

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»
Институт естествознания
Кафедра экологии и природопользования

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института



Е. В. Скрипникова
«21» января 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.Б.20 Физика

Направление подготовки/специальность: 05.03.06 - Экология и природопользов

Профиль/направленность/специализация: Экологическая безопасность

Уровень высшего образования: бакалавриат

Квалификация: Бакалавр

год набора: 2019

Автор программы:

Кандидат физико-математических наук, доцент Яковлев Алексей Владимирович

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 - Экология и природопользование (уровень бакалавриата) (приказ Министерства образования и науки РФ от «11» августа 2016 г. № 998).

Рабочая программа принята на заседании Кафедры экологии и природопользования «25» декабря 2020 г. Протокол № 6

Рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета Института естествознания, Протокол от «21» января 2021 г. № 5.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавра.....	5
3. Объем и содержание дисциплины.....	5
4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства.....	12
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	19
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	21
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	21

1. Цели и задачи дисциплины

1.1 Цель дисциплины – формирование компетенций:

ОПК-2 Владение базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации

1.2 Виды и задачи профессиональной деятельности по дисциплине:

- контрольно-ревизионная
- научно-исследовательская

1.3 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие компетенции:

Обобщенные трудовые функции / трудовые функции / трудовые или профессиональные действия (при наличии профстандарта)	Код и наименование компетенции ФГОС ВО, необходимой для формирования трудового или профессионального действия	Знания и умения, необходимые для формирования трудового действия / компетенции
	ОПК-2 Владение базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации	Знает и понимает:
		<ul style="list-style-type: none"> - основные физические явления; - фундаментальные понятия, законы классической и современной физики;
		Умеет (способен продемонстрировать): <ul style="list-style-type: none"> - выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей деятельности;
		Владеет: <ul style="list-style-type: none"> - навыками использования основных приемов обработки экспериментальных данных.

1.4 Согласование междисциплинарных связей дисциплин, обеспечивающих освоение компетенций:

ОПК-2 Владение базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Форма обучения											
		Очная (семестр)						Очно-заочная (семестр)					
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
1	Адаптационная дисциплина для инвалидов ОВЗ "Биоповреждения"			+						+			
2	Биоповреждения			+						+			
3	Биоэкология	+	+	+				+	+	+			
4	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности		+		+		+		+		+		+
5	Учение о сферах Земли			+	+	+				+	+	+	
6	Химия		+						+				
7	Химия и физика окружающей среды			+						+			
8	Экологическая физиология					+	+					+	+

2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата:

Дисциплина «Физика» относится к базовой части учебного плана ОП по направлению подготовки 05.03.06 - Экология и природопользование.

Дисциплина «Физика» изучается в 1 семестре.

3. Объем и содержание дисциплины

3.1. Объем дисциплины: 4 з.е.

Очная: 4 з.е.

Очно-заочная: 4 з.е.

Вид учебной работы	Очная (всего часов)	Очно-заочная (всего часов)
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
Контактная работа	54	36

Лекции (Лекции)	18	12
Лабораторные (Лаб. раб.)	36	24
Самостоятельная работа (СР)	54	72
Экзамен	36	36

3.2.Содержание курса:

№ темы	Название раздела/темы	Вид учебной работы, час.						Формы текущего контроля
		Лекции		Лаб. раб.		СР		
		О	О-3	О	О-3	О	О-3	
1 семестр								
1	Классическая механика.	2	1	4	2	6	8	Собеседование; отчет по лабораторным работам
2	Молекулярная физика.	2	1	4	2	6	8	отчет по лабораторным работам
3	Термодинамика.	2	1	4	2	6	8	Собеседование; отчет по пратктическим работам; Тестирование
4	Элементы механики жидкостей.	2	1	4	2	6	8	Реферат
5	Электростатика	2	1	4	2	6	8	Опрос; отчет по лабораторным ра
6	Постоянный ток	2	1	4	2	6	8	отчет по лабораторным работам
7	Магнетизм.	1	1	2	2	6	8	отчет по лабораторным работа
8	Оптика.	2	1	2	2	4	6	Собеседование; отчет по лабораторным работам
9	Элементы квантовой теории.	2	2	4	4	4	6	
10	Основы атомной и ядерной физики.	1	2	4	4	4	4	Тестирование

Тема 1. Классическая механика. (ОПК-2)

Лекция.

Место физики в системе наук о природе. Пространство и время как формы существования движущейся материи. Относительность движения. Формы описания движения материальной точки. Перемещение, скорость, ускорение. Тангенциальное и нормальное ускорения. Кинематика криволинейной траектории. Движение по окружности. Угловая скорость, угловое ускорение.

Законы Ньютона. Масса, сила. Уравнения движения. Фундаментальные взаимодействия в природе. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Вес тела. Сила упругости. Сила трения.

Понятие замкнутой системы. Импульс материальной точки, системы материальных точек. Закон сохранения импульса. Кинетическая энергия материальной точки. Потенциальная энергия системы взаимодействующих тел. Консервативные силы. Закон сохранения и изменения энергии в механике. Момент инерции твердого тела. Кинетическая энергия вращающегося тела. Основное уравнение динамики вращательного движения.

Колебательное движение. Уравнение свободных колебаний.

Лабораторные работы.

- 1 Расчет и измерение скорости шара, скатывающегося по наклонному желобу.
- 2 Проверка условия равновесия тела, имеющего ось вращения.
- 3 Измерение КПД наклонной плоскости.
- 4 Определение начальной скорости, дальности полета и высоты подъема снаряда при стрельбе под углом 45°.
- 5 Изучение закона сохранения механической энергии.
- 6 Определение ускорения свободного падения.
- 7 Изучение закона сохранения импульса при упругом соударении.
- 8 Исследование законов вращательного движения.
- 9 Сравнение работы силы упругости с изменением кинетической энергии тела.
- 10 Определение коэффициента трения скольжения с использованием закона сохранения и превращения энергии.
- 11 Изучение колебаний пружинного маятника.

Задания для самостоятельной работы.

- 1 Какую роль играет трение?
- 2 Дайте определение момента инерции.
- 3 Определить момент инерции шара радиуса R .
- 4 Дайте определения скорости и ускорения.
- 5 Что называют плечом силы?
- 6 Дайте определение силы. Какие виды сил Вы знаете?
- 7 Перечислите виды равновесия. Сформулируйте условие устойчивого равновесия.
- 8 Дайте определение момента силы.
- 9 С какой целью применяют наклонную плоскость?
- 10 Какие простые механизмы Вы знаете?
- 11 Каким образом можно увеличить КПД наклонной плоскости?
- 12 Каким образом можно увеличить выигрыш в силе, получаемый с помощью наклонной плоскости?
- 13 Зависит ли КПД наклонной плоскости от массы груза?
- 14 Объясните зависимость КПД наклонной плоскости и выигрыша в силе, получаемого с ее помощью, от угла наклона плоскости.
- 15 Получите теоретическую зависимость _____ и сравните ее с результатами эксперимента.
- 16 Какая высота больше и во сколько раз: максимальная высота снаряда при стрельбе под углом 45° или при зенитной стрельбе?
- 17 Под каким углом надо установить пистолет, чтобы максимальная высота поднятия снаряда оказалась в четыре раза меньше высоты при зенитной стрельбе?
- 18 Каким способом можно поразить цель, если дальность при стрельбе под углом 30° соответствует нахождению цели, но высота холма на пути немного превышает высоту поднятия снаряда?
- 19 Вывод формул дальности и высоты подъема снаряда
- 20 Какие потери энергии не учитываются при выполнении данной работы?
- 21 Как объяснить, что при расчете скорости шара были использованы уравнение равномерного движения $l = Vt$ и уравнение равноускоренного движения _____ ?

- 22 При каких условиях применим закон сохранения механической энергии?
- 23 Сформулируйте закон сохранения механической энергии для замкнутой и открытой систем.
- 24 Какие существуют методы определения g ?
- 25 Какие причины могут повлиять на точность измерения g ?
- 26 Можно ли в этой работе нить заменить резиновым жгутом?
- 27 Изменится ли период колебания, если в эксперименте стальной шарик заменить таким же по размеру, но свинцовым шариком?
- 28 Какое практическое значение может иметь определение ускорения силы тяжести?
- 29 В каком случае вес равен силе тяжести, а в каких случаях он может быть больше или меньше силы тяжести?
- 30 Что такое невесомость? Как можно реализовать состояние невесомости?
- 31 Какие возможны изменения в живых организмах при длительном накоплении их в состоянии невесомости?
- 32 Как влияет форма Земли на ускорение силы тяжести?
- 33 Что называется импульсом тела?
- 34 При каких условиях выполняется закон сохранения импульса? Сформулируйте закон сохранения импульса для упругого и неупругого ударов.
- 35 Выходят ли обнаруженные в опыте отклонения от закона сохранения импульса за пределы границ погрешностей измерений?
- 36 Какой удар называется упругим и неупругим, центральным, нецентральным?
- 37 Сформулировать определение момента силы.
- 38 Сформулировать основной закон динамики вращательного движения.
- 39 Дайте определения угловой скорости, углового ускорения, полного ускорения. Определите связь угловых и линейных величин.
- 40 При каком условии работу переменной силы можно вычислять, приняв в качестве среднего значения силы полусумму начального и конечного ее значения?
- 41 Сформулируйте теорему о кинетической энергии.
- 42 В каких случаях выполняется закон сохранения механической энергии?
- 43 Чем можно объяснить неточное равенство изменений потенциальной энергии пружины и кинетической энергии шара?
- 44 Силы упругости. Закон Гука.
- 45 Дайте определения энергии и работы.
- 46 Зависит ли коэффициент трения скольжения от изменения нагрузки на брусок и от изменения силы упругости пружины?
- 47 Какие приборы из оборудования к данной работе следует заменить, чтобы получить другое значение коэффициента трения?
- 48 Какое преобразование энергии происходит при выполнении описанного опыта?
- 49 Силы трения (покоя, качения, скольжения). От чего зависит коэффициент трения скольжения?
- 50 По какому закону происходит колебание тела, подвешенного на пружине?
- 51 Зависит ли частота колебаний пружинного маятника от амплитуды колебаний?
- 52 Дайте определение математического маятника. Вычислите его период.
- 53 Дайте определение пружинного маятника. Докажите, что его колебания являются гармоническими.
- 54 Дайте определение физического маятника. Найдите период колебаний физического маятника.

Тема 2. Молекулярная физика. (ОПК-2)

Лекция.

Идеальный газ как модельная термодинамическая система. Изопроцессы идеального газа: изотермический процесс, изобарический процесс, изохорический процесс. Уравнение Клапейрона-Менделеева. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Распределение молекул идеального газа по скоростям (распределение Максвелла). Барометрическая формула. Внутренняя энергия идеального газа. Теплоемкость. Количество теплоты. Закон равнораспределения энергии по степеням свободы молекул. Явление переноса. Длина свободного пробега.

Лабораторные работы.

- 1 Измерение массы тела методом гидростатического взвешивания.
- 2 Определение молярной газовой постоянной.
- 3 Измерение атмосферного давления.
- 4 Проверка уравнения состояния газа.

Задания для самостоятельной работы.

- 1 Закон Архимеда. Условия плавания тел. Ватерлиния.
- 2 Уравнение неразрывности струи.
- 3 Уравнение Бернулли с выводом.
- 4 Каков физический смысл универсальной газовой постоянной?
- 5 Возможен ли опыт Торричелли с использованием воды вместо ртути?
- 6 Какими способами можно повысить точность измерения атмосферного давления?
- 7 Уравнение состояния идеального газа.

Тема 3. Термодинамика. (ОПК-2)

Лекция.

Первый закон термодинамики. Изопроцессы. Циклические процессы. Цикл Карно. Коэффициент полезного действия тепловых машин. Второй закон термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Энтропия. Свободная энергия. Статистический смысл второго закона термодинамики. Третий закон термодинамики.

Лабораторные работы.

Определение коэффициента линейного расширения твердых тел.

Задания для самостоятельной работы.

- 1 Основное уравнение МКТ идеальных газов. Скорости молекул.
- 2 Первое начало термодинамики.
- 3 Уравнение Майера.
- 4 Что такое поверхностное натяжение жидкости, в чем оно проявляется?
- 5 Почему одни тела смачиваются водой, а другие не смачиваются?
- 6 Как зависит поверхностное натяжение от температуры?

Тема 4. Элементы механики жидкостей. (ОПК-2)

Лекция.

Теория жидкого состояния. Поверхностное натяжение. Поверхностная энергия. Капиллярные явления. Формула Лапласа. Движение идеальной жидкости, линии и трубки тока. Уравнение Бернулли Д. Ламинарные и турбулентные течения. Число Рейнольдса.

Лабораторные работы.

Определение коэффициентов поверхностного натяжения жидкостей.

Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости методом отрыва петли.

Задания для самостоятельной работы.

- 1 В чем заключается суть поверхностного натяжения?
- 2 Как определяется величина и направление силы поверхностного натяжения?
- 3 На чем основан метод измерения σ при помощи бюретки?
- 4 На чем основан метод измерения σ при помощи капилляров?

- 5 Какое значение имеет изучение поверхностного натяжения для биологии и медицины?
- 6 Привести примеры проявления в природе сил поверхностного натяжения.

Тема 5. Электростатика (ОПК-2)

Лекция.

Сила и плотность электрического тока. Классическая электронная теория проводимости металлов. Закон Ома для участка цепи и замкнутого контура. Электродвижущая сила. Закон Ома в векторной форме. Закон Видемана-Франца.

Зависимость сопротивления металлов от температуры. Сверхпроводимость. Полупроводники. Эффект Холла. Электронная и дырочная проводимость, p-n-переходы.

Лабораторные работы.

- 1 Определение электроёмкости конденсатора.
- 2 Измерение сопротивления проводника при помощи мостика Уитстона.

Задания для самостоятельной работы.

- 1 Вывести формулы для параллельного и последовательного соединения конде. Почему в этой работе можно заменить отношение сопротивлений отношением длин частей проволоки реохорда?
- 2 Почему при измерении сопротивлений с помощью мостика Уитстона нужно применять двойной ключ?

Тема 6. Постоянный ток (ОПК-2)

Лекция.

Диоды, транзисторы. Зонная теория. Ионизация газов. Токи в газах. Несамостоятельный газовый разряд. Электрическая дуга. Самостоятельный газовый разряд. Катодные лучи. Токи в электролитах. Законы Фарадея. Химические источники тока.

Контактные явления. Работа выхода электронов. Контактная разность потенциалов. Термoeлектронная эмиссия. Разветвленные электрические цепи. Правило Кирхгофа. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца.

Лабораторные работы.

- 1 Изучение закона Ома для цепи переменного тока.
- 2 Снятие температурной характеристики терморезистора.

Задания для самостоятельной работы.

- 1 Какой ток называется переменным? Что такое синусоидальный ток?
- 2 Что называется действующим (эффективным) значением переменного тока?
- 3 Сформулируйте закон Ома для цепи переменного тока.
- 4 Что такое активное сопротивление электрической цепи?
- 5 Из-за чего возникает индуктивное сопротивление цепи? Как оно определяется?
- 6 Что такое емкостное сопротивление? Как оно определяется?
- 7 Объясните наличие переменного тока в цепи с конденсатором.
- 8 Почему полное сопротивление последовательной цепи переменного тока не равно алгебраической сумме активного, емкостного и индуктивного сопротивлений?
- 9 Как зависит индуктивное сопротивление от частоты переменного тока?

Тема 7. Магнетизм. (ОПК-2)

Лекция.

Опыты Иоффе, Эйхенвальда. Магнитное поле тока. Законы Био-Савара-Лапласа и Ампера. Простейшие магнитные поля. Сила Лоренца. Вектор магнитной индукции. Напряженность магнитного поля. Магнитный поток. Магнитный поток через замкнутую поверхность.

Магнитные свойства вещества. Диа-, пара- и ферромагнетики. Магнитная проницаемость. Представление о ядерном магнитном резонансе и электронном парамагнитном резонансе.

Электромагнитная индукция. Закон Фарадея. Правило Ленца. Индуктивность. Самоиндукция. Плотность энергии магнитного поля. Трансформатор.

Переменный электрический ток. Закон Ома для цепей переменного тока с омическим сопротивлением, емкостью и индуктивностью. Мощность переменного тока. Импеданс.

Колебательный контур. Свободные колебания. Собственная частота. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Явление электрического резонанса.

Обобщенная теория Максвелла. Вихревое электрическое поле. Электромагнитные волны и их основные свойства. Шкала электромагнитных волн. Радиовещание. Телевидение.

Лабораторные работы.

Определение индукции магнитного поля постоянного магнита.

Задания для самостоятельной работы.

- 1 Зависит ли отброс стрелки гальванометра от скорости движения магнита?
- 2 Какими способами можно повысить чувствительность лабораторной установки, использованной в данной работе?

Тема 8. Оптика. (ОПК-2)

Лекция.

Электромагнитная природа света. Оптический и видимый диапазоны электромагнитных волн. Волновое уравнение. Скорость света.

Поляризация электромагнитных волн. Энергетические и фотометрические характеристики светового потока.

Дисперсия света. Электронная теория дисперсии. Законы отражения и преломления. Поляризация света при отражении и преломлении. Коэффициенты отражения и преломления света. Рассеяние света. Закон Рэлея.

Интерференция монохроматических волн. Разность хода. Условия интерференционных максимумов и минимумов. Стоячие волны. Интерференция в тонких пленках.

Интерференционные приборы. Биопризма. Интерферометры. Применение интерференционных приборов.

Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии. Дифракционная решетка.

Двойное лучепреломление в анизотропных кристаллах. Поляризация света при двойном лучепреломлении. Поляризационные фильтры.

Элементарная квантовая теория излучения света. Спонтанное и вынужденное излучение.

Лазеры. Принцип работы и конструкция лазера. Свойства лазерного излучения.

Рентгеновские лучи. Спектры рентгеновского излучения. Дифракция рентгеновских лучей на кристаллической решетке. Формулы Вульфа-Брегга, Лауэграмма. Метод Дебая-Шерера. Элементы Фурье – оптики.

Лабораторные работы.

Определение длины световой волны при помощи дифракционной решетки.

Определение показателя преломления стекла при помощи микроскопа.

Измерение оптической силы линзы.

Задания для самостоятельной работы.

- 1 В чем состоит явление дифракции света?
- 2 Как устроена дифракционная решетка?
- 3 Что называется периодом дифракционной решетки?
- 4 Как образуется дифракционный спектр и чем он отличается от дисперсионного?
- 5 Что называется разрешающей способностью дифракционной решетки?
- 6 Каковы условия наблюдения дифракционной картины? Чем она отличается от картины, которая формируется в соответствии с законами геометрической оптики?
- 7 Почему дифракционные полосы размыты?

- 8 Как изменится вид спектра при использовании дифракционной решетки с периодом в два раза меньшим, чем в первом опыте?

Тема 9. Элементы квантовой теории. (ОПК-2)

Лекция.

Тепловое излучение. Законы Кирхгофа, Стефана - Больцмана, Вина. Формулы Релея-Джинса. Ультрафиолетовая катастрофа. Формула Планка. Квантовый характер излучения.

Внешний фотоэффект. Опыты А.Г.Столетова. Уравнение Эйнштейна. Эффект Комптона. Давление света. Законы сохранения энергии в эффекте Комптона.

Волновые свойства частиц. Гипотеза де Бройля. Принцип неопределенности. Уравнение Шредингера. Волновая функция. Корпускулярно-волновой дуализм. Квантово-размерные структуры. Квантовые состояния атомов и молекул. Инверсия квантовых состояний в веществе. Операторы физических величин.

Задания для самостоятельной работы.

- 1 Законы Кирхгофа, Стефана - Больцмана, Вина.
- 2 Формулы Релея-Джинса и Планка. Квантовый характер излучения.
- 3 Внешний фотоэффект. Опыты А.Г.Столетова.
- 4 Уравнение Эйнштейна.
- 5 Эффект Комптона.
- 6 Давление света.
- 7 Корпускулярно-волновой дуализм. Формула де Бройля.
- 8 Уравнение Шредингера.
- 9 Принцип неопределенности.
- 10 Квантовые числа. «Инверсия» квантовых состояний в веществе.
- 11 Классификация элементарных и фундаментальных частиц.
- 12 Космические лучи.
- 13 Циклотронный резонанс.
- 14 Эволюция Вселенной.

Тема 10. Основы атомной и ядерной физики. (ОПК-2)

Лекция.

Опыты Резерфорда. Постулаты Бора. Боровская теория атома. Опыт Франка и Герца. Атомы водорода и щелочных металлов. Спин электрона. Магнитный момент атома. Эффект Зеемана. Принцип Паули. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Состав ядра атома. Взаимодействие нуклонов в ядре. Ядерные силы и модели атомного ядра. Циклотронный резонанс. Естественная и искусственная радиоактивность. Ядерные реакции, деление ядер. Цепные реакции. Использование ядерной энергии. Термоядерная реакция. Основные виды элементарных частиц, методы их регистрации. Систематика элементарных частиц. Кварки. Основные этапы эволюции Вселенной.

Задания для самостоятельной работы.

- 1 Естественная и искусственная радиоактивность.
- 2 Ядерные реакции, деление ядер.
- 3 Цепные реакции.
- 4 Использование ядерной энергии.
- 5 Формула Планка.
- 6 Эффект Комптона.
- 7 Атом Э.Резерфорда.
- 8 Теория Бора.

4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства

4.1. Распределение баллов:

1 семестр

- текущий контроль – 60 баллов
- контрольные срезы – 2 среза по 10 баллов каждый
- премиальные баллы – 10 баллов
- ответ на экзамене: не более 20 баллов

Распределение баллов по заданиям:

№ те мы	Название темы / вид учебной работы	Формы текущего контроля / срезы	Мах. кол-во баллов	Методика проведения занятия и оценки
1.	Классическая механика.	Собеседование	3	<p>Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.</p> <p>Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильность ответа по содержанию; - полнота и глубина ответа; - сознательность ответа; - логика изложения материала; - рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи; - своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе; - использование дополнительного материала; - рациональность использования времени, отведенного на задание. <p>3 балла – студент умеет сопоставить полученную при подготовке к практическому занятию информацию, сравнивать разные точки зрения на анализируемую проблему, уметь четко формулировать свои вопросы и отвечать на задаваемые ему вопросы, вести дискуссию с использованием терминологии современной физики</p> <p>2 балла - студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию с использованием терминологии современной физики.</p> <p>1 балл – студент владеет теоретическим материалом по теме практического занятия, иногда затрудняется при ответе на вопросы, не умеет сформулировать свою точку зрения на обсуждаемую проблему</p> <p>Если студент не владеет проблематикой практического занятия, не может отвечать на вопросы – ответ баллами не оценивается.</p>

		отчет по лабораторным работам	10	<p>2 работы каждая по 5 баллов. 5 баллов – студент выполнил лабораторную работу правильно, расчеты по работе произведены верно, ответил на контрольные вопросы преподавателя после выполнения лабораторной работы.</p> <p>3 баллов – студент выполнил лабораторную работу с ошибками, расчеты по работе содержат неточности, ответил на контрольные вопросы преподавателя после выполнения лабораторной работы.</p> <p>2 балла – студент выполнил лабораторную работу с грубыми ошибками, не смог правильно провести расчеты и ответить на контрольные вопросы.</p> <p>0 баллов – студент не выполнил лабораторную работу.</p>
2.	Молекулярная физика.	отчет по лабораторным работам	5	<p>5 баллов – студент выполнил лабораторную работу правильно, расчеты по работе произведены верно, ответил на контрольные вопросы преподавателя после выполнения лабораторной работы.</p> <p>3 баллов – студент выполнил лабораторную работу с ошибками, расчеты по работе содержат неточности, ответил на контрольные вопросы преподавателя после выполнения лабораторной работы.</p> <p>2 балла – студент выполнил лабораторную работу с грубыми ошибками, не смог правильно провести расчеты и ответить на контрольные вопросы.</p> <p>0 баллов – студент не выполнил лабораторную работу.</p>
3.	Термодинамика	Собеседование	3	<p>Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.</p> <p>Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильность ответа по содержанию; - полнота и глубина ответа; - сознательность ответа; - логика изложения материала; - рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи; - своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе; - использование дополнительного материала; - рациональность использования времени, отведенного на задание. <p>3 балла – студент умеет сопоставить полученную при подготовке к практическому занятию информацию, сравнивать разные точки зрения на анализируемую проблему, уметь четко формулировать свои вопросы и отвечать на задаваемые ему вопросы, вести дискуссию с использованием терминологии современной физики</p> <p>2 балла - студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию с использованием терминологии современной физики.</p> <p>1 балл – студент владеет теоретическим материалом по теме практического занятия, иногда затрудняется при ответе на вопросы, не умеет сформулировать свою точку зрения на обсуждаемую проблему</p> <p>Если студент не владеет проблематикой практического занятия, не может отвечать на вопросы – ответ баллами не оценивается.</p>

		отчет по практическим работам	5	<p>5 баллов – студент выполнил лабораторную работу правильно, расчеты по работе произведены верно, ответил на контрольные вопросы преподавателя после выполнения лабораторной работы.</p> <p>3 баллов – студент выполнил лабораторную работу с ошибками, расчеты по работе содержат неточности, ответил на контрольные вопросы преподавателя после выполнения лабораторной работы.</p> <p>2 балла – студент выполнил лабораторную работу с грубыми ошибками, не смог правильно провести расчеты и ответить на контрольные вопросы.</p> <p>0 баллов – студент не выполнил лабораторную работу.</p>
		Тестирование(контрольный срез)	10	<p>Тест состоит из 20 вопросов.</p> <p>10 баллов – студент правильно отвечает на 75-100% вопросов в тесте</p> <p>8 баллов – студент правильно отвечает на 50-74% вопросов в тесте</p> <p>5 баллов – студент правильно отвечает на 25-50% вопросов в тесте.</p> <p>Менее 25% правильных ответов баллов не дает.</p>
4.	Элементы механики жидкостей.	Реферат	3	<p>Устное выступление автора по результатам реферата сосредоточено на принципиальных вопросах, таких как: актуальность темы исследования; методологический аппарат и основные научные подходы (школы), занимавшиеся решением вопросов; новизна работы и основные выводы, сформулированные в ходе изучения материала. Индивидуальная защита предполагает раскрытие личностного аспекта автора реферата в ходе работы над темой. Необходимо обосновать выбор темы и привести собственные методы и способы работы над проблемой, вынесенной в заглавие. Приведены оригинальные находки, собственные суждения, интересные факты и идеи, полученные в ходе разработки материала. В докладе должна быть отражена личностная значимость проделанной работы и намечены перспективы продолжения исследования. Возможны презентации, раздаточный материал, слайды и т.д.</p> <p>3 балла – студент грамотно выстраивает логику своего доклада по материалам реферата, раскрывает тему исследования, демонстрирует оригинальные находки в решении проблемы, намечены перспективы исследования, продемонстрированы хорошие ораторские способности, выступление сопровождается презентацией полученных результатов. Грамотные ответы на дополнительные вопросы.</p> <p>2 балла - студент грамотно выстраивает логику своего доклада по материалам реферата, раскрывает тему исследования, опираясь на результаты теоретических или эмпирических исследований, демонстрирует отдельные оригинальные находки в решении проблемы, перспективы исследования намечены отдельными штрихами, продемонстрированы хорошие ораторские способности, выступление сопровождается презентацией полученных результатов. Даны грамотные ответы на отдельные дополнительные вопросы.</p> <p>1 балл - логика выступления в отдельных местах нарушается, тема исследования раскрывается, отсутствуют оригинальные находки в решении проблемы, продемонстрированы средние ораторские способности, выступление сопровождается презентацией полученных результатов, ответы на вопросы требуют уточнения.</p>

5.	Электростатика	Опрос	4	4 балла – студент знает формулы и законы и умеет их применять 3 балла – студент умеет применять формулы, отвечает на большинство вопросов 1 балл – студент иногда затрудняется при ответе на вопросы, Если студент не владеет проблематикой практического занятия, не может отвечать на вопросы – ответ баллами не оценивается.
		отчет по лабораторным работам	5	5 баллов – студент выполнил лабораторную работу правильно, расчеты по работе произведены верно, ответил на контрольные вопросы преподавателя после выполнения лабораторной работы. 3 баллов – студент выполнил лабораторную работу с ошибками, расчеты по работе содержат неточности, ответил на контрольные вопросы преподавателя после выполнения лабораторной работы. 2 балла – студент выполнил лабораторную работу с грубыми ошибками, не смог правильно провести расчеты и ответить на контрольные вопросы. 0 баллов – студент не выполнил лабораторную работу.
6.	Постоянный ток	отчет по лабораторным работам	5	5 баллов – студент выполнил лабораторную работу правильно, расчеты по работе произведены верно, ответил на контрольные вопросы преподавателя после выполнения лабораторной работы. 3 баллов – студент выполнил лабораторную работу с ошибками, расчеты по работе содержат неточности, ответил на контрольные вопросы преподавателя после выполнения лабораторной работы. 2 балла – студент выполнил лабораторную работу с грубыми ошибками, не смог правильно провести расчеты и ответить на контрольные вопросы. 0 баллов – студент не выполнил лабораторную работу.
7.	Магнетизм.	отчет по лабораторным работам	5	5 баллов – студент выполнил лабораторную работу правильно, расчеты по работе произведены верно, ответил на контрольные вопросы преподавателя после выполнения лабораторной работы. 3 баллов – студент выполнил лабораторную работу с ошибками, расчеты по работе содержат неточности, ответил на контрольные вопросы преподавателя после выполнения лабораторной работы. 2 балла – студент выполнил лабораторную работу с грубыми ошибками, не смог правильно провести расчеты и ответить на контрольные вопросы. 0 баллов – студент не выполнил лабораторную работу.

8.	Оптика.	Собеседование	2	<p>Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.</p> <p>Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильность ответа по содержанию; - полнота и глубина ответа; - сознательность ответа; - логика изложения материала; - рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи; - своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе; - использование дополнительного материала; - рациональность использования времени, отведенного на задание. <p>2 балла – студент умеет сопоставить полученную при подготовке к практическому занятию информацию, сравнивать разные точки зрения на анализируемую проблему, уметь четко формулировать свои вопросы и отвечать на задаваемые ему вопросы, вести дискуссию с использованием терминологии современной физики</p> <p>1 балла - студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию с использованием терминологии современной физики.</p> <p>Если студент не владеет проблематикой практического занятия, не может отвечать на вопросы – ответ баллами не оценивается</p>
		отчет по лабораторным работам	10	<p>2 работы каждая по 5 баллов. 5 баллов – студент выполнил лабораторную работу правильно, расчеты по работе произведены верно, ответил на контрольные вопросы преподавателя после выполнения лабораторной работы.</p> <p>3 баллов – студент выполнил лабораторную работу с ошибками, расчеты по работе содержат неточности, ответил на контрольные вопросы преподавателя после выполнения лабораторной работы.</p> <p>2 балла – студент выполнил лабораторную работу с грубыми ошибками, не смог правильно провести расчеты и ответить на контрольные вопросы.</p> <p>0 баллов – студент не выполнил лабораторную работу.</p>
9.	Элементы квантовой теории.			
10.	Основы атомной и ядерной физики.	Тестирование(контрольный срез)	10	<p>Тест состоит из 20 вопросов.</p> <p>10 баллов – студент правильно отвечает на 75-100% вопросов в тесте</p> <p>8 баллов – студент правильно отвечает на 50-74% вопросов в тесте</p> <p>5 баллов – студент правильно отвечает на 25-50% вопросов в тесте.</p> <p>Менее 25% правильных ответов баллов не дает.</p>
11.	Премияльные баллы		10	Дополнительные премияльные баллы могут быть начислены за высокий уровень выполнения заданий текущего контроля и контрольных срезов
12.	Ответ на экзамене		20	11-20 баллов – студент раскрыл основные вопросы и задания билета на оценку «зачтено».
13.	Итого за семестр		100	

Итоговая оценка по экзамену выставляется в 100-балльной шкале и в традиционной четырехбалльной шкале. Перевод 100-балльной рейтинговой оценки по дисциплине в традиционную четырехбалльную осуществляется следующим образом:

100-балльная система	Традиционная система
85 - 100 баллов	Отлично
70 - 84 баллов	Хорошо
50 - 69 баллов	Удовлетворительно
Менее 50	Неудовлетворительно

4.2 Типовые оценочные средства текущего контроля

Собеседование

Тема 1. Классическая механика.

- 1 Перечислите виды трения.
- 2 Какие виды фундаментальных взаимодействий вам известны
- 3 Что такое внутренняя энергия системы
- 4 Какой ток называется переменным
- 5 Что изучает геометрическая оптика

4.3 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена

Типовые вопросы экзамена (ОПК-2)

- 1 Законы Ньютона. Импульс тела. Силы в механике. Динамика вращательного движения.
- 2 Энергия и работа. Механические колебания. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Элементы статики.
- 3 Основы молекулярно-кинетической теории. Уравнение состояния идеального газа.
- 4 Основное уравнение кинетической теории. Энергия молекулы. Длина свободного пробега молекулы.
- 5 Внутренняя энергия системы. Работа в термодинамике. Первый закон термодинамики.
- 6 Теплоемкость. Изопроцессы идеального газа. Адиабатный процесс. Второй закон термодинамики.
- 7 Жидкости. Смачивание и капиллярные явления. Течение жидкостей. Уравнение Д. Бернулли. Течение вязких жидкостей в трубах.
- 8 Электрические заряды. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность поля. Графическое изображение электростатических полей. Постоянный электрический ток. Законы постоянного тока.
- 9 Законы геометрической оптики. Тонкая линза. Формула тонкой линзы. Оптические приборы.
- 10 Интерференция света. Дифракция света. Поляризация света.

Типовые задания для экзамена (ОПК-2)

Не предусмотрено

4.4. Шкала оценивания промежуточной аттестации

Оценка	Компетенции	Дескрипторы (уровни) – основные признаки освоения (показатели достижения результата)
--------	-------------	--

«отлично» (85 - 100 баллов)	ОПК-2	Демонстрирует высокий уровень знаний теории. Знает современные приборы, фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики. Умеет применять основные законы классической и современной физики в профессиональной деятельности. Владеет навыками экспериментального и теоретического исследования. Ответ построен логично, материал излагается четко, ясно, хорошим языком, аргументировано.
«хорошо» (70 - 84 баллов)	ОПК-2	Демонстрирует высокий уровень знаний теории. Знает фундаментальные понятия, законы и теории классической и физики. Умеет применять основные законы классической физики в профессиональной деятельности. Владеет навыками проведения экспериментов и нахождения ошибок эксперимента. В отдельных примерах может выделить междисциплинарные связи. Ответ построен логично, материал излагается хорошим языком.
«удовлетворительно» (50 - 69 баллов)	ОПК-2	Демонстрирует не достаточный уровень знаний теории. Знает основные физические явления. Умеет выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей деятельности. Владеет навыками использования основных приемов обработки экспериментальных данных. Неуверенно определяет междисциплинарные связи Ответ не всегда логично выстроен, материал излагается без применения научной терминологии.
«неудовлетворительно» (менее 50 баллов)	ОПК-2	Демонстрирует слабый уровень знаний теории. Не может анализировать оперировать понятиями и терминами. Не знает фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики. Не может привести примеры из реальной практики. Не может выделить междисциплинарные связи Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал.

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

5.1 Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся:

Приступая к изучению дисциплины, в первую очередь обучающимся необходимо ознакомиться содержанием рабочей программы дисциплины (РПД), которая определяет содержание, объем, а также порядок изучения и преподавания учебной дисциплины, ее раздела, части.

Для самостоятельной работы важное значение имеют разделы «Объем и содержание дисциплины», «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» и «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы».

В разделе «Объем и содержание дисциплины» указываются все разделы и темы изучаемой дисциплины, а также виды занятий и планируемый объем в академических часах.

В разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» указана рекомендуемая основная и дополнительная литература.

В разделе «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы» содержится перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины.

5.2 Рекомендации обучающимся по работе с теоретическими материалами по дисциплине

При изучении и проработке теоретического материала необходимо:

- просмотреть еще раз презентацию лекции в системе MOODLe, повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной дополнительной литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники, профессиональные базы данных и информационные справочные системы;
- ответить на вопросы для самостоятельной работы, по теме представленные в пункте 3.2 РПД.
- при подготовке к текущему контролю использовать материалы фонда оценочных средств (ФОС).

5.3 Рекомендации по работе с научной и учебной литературой

Работа с основной и дополнительной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на семинарских занятиях, к дебатам, тестированию, экзамену. Она включает проработку лекционного материала и рекомендованных источников и литературы по тематике лекций.

Конспект лекции должен содержать реферативную запись основных вопросов лекции, в том числе с опорой на размещенные в системе MOODLe презентации, основных источников и литературы по темам, выводы по каждому вопросу. Конспект может быть выполнен в рамках распечатки выдачи презентаций лекций или в отдельной тетради по предмету. Он должен быть аккуратным, хорошо читаемым, не содержать не относящуюся к теме информацию или рисунки.

Конспекты научной литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим студентом.

В процессе работы с основной и дополнительной литературой студент может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы).

5.4. Рекомендации по подготовке к отдельным заданиям текущего контроля

Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.

Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке:

- правильность ответа по содержанию;
- полнота и глубина ответа;
- сознательность ответа;
- логика изложения материала;
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи;
- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе;
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание.

Устный опрос может сопровождаться презентацией, которая подготавливается по одному из вопросов практического занятия. При выступлении с презентацией необходимо обращать внимание на такие моменты как:

- содержание презентации: актуальность темы, полнота ее раскрытия, смысловое содержание, соответствие заявленной темы содержанию, соответствие методическим требованиям (цели, ссылки на ресурсы, соответствие содержания и литературы), практическая направленность, соответствие содержания заявленной форме, адекватность использования технических средств учебным задачам, последовательность и логичность презентуемого материала;
- оформление презентации: объем (оптимальное количество), дизайн (читаемость, наличие и соответствие графики и анимации, звуковое оформление, структурирование информации, соответствие заявленным требованиям), оригинальность оформления, эстетика, использование возможности программной среды, соответствие стандартам оформления;
- личностные качества: ораторские способности, соблюдение регламента, эмоциональность, умение ответить на вопросы, систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы:
- содержание выступления: логичность изложения материала, раскрытие темы, доступность изложения, эффективность применения средств ИКТ, способы и условия достижения результативности и эффективности для выполнения задач своей профессиональной или учебной деятельности, доказательность принимаемых решений, умение аргументировать свои заключения, выводы.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература:

1. Лекции по физике (механика, молекулярная физика) : учебник /авт-сост.: В.А. Федоров, Т.Н. Плужникова, С.В. Васильева. - Тамбов: Издательский дом ТГУ им. Г.Р. Державина, 2009. - 140с.
2. Федоров В.А., Кириллов А.М., Васильева С.В., Тамб. гос. ун-т им. Г.Р. Державина Лекции по физике (электричество и магнетизм) : учебник для студентов. - Тамбов: [Издат. дом ТГУ им. Г.Р. Державина], 2011. - 129 с.

6.2 Дополнительная литература:

1. Плужникова Т.Н., Федоров В.А. Физика. Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Краткий курс лекций : учеб.-метод. пособие. - Тамбов: Издат. дом ТГУ им. Г.Р. Державина, 2010. - 66с.
2. Федоров В.А., Плужникова Т.Н., Позднякова М.М., Тамб. гос. ун-т им. Г.Р. Державина Лекции по физике (Оптика. Атомная физика) : учебник. - Тамбов: [Издат. дом ТГУ им. Г.Р. Державина], 2013. - 133с.
3. Федоров В.А., Чиванов А.В., Бойцова М.В., Плужникова Т.Н., Тамб. гос. ун-т им. Г.Р. Державина Измерительные приборы. Обработка результатов измерений : учеб.-метод. пособие. - Тамбов: [Издат. дом ТГУ им. Г.Р. Державина], 2011. - 90 с.
4. Федоров В.А., Яковлев А.В., Тамб. гос. ун-т им. Г.Р. Державина Сборник практических заданий по общей физике : учеб.-метод. пособие. - Тамбов: [Издат. дом ТГУ им. Г.Р. Державина], 2013. - 80 с.

6.3 Иные источники:

1. Библиотека научной и учебной литературы - <http://sbiblio.com>
2. Большая российская энциклопедия - <https://bigenc.ru/>
3. Большая советская энциклопедия - <http://slovari.yandex.ru/dict/bse/article/00084/17900.htm>
4. Каталог образовательных интернет-ресурсов - http://www.edu.ru/index.php?page_id=6
5. Научная электронная библиотека Российской академии естествознания - www.monographies.ru

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Для проведения занятий по дисциплине необходимо следующее материально-техническое обеспечение: учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории и помещения для самостоятельной работы укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы укомплектованы компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации (проектор, ноутбук, экран/ интерактивная доска).

Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Windows 10

Операционная система "Альт Образование"

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. IPR BOOKS: электронно-библиотечная система. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>
2. Scopus: база данных . – URL: <https://www.scopus.com>
3. Web of Science: политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных . – URL: <https://apps.webofknowledge.com>
4. Архив научных журналов зарубежных издательств. – URL: <https://arch.neicon.ru>
5. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка». – URL: <https://cyberleninka.ru>
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru. – URL: <https://elibrary.ru>
7. Научная электронная библиотека Российской академии естествознания. – URL: <https://www.monographies.ru>
8. Платформа Nature . – URL: <https://www.nature.com/siteindex>
9. Президентская библиотека имени Б.Н. Ельцина. – URL: <https://www.prilib.ru>
10. Российская государственная библиотека. – URL: <https://www.rsl.ru>
11. Российская национальная библиотека. – URL: <http://nlr.ru>
12. Университетская библиотека онлайн: электронно-библиотечная система. – URL: <https://biblioclub.ru>
13. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов». – URL: <http://school-collection.edu.ru>
14. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» . – URL: <http://www.biblioclub.ru>
15. Электронный каталог Фундаментальной библиотеки ТГУ. – URL: <http://biblio.tsutmb.ru/elektronnyij-katalog>
16. Юрайт: электронно-библиотечная система. – URL: <https://urait.ru>

Электронная информационно-образовательная среда

https://auth.tsutmb.ru/authorize?response_type=code&client_id=moodle&state=xyz

Взаимодействие преподавателя и студента в процессе обучения осуществляется посредством мультимедийных, гипертекстовых, сетевых, телекоммуникационных технологий, используемых в электронной информационно-образовательной среде университета.