



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Казанский государственный аграрный университет»  
(ФГБОУ ВО Казанский ГАУ)**

Институт механизации и технического сервиса

Кафедра физики и математики

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебно -  
воспитательной работе, доцент  
\_\_\_\_\_ А.В.Дмитриев  
« 20» мая 2021г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Физика**

Направление подготовки  
**35.03.06 Агроинженерия**

Направленность (профиль) подготовки  
**Технические системы в агробизнесе**

Форма обучения  
**Очная, заочная**

Составитель: доцент кафедры физики и математики, к.ф.-м.н. \_\_\_\_\_ Рахматуллина Р.Г.

Рабочая программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры физики и математики  
«12» мая 2021 (протокол № 9)

Заведующий кафедрой физики и математики, д.т.н., профессор \_\_\_\_\_ Ибяттов Р.И.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии Института механизации и  
технического сервиса «14» мая 2021 г. (протокол № 9)

Председатель методической комиссии:  
доцент кафедры ЭиРМ, к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Шайхутдинов Р.Р.

Согласовано:  
Директор Института механизации  
и технического сервиса,  
д.т.н., профессор \_\_\_\_\_ Яхин С.М.

Протокол Ученого совета ИМиТС № 10 от «17» мая 2021 г.

### 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения ОПОП бакалавриата по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, обучающийся должен овладеть следующими результатами по дисциплине «Физика»

Код индикатора достижения компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<b>ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационных технологий</b>		
ОПК-1.1	Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии	<p><b>Знать:</b> фундаментальные законы физики, в т.ч. физические основы механики, молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, атомной, ядерной физики</p> <p><b>Уметь:</b> Демонстрировать знания фундаментальных законов физики, в т.ч. физические основы механики, молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, атомной, ядерной физики для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности</p> <p><b>Владеть:</b> навыками демонстрировать фундаментальные законы физики, в т.ч. физические основы механики, молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, атомной, ядерной физики в профессиональной деятельности</p>
ОПК-1.2	Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии	<p><b>Знать:</b> Как использовать знание основных законов физики для решения стандартных задач в агроинженерии</p> <p><b>Уметь:</b> Использовать знания основных законов физики для решения стандартных задач в агроинженерии</p> <p><b>Владеть:</b> навыками использования знаний основных законов физики для решения стандартных задач в агроинженерии</p>

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части блока Б1 «Дисциплины».

Изучается в 2-4 семестрах, на 1 и 2 курсах при очной форме обучения, на 1 и 2 курсах при заочной форме обучения.

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение школьной программы по физике и математике.

Дисциплина является основополагающей при изучении следующих дисциплин учебного плана: Гидравлика, Теплотехника, Электротехника и электроника и др.

### 3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц, 324 часов

Таблица 3.1 - Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий

Вид учебных занятий	Очное обучение			Заочное обучение		
	2 сем.	3 сем.	4 сем.	1 курс сессия 2	2 курс сессия 1	2 курс Сессия 2
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем</b>						
всего	<b>69</b>	<b>35</b>	<b>69</b>	<b>11</b>	<b>9</b>	<b>20</b>
в том числе: лекции	34	16	16	4	4	4
лабораторные занятия	18	18	34	6	4	4
практические занятия	16					2
экзамен			18			9
зачет	1	1	1	1	1	1
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>						
всего	<b>75</b>	<b>37</b>	<b>39</b>	<b>97</b>	<b>99</b>	<b>88</b>
в том числе: подготовка к лабораторным занятиям	20	10	10	30	30	20
подготовка к практическим занятиям	25	10	10	30	30	20
работа с тестами и вопросами для самоподготовки	10	7	9	20	20	20
выполнение курсового проекта						
подготовка к зачету (экзамену)	20	10	10	17	19	28
<b>Общая трудоемкость час</b>	<b>144</b>	<b>72</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>зач. ед.</b>	4	2	3	3	3	3

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

Таблица 4.1 - Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий  
(в академических часах)

№ те мы	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость									
		лекции		лаб. работы		практич. занятия		всего ауд. часов		самост. работа	
		очно	заоч.	очно	заоч.	очно	заоч.	очно	заоч.	очно	заоч.
1	Механика	12	2	20	4	4		36	6	30	54
2	Термодинамика и молекулярная физика	12	2	18	2	2	2	32	6	27	50
3	Электричество и магнетизм	16	2	12	2	2		30	4	27	54
4	Электромагнетизм. Колебания и волны	10	2	2	2	2		14	4	27	54
5	Оптика	10	2	10	2	4		24	4	30	52
6	Основы атомной и ядерной физики	6	2	8	2	2		16	4	10	20
	<b>Итого</b>	<b>66</b>	<b>12</b>	<b>70</b>	<b>14</b>	<b>16</b>	<b>2</b>	<b>152</b>	<b>28</b>	<b>151</b>	<b>284</b>

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№	Содержание раздела (темы) дисциплины	Время, ак. час (очно/заочно)			
		очно		заочно	
		всего	в том числе в форме практической подготовки (при наличии)	всего	в том числе в форме практической подготовки (при наличии)
<b>1</b>	<b>Механика</b>				
	<i>Лекции</i>				
1.1	Тема лекции 1. Кинематика материальной точки и поступательного движения твердого тела.	2		2	
1.2	Тема лекции 2. Кинематика вращательного движения.	2			
1.3	Тема лекции 3. Законы динамики материальной точки и системы материальных точек. Законы Ньютона.	2			
1.4	Тема лекции 4. Динамика вращательного движения абсолютно твердого тела.	2			
1.5	Тема лекции 5. Работа и механическая энергия.	2			

1.6	Тема лекции 6. Законы сохранения в механике. Движение в неинерциальных системах отсчета. Элементы специальной теории относительности.	2			
	<i>Лабораторные работы</i>				
1.8	Определение коэффициента трения покоя.	2		4	
1.9	Измерение коэффициента трения качения с помощью наклонного маятника.	2			
1.10	Определение ускорения свободного падения при помощи математического маятника.	2			
1.11	Определение коэффициента возвращающей силы и периода колебаний грузовой пружины.	2			
1.12	Определение момента инерции механической системы при помощи маятника Максвелла.	2			
	<i>Практические занятия</i>				
1.13	Решение задач по кинематике и динамике материальной точки.	2		-	
1.14	Решение задач по кинематике и динамике вращательного движения твердого тела	2		-	
<b>2</b>	<b>Термодинамика и молекулярная физика</b>				
	<i>Лекции</i>				
2.1	Тема лекции 1. Основы молекулярно-кинетической теории идеальных газов.	2		2	
2.2	Тема лекции 2. Опытные законы идеального газа.	2			
2.3	Тема лекции 3. Распределение Максвелла.	2			
2.4	Тема лекции 4. Первое начало термодинамики и его применение к изопроцессам.	2			
2.5	Тема лекции 5. Энтропия и ее статистическое толкование.	2			
2.6	Тема лекции 6. Тепловые двигатели и холодильные машины. Явления переноса в газах. Реальные газы.	2			
	<i>Лабораторные работы</i>				
2.8	Определение удельного веса твердых тел и жидкостей методом гидростатического взвешивания.	4		2	
2.9	Определение коэффициента поверхностного натяжения воды по весу капель.	4			

2.10	Изучение движения тел в вязкой среде.	6			
2.11	Определение отношения удельных теплоемкостей воздуха методом адиабатического расширения.	4			
	Практические занятия				
2.12	Решение задач на основное уравнение молекулярно-кинетической теории, законы идеального газа и уравнения переноса. Решение задач на I-ое и II-ое начало термодинамики	2		2	
3	Электричество и магнетизм				
	Лекции				
3.1	Тема лекции 1. Электростатическое поле и его характеристики.	2		2	
3.2	Тема лекции 2. Теорема Остроградского-Гаусса для электростатического поля в вакууме и в диэлектрической среде.	2			
3.3	Тема лекции 3. Законы постоянного тока.	4			
3.4	Тема лекции 4. Электрические токи в металлах, вакууме и газах.	2			
3.5	Тема лекции 5. Магнитное поле постоянного электрического тока.	2			
3.6	Тема лекции 6. Действие магнитного поля на движущиеся заряды и проводники с током.	2			
3.7	Тема лекции 7. Магнитное поле в веществе.	2			
	Лабораторные работы				
3.8	Измерение сопротивлений проводников методом мостика Уитстона.	2		2	
3.9	Снятие характеристик электрической лампы.	2			
3.10	Изучение процессов заряда и разряда конденсаторов.	4			
3.11	Определение ёмкости конденсаторов с помощью переменного тока.	4			
	Практические занятия				
3.12	Решение задач по электрическому току (сила тока, закон Ома для участка цепи, закон Ома для замкнутой цепи, закон Джоуля-Ленца).Решение задач по магнитному полю (закон Ампера, закон Био-Савара-Лапласа, сила Лоренца, магнитное поле около проводников различной формы).	2		-	

4	Электромагнетизм. Колебания и волны				
	Лекции				
4.1	Тема лекции 1. Электромагнитная индукция.	2		2	
4.2	Тема лекции 2. Основы теории Максвелла для электромагнитного поля.	2			
4.3	Тема лекции 3. Свободные гармонические колебания. Волны в упругой среде	2			
4.4	Тема лекции 4. Затухающие и вынужденные колебания	2			
4.5	Тема лекции 5. Электромагнитные волны. Переменный ток	2			
	Лабораторные работы				
4.7	Изучение релаксационных колебаний в схеме с газоразрядной лампой.	2		2	
4.8	Определение индуктивности катушки с помощью переменного тока.				
4.9	Изучение влияния различных элементов электрических фильтров на характер выпрямляемого тока.				
4.10	Изучение резонанса напряжений в цепи переменного тока.				
	Практические занятия				
4.11	Решение задач на законы электромагнитной индукции (закон Фарадея и правило Ленца, явление самоиндукции, явление взаимной индукции).	2		-	
5	Оптика				
	Лекции				
5.1	Тема лекции 1. Интерференция и дифракция света.	2		2	
5.2	Тема лекции 2. Распространение света в веществе.	2			
5.3	Тема лекции 3. Поляризация света.	2			
5.4	Тема лекции 4. Тепловое излучение. Основы квантовой оптики.	4			
	Лабораторные работы				
5.5	Определение показателя преломления стекла.	2		2	
5.6	Определение оптической силы и показателя преломления стеклянной линзы.	2			
5.7	Определение длины световой волны при помощи дифракционной решетки.	2			
5.8	Поляризованный свет. Проверка закона Малюса.	4			

	Практические занятия				
5.9	Решение задач на законы геометрической оптики.	2		-	
5.10	Решение задач на законы интерференции, дифракции, поляризации света.	2		-	
6	Основы атомной и ядерной физики				
	Лекции				
6.1	Тема лекции 1. Строение и линейчатые спектры водородоподобных систем.	2		2	
6.2	Тема лекции 2. Ядра и их превращения. Элементарные частицы.	4			
	Лабораторные работы				
6.3	Исследование поглощения и пропускания света веществом.	2		2	
6.4	Исследование свойств вакуумного фотоэлемента.	4			
6.5	Изучение спектра атома водорода.	2			
	Практические занятия				
6.6	Решение задач по элементам атомной и ядерной физики.	2		-	

#### 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Методические указания для самостоятельной подготовки к выполнению лабораторных работ по физике. Часть I. Механика/ А.А.Валиев, С.П. Курзин С.П., Р.Ш. Лотфуллин. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2016. — 44 с.
2. Практикум для самостоятельной подготовки студентов к выполнению лабораторных работ по физике. Часть II. Молекулярная физика и термодинамика/ А. А. Валиев, С.П.Курзин. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2017. — 28 с.
3. Практикум для самостоятельной подготовки студентов к выполнению лабораторных работ по физике. Часть III. Электричество и магнетизм/ А.А.Валиев, Е.Р.Газизов, С.П.Курзин. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2018. — 44 с.
4. Практикум для самостоятельной подготовки студентов к выполнению лабораторных работ по физике «Изучение законов внешнего фотоэффекта» /Р.Г. Рахматуллина, А.А.Валиев.- Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2021. — 27 с.

#### 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Представлен в приложении в рабочей программе дисциплины «Физика».

#### 7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная учебная литература:

1. Грабовский, Р. И. Курс физики : учебное пособие / Р. И. Грабовский. — 12-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2012. — 608 с. — ISBN 978-5-8114-0466-7. — Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/3178> (дата обращения: 22.04.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Грабовский, Р. И. Сборник задач по физике : учебное пособие/ Р. И. Грабовский. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2012. — 128 с. — ISBN 978 5-8114-0462-9. — Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/3899> (дата обращения: 22.04.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Зисман, Г. А. Курс общей физики: учебное пособие: в 3 томах / Г. А. Зисман, О. М. Тодес. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, [б. г.]. — Том 1: Механика. Молекулярная физика. Колебания и волны — 2019. — 340 с. — ISBN 978-5-8114-4101-3. — Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115200> (дата обращения: 22.04.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Зисман, Г. А. Курс общей физики: учебное пособие: в 3 томах / Г. А. Зисман, О. М. Тодес. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, [б. г.]. — Том 2: Электричество и магнетизм — 2019. — 360 с. — ISBN 978-5-8114-4102-0. — Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115201> (дата обращения: 22.04.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Зисман, Г. А. Курс общей физики: учебное пособие: в 3 томах / Г. А. Зисман, О. М. Тодес. — 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, [б. г.]. — Том 3: Оптика. Физика атомов и молекул. Физика атомного ядра и микрочастиц — 2019. — 504 с. — ISBN 978-5-8114-4103-7. — Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115202> (дата обращения: 22.04.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Трофимова, Т.И. Курс физики: учебник для вузов/ Т.И.Трофимова. – 18-е издание.— М.: Изд-во Academia, 2010. — 560с. - Текст непосредственный.

Дополнительная учебная литература:

1. Савельев, И. В. Курс физики: учебное пособие : в 3 томах / И. В. Савельев. — 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, [б. г.]. — Том 1: Механика. Молекулярная физика — 2018. — 356 с. — ISBN 978-5-8114-0685-2. — Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/106894> (дата обращения: 22.04.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Савельев, И. В. Курс общей физики: учебное пособие: в 3 томах / И. В. Савельев. — 15-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, [б. г.]. — Том 2: Электричество и магнетизм. Волны. Оптика — 2019. — 500 с. — ISBN 978-5-8114-3989-8. — Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/113945> (дата обращения: 22.04.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Савельев, И. В. Курс физики : учебное пособие : в 3 томах / И. В. Савельев. — 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, [б. г.]. — Том 3: Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц — 2019. — 308 с. —

ISBN 978-5-8114-4254-6.— Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/117716> (дата обращения: 22.04.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Савельев, И. В. Сборник вопросов и задач по общей физике: учебное пособие / И. В. Савельев. — 9-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 292 с. — ISBN 978-5-8114-4714-5. — Текст: электронный// Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/125441> (дата обращения: 22.04.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Клиnger, А. В. Задачник по физике с элементами теории и примерами решения: учебное пособие/ А. В. Клиnger. — 3-изд. — Москва : ФЛИНТА, 2019. — 240 с. — ISBN 978-5-9765-0214-7. — Текст: электронный// Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/135332> (дата обращения: 22.04.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Браже, Р. А. Вопросы и упражнения на понимание физики : учебное пособие / Р. А. Браже. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 72 с. — ISBN 978-5-8114-2498-6. — Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/103899> (дата обращения: 21.04.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

1. Электронная библиотечная система «Znaniy.Com». <https://znaniy.com>
2. Электронная библиотечная система «Лань». <https://e.lanbook.com>
3. Электронная библиотечная система «Руконт». <https://lib.rucont.ru>

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

Основными видами учебных занятий для студентов по данному курсу учебной дисциплины являются: лекции, лабораторные (практические) занятия и самостоятельная работа студентов.

**Методические указания к лекционным занятиям.** В лекциях излагаются основные теоретические сведения, составляющие научную концепцию курса. Для успешного освоения лекционного материала рекомендуется:

- после прослушивания лекции прочитать её в тот же день;
- выделить маркерами основные положения лекции;
- структурировать лекционный материал с помощью помет на полях, в соответствии с примерными вопросами для подготовки.

В процессе лекционного занятия студент должен выделять важные моменты, выводы, основные положения, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удаётся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятии. Студенту рекомендуется во время лекции участвовать в обсуждении проблемных вопросов, высказывать и аргументировать своё мнение. Это способствует лучшему усвоению материала лекции и облегчает запоминание отдельных выводов. Прослушанный материал лекции студент должен проработать. От того, насколько эффективно это будет сделано, зависит и прочность усвоения знаний. Рекомендуется перечитать текст лекции, выявить основные моменты в каждом вопросе, затем ознакомиться с изложением соответствующей темы в учебниках, проанализировать дополнительную учебно-методическую и научную литературу по теме, расширив и углубив свои знания. В процессе рекомендуется

выписывать из изученной литературы и подбирать свои примеры к изложенным на лекции положениям.

**Методические рекомендации студентам к лабораторным (практическим) занятиям.** При подготовке к лабораторным занятиям рекомендуется следующий порядок действий:

1. Внимательно проанализировать поставленные теоретические вопросы, определить объем теоретического материала, который необходимо усвоить.
2. Изучить лекционные материалы, соотнося их с вопросами, вынесенными на обсуждение.
3. Прочитать рекомендованную обязательную и дополнительную литературу, дополняя лекционный материал (желательно делать письменные заметки).
4. Отметить положения, которые требуют уточнения, зафиксировать возникшие вопросы.
5. После усвоения теоретического материала необходимо приступить к выполнению практического задания. Практическое задание рекомендуется выполнять письменно.

**Методические рекомендации студентам к самостоятельной работе.** Самостоятельная работа студентов является составной частью их учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний.

Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, основной и дополнительной литературы; подготовку к практическим занятиям в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы и др., а также контроль за деятельностью студента осуществляется во время занятий.

Целью преподавателя является стимулирование самостоятельного, углублённого изучения материала курса, хорошо структурированное, последовательное изложение теории на лекциях, отработка навыков решения задач и системного анализа ситуаций на практических занятиях, контроль знаний студентов.

При подготовке к лабораторным занятиям и выполнении контрольных заданий студентам следует использовать литературу из приведенного в данной программе списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.

Перед каждым лабораторным занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:

- проработать конспект лекций;
- проанализировать основную и дополнительную литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);
- изучить решения типовых задач (при наличии);
- решить заданные домашние задания;
- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

В конце каждого лабораторного занятия студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии или на индивидуальные консультации.

Перечень методических указаний по дисциплине:

1. Методические указания для самостоятельной подготовки к выполнению лабораторных работ по физике. Часть I. Механика/ А.А.Валиев, С.П. Курзин С.П., Р.Ш. Лотфуллин. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2016. — 44 с.

2. Практикум для самостоятельной подготовки студентов к выполнению лабораторных работ по физике. Часть II. Молекулярная физика и термодинамика/ А. А. Валиев, С.П.Курзин. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2017. — 28 с.

3. Практикум для самостоятельной подготовки студентов к выполнению лабораторных работ по физике. Часть III. Электричество и магнетизм/ А.А.Валиев, Е.Р.Газизов, С.П.Курзин. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2018. — 44 с.

4. Практикум для самостоятельной подготовки студентов к выполнению лабораторных работ по физике «Изучение законов внешнего фотоэффекта» /Р.Г. Рахматуллина, А.А.Валиев. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2021. — 27 с.

#### 10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Форма проведения занятия	Используемые информационные технологии	Перечень информационных справочных систем (при необходимости)	Перечень программного обеспечения
Лекции	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения	Информационно-правовое обеспечение «Гарант-аэро» - сетевая версия	1. Операционная система Microsoft Windows 7 Enterprise для образовательных организаций; 2. Офисное ПО из состава пакета Microsoft Office Standart 2016; 3. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса; 4. LMS Moodle - модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения (Software free General Public License (GPL)); 5. КОМПАС-3DV14 – система трёхмерного моделирования, универсальная система автоматизированного 2D-проектирования; 4.«Антиплагиат. ВУЗ». ЗАО «Анти-Плагиат»
Практические занятия			
Лабораторные работы			
Самостоятельная работа			

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

Лекции	Учебная аудитория № 813 для проведения занятий лекционного типа. Стулья, парты, доска аудиторная, трибуна, видеопроектор, экран, ноутбук, набор учебно-наглядных пособий.
Лабораторные занятия	Специализированная лаборатория № 810 механики, электричества и магнетизма. 1. Комплекты приборов физических измерений ЕРМ. 2. Комплект демонстрационных приборов. 3. Стенды проведения лабораторных работ. 4. Осциллографы, генераторы, источники напряжения. 5. Стулья, парты, доска аудиторная, набор учебно-наглядных пособий.
	Специализированная лаборатория № 808 молекулярной физики. 1. Прибор по определению коэф. внутреннего трения воздуха. 2. Прибор по определению адиабатической постоянной. 3. Весы лаборатории ВАР -200. 4. Стулья, парты, доска аудиторная, трибуна, набор учебно-наглядных пособий.
	Специализированная лаборатория № 812 оптики. 1. Стекло-призмный спектрометр-монохроматор УМ-2. 2. Рефрактометр ИРФ-21. 3. Микроскоп «Биолам». 4. Фолоколориметр КФК-2. 5. Поляриметр «Поломат». 6. Стулья, парты, доска аудиторная, трибуна, набор учебно-наглядных пособий.
Самостоятельная работа	Учебная аудитория № 518 - помещение для самостоятельной работы, текущего контроля и промежуточной аттестации. Компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду Казанского ГАУ, проектор мультимедийный, экран, доска аудиторная, стол и стул для преподавателя, столы и стулья для студентов, трибуна.