

2.143 Один моль идеального газа с показателем адиабаты γ совершает политропический процесс, в результате которого абсолютная температура газа увеличивается в τ раз. Показатель политропы n . Найти приращение энтропии газа в данном процессе.

2.198 Насыщенный водяной пар находится при температуре $t = 100$ °С в цилиндрическом сосуде под невесомым поршнем. При медленном вдвигании поршня небольшая часть пара массы $\Delta m = 0,70$ г сконденсировалась. Какая работа была совершена над газом? Пар считать идеальным газом, объемом жидкости пренебречь.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания решения задач

Общие критерии оценки выполнения физических заданий с развернутым ответом	Оценка
<p>Приведено полное правильное решение, включающее следующие элементы:</p> <p>1) представлен (в случае необходимости) не содержащий ошибок схематический рисунок, схема или график, отражающий условия задачи;</p> <p>2) верно записаны формулы, выражающие физические законы, <u>применение которых необходимо</u> для решения задачи выбранным способом;</p> <p>3) проведены необходимые математические преобразования и расчеты, приводящие к правильному числовому ответу, и представлен ответ. При этом допускается решение "по частям" (с промежуточными вычислениями).</p>	5
<p>Приведено решение, содержащее ОДИН из следующих недостатков:</p> <p>— в <u>необходимых</u> математических преобразованиях и (или) вычислениях допущены ошибки;</p> <p>— представлено правильное решение только в общем виде, без каких-либо числовых расчетов;</p> <p>— правильно записаны необходимые формулы, представлен правильный рисунок (в случае его необходимости), график или схема, записан правильный ответ, но не представлены преобразования, приводящие к ответу.</p>	4

<p>Приведено решение, соответствующее ОДНОМУ из следующих случаев:</p> <ul style="list-style-type: none"> — в решении содержится ошибка в <u>необходимых</u> математических преобразованиях и отсутствуют какие-либо числовые расчеты; — допущена ошибка в определении исходных данных по графику, рисунку, таблице и т.п., но остальное решение выполнено полно и без ошибок; — записаны и использованы не все исходные формулы, необходимые для решения задачи, или в ОДНОЙ из них допущена ошибка; — представлен (в случае необходимости) только правильный рисунок, график, схема и т. п. ИЛИ только правильное решение без рисунка. 	3
<p>Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям</p>	2

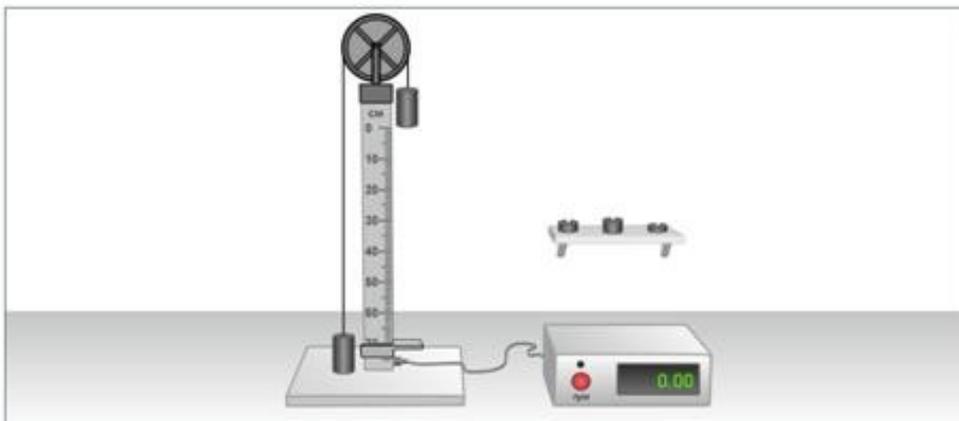
Кейс-задания

Описание кейс-заданий: кейс-задание представляет собой ситуационную задачу, требующую осмысления, анализа, а затем решения. Решение кейс-задания должно быть аргументированным, содержать пояснения.

Задача:

С помощью компьютерной мыши приведите систему в движение добавлением перегруза № 1 к правому грузу и определите массу перегруза, если масса большого груза $M = 50$ г.

(Ответ приведите в граммах с точностью до десятых.)



Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения кейс-заданий

Описание методики оценивания: при оценке решения кейс-задания наибольшее внимание должно быть уделено тому, насколько полно раскрыто содержание материала, четко и правильно даны ли определения, раскрыто содержание понятий, верно ли использованы научные термины, использованы ли аргументированные доказательства, опыт деятельности, использованы ли ранее приобретенные знания, раскрыты ли причинно-следственные связи, насколько высок уровень умения оперирования научными категориями, анализа информации, владения навыками практической деятельности.

Критерии оценки:

- **5** выставляется студенту, если задание грамотно проанализировано, установлены причинно-следственные связи, демонстрируются умения работать с источниками информации, владение навыками практической деятельности, найдено оптимальное решение кейс-задание;
- **4** выставляется студенту, если задание проанализировано поверхностно, не установлены причинно-следственные связи, демонстрируются слабые умения работать с источниками информации, неуверенное владение навыками практической деятельности, найдено решение кейс-задания, но имеет значительные недочеты;
- **3** выставляется студенту, если задание не проанализировано, не установлены причинно-следственные связи, демонстрируется отсутствие умения работать с источниками информации, не сформированы навыки практической деятельности, решение кейс-задания не найдено.
- **2** выставляется, если студент не выполняет требования оценки "3"

Зачет

Зачет является оценочным средством для всех этапов освоения компетенций.

Примерные вопросы к зачету, 2 курс / 4 семестр

1. Системы отсчета. Траектория, путь, вектор перемещения.
2. Скорость и ускорение поступательного движения.
3. Законы Ньютона.
4. Законы изменения и сохранения импульса.
5. Работа механической силы. Мощность.
6. Кинетическая и потенциальная энергии.
7. Закон сохранения полной механической энергии.
8. Свободные колебания и их характеристики.
9. Уравнение свободных колебаний.
10. Волны. Уравнение плоской волны.
11. Стоячие волны.
12. Законы идеального газа.
13. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории.
14. Внутренняя энергия, теплота, работа.
15. Первое начало термодинамики.
16. Работа идеального газа при изопроцессах.
17. Циклические процессы. КПД. Цикл Карно.
18. Второе начало термодинамики и его статистический смысл.
19. Электрический заряд и его свойства.
20. Закон сохранения электрического заряда.
21. Закон Кулона.
22. Напряженность электрического поля.
23. Принцип суперпозиции полей.
24. Теорема Гаусса.
25. Работа сил электростатического поля.

26. Потенциал. Разность потенциалов.
27. Связь потенциала с напряженностью электрического поля.
28. Проводники в электрическом поле.
29. Емкость. Взаимная емкость
30. Постоянный ток. Сила тока. Плотность тока.
31. Закон Ома в дифференциальной форме.
32. Закон Джоуля-Ленца в дифференциальной и интегральной форме.
33. Сторонние силы. ЭДС.
34. Закон Ома в интегральной форме для однородного и неоднородного участка цепи.
36. Закон Био-Савара-Лапласа.
37. Сила Лоренца.
38. Закон Ампера.
39. Закон электромагнитной индукции.
40. Типы магнетиков. Намагниченность.
41. Магнитный гистерезис в ферро-магнетиках
42. Уравнения Максвелла в дифференциальной и интегральной формах.
43. Интерференция, условия максимума и минимума.
44. Интерференция в тонких пленках.
45. Дифракция, принцип Гюйгенса-Френеля.
46. Дифракционная решетка.
47. Законы излучения абсолютно черного тела.
48. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна.
49. Фотон. Энергия, масса и импульс фотона.
50. Волновые свойства микрочастиц.
51. Волны де Бройля
52. Постулаты Бора.
53. Состав атомного ядра.
54. Дефект массы. Энергия связи ядра.
55. Ядерные реакции.
56. Радиоактивность, закон радиоактивного распада.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания зачета

Зачет выставляется по рейтингу, в зависимости от эффективности работы в процессе изучения дисциплины, что определяется количеством набранных баллов за все виды заданий текущего и рубежного контроля зачетно – от 60 до 110 баллов не зачетно – от 0 до 59 баллов.

1. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Курс физики : учеб. пособ. для студ. вузов, обуч. по естественнонауч. и технич. напр. и спец. / Р. И. Грабовский .— 11-е изд., стер. — СПб. : Лань, 2009 .— 607 с. : ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература) .— ISBN 978-5-8114-0466-7 : 360 р. 00 к. — 609 р. 00 к.
2. Задачи по общей физике [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. Е. Иродов .— 18-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021 .— 420 с. — Доступ к тексту электронного издания возможен через Электронно-библиотечную систему издательства "Лань" .— ISBN 978-5-8114-6779-2 .— <URL:<https://e.lanbook.com/book/152437>>.
3. . Задачи по общей физике : учеб. пособ. для студентов физических спец. вузов / И. Е. Иродов .— 13-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020 .— 431 с. : ил. — (Общая физика) .— Прил.: с. 410 .— ISBN 978-5-00101-232-0 : 544 р. 50 к.

Дополнительная литература

1. Лабораторный практикум по механике : учеб.-метод. реком. для студ. физико-матем. фак.-тов пед. вузов(спец.-032200-физика с доп. спец.) / Баянов И. М., Рахматуллин М. Т. ; авт.-сост. И.М. Баянов, М.Т. Рахматуллин .— Бирск : БирГСПА, 2009 .— 53 с. — 23 р. 00 к.
2. Лабораторный практикум по молекулярной физике и термодинамике : Учеб.-метод. реком. для студ. физико-матем. фак.-тов пед. вузов(спец.-032200-физика с доп. спец.) / Рахматуллин М. Т., Баянов И. М. ; авт.-сост. М.Т. Рахматуллин , И.М. Баянов .— Бирск : БирГСПА, 2009 .— 68 с. : ил. — 28 р. 00 к.

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/>.
2. Электронная библиотечная система «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>.
3. Университетская библиотека онлайн biblioclub.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>.
4. Электронная библиотека УУНиТ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elib.bashedu.ru/>.
5. Российская государственная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.rsl.ru/>.
6. Национальная электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://xn--90ax2c.xn--p1ai/viewers/>.
7. Национальная платформа открытого образования proed.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://npoed.ru/>.
8. Электронное образование Республики Башкортостан [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://edu.bashkortostan.ru/>.
9. Информационно-правовой портал Гарант.ру [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.garant.ru/>.

Программное обеспечение

1. Windows - Договор №0301100003620000022 от 29.06.2020, Договор № 2159- ПО/2021 от 15.06.2021, Договор №32110448500 от 30.07.2021
2. ACD/ChemSketch - Бесплатная лицензия <https://www.acdlabs.com/solutions/academia/>
3. Математический пакет Maxima - Бесплатная лицензия <http://maxima.sourceforge.net/ru/index.html>
4. Математический пакет Scilab - Бесплатная лицензия <https://www.scilab.org/about/scilab-open-source-software>
5. Браузер Google Chrome - Бесплатная лицензия https://www.google.com/intl/ru_ALL/chrome/privacy/eula_text.html
6. Fenix server academy - Договор б/н от 06.09.2018г.

7. Браузер Яндекс - Бесплатная лицензия https://yandex.ru/legal/browser_agreement/index.html
8. УПРЗА "Эколог" 4.0, Модуль "Застройка и высота", модуль "ГИС-Стандарт" - Договор №33-VIII-2018 от 30.08.2018г.
9. Office Professional Plus - Договор №0301100003620000022 от 29.06.2020, Договор № 2159-ПО/2021 от 15.06.2021, Договор №32110448500 от 30.07.2021
10. Pascalabc, PascalABC.NET - Бесплатная лицензия <https://pascal-abc.ru>, <http://pascalabc.net>
11. Программа для обработки ямр спектров SpinWorks - Бесплатная лицензия https://fen.nsu.ru/nmr/index.php?option=com_content&view=article&id=3&Itemid=4

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория 11(БФ)	Лекционная, Семинарская, Для курсового проектирования, Для консультаций, Для контроля и аттестации	Коммутатор d-link , источник бесперебойного питания арс, компьютеры в сборе, учебная мебель, доска. Программное обеспечение 1. ACD/ChemSketch 2. Математический пакет Maxima 3. Математический пакет Scalib 4. Fenix server academy 5. УПРЗА "Эколог" 4.0, Модуль "Застройка и высота", модуль "ГИС-Стандарт" 6. Office Professional Plus 7. Pascalabc, PascalABC.NET 8. Программа для обработки ямр спектров SpinWorks
Аудитория 24(БФ)	Для хранения оборудования	Компьютеры в сборке, принтер canon 2900, принтер kyosera 2235, принтер kyosera 2135, принтер brother. Программное обеспечение 1. Windows
Аудитория 42(БФ)	Для самостоятельной работы	Компьютеры в сборе, принтер canon, учебно-методические материалы, учебная мебель. Программное обеспечение 1. Windows 2. Браузер Google Chrome 3. Браузер Яндекс 4. УПРЗА "Эколог" 4.0,

		Модуль "Застройка и высота", модуль "ГИС-Стандарт"
Читальный зал(ФМ)	Для самостоятельной работы	Ксерокс kyosera, принтер canon lbr 810, компьютеры в сборе. Программное обеспечение <ol style="list-style-type: none"> 1. Office Professional Plus 2. Windows