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

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 00861D77F7F654DB91BE53EB1C33DC7D39
Владелец: Дмитриев Андрей Владимирович
Действителен: с 16.07.2026 до 09.10.2027

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной
работе, доцент
_____ А.В. Дмитриев
21 мая 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Физика

Направление подготовки
35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) подготовки
Инженерно-финансовое обеспечение в агропромышленном комплексе

Форма обучения
Очно-заочная

Казань – 2026 г.

Составитель:

доцент, к.ф-м.н.	Рахматуллина Р.Г.
Должность, ученая степень, ученое звание	Ф.И.О.

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании кафедры физики и математики «28» апреля 2026 года (протокол № 8)

Заведующий кафедрой:

д.т.н., профессор	Ибятов Р.И.
Должность, ученая степень, ученое звание	Ф.И.О.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии Института механизации и технического сервиса «30» апреля 2026 года (протокол № 9)

Председатель методической комиссии:

доцент, к.т.н.	Зиннатуллина А.Н.
Должность, ученая степень, ученое звание	Ф.И.О.

Согласовано:

Директор	Медведев В.М.
	Ф.И.О.

Протокол ученого совета института № 8 от «5» мая 2026 года

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

В результате освоения основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, направленность (профиль) «Инженерно-финансовое обеспечение в агропромышленном комплексе», обучающийся по дисциплине «Физика» должен овладеть следующими результатами:

Код индикатора достижения компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека		
ОПК-1.2	Способен использовать измерительную и вычислительную технику при решении типовых задач в области профессиональной деятельности	**Знать**: физические величины и способы их измерения при помощи измерительных приборов. Основные методы проведения экспериментальных исследований в области физики **Уметь**: проводить экспериментальные измерения. Анализировать варианты решения практических, исследовательских задач опираясь на знания физики **Владеть**: навыками работы разными методами решения физических задач по темам, которые предусмотрены в рабочей программе
ОПК-1.4	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и обще профессиональных дисциплин	**Знать**: основные фундаментальные законы физики для обеспечения безопасности человека **Уметь**: применять основные законы в области физики для обеспечения безопасности человека **Владеть**: навыками использования основных законов физики для обеспечения безопасности человека

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины». Изучается в 2, 3 семестрах, 1, 2 курса очной формы обучения.

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана: «Информатика», «Математика».

Дисциплина является основополагающей, при изучении следующих дисциплин: «Информатика», «Теплофизика», «Электроника и электротехника»

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 8 зачётных единиц (з.е.), 288 часа.

Таблица 3.1 - Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий, в часах

Вид учебных занятий	Очно-заочная форма	
	Семестр 2	Семестр 3
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час**)** в том числе:	**21**	**23**
- лекции, час в том числе в виде практической подготовки, час	8 0	8 0
- лабораторные занятия, час в том числе в виде практической подготовки, час	12 0	14 0
- экзамен, час	0	1
- зачет, час	1	0
Самостоятельная работа обучающихся (всего, **час)** в том числе:	**123**	**121**
-подготовка к практическим занятиям, час	65	49
- работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час	28	36
- выполнение контрольных работ, час	20	27
- подготовка к зачету, час	10	0
- подготовка к экзамену, час	0	9
Общая трудоемкость час	**144**	**144**
з.е.	**4**	**4**

4 Содержание дисциплины, 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)

№ темы	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость, в часах				
		лекции	лабораторные работы	практические работы	всего аудиторных часов	самостоятельная работа
		очно-заочно	очно-заочно	очно-заочно	очно-заочно	очно-заочно
1	Механика	4	6	0	10	22
2	Термодинамика и молекулярная физика	4	4	0	8	26
3	Электричество и магнетизм	4	4	0	8	24
4	Электромагнетизм. Колебания и волны.	2	4	0	6	24

5	Оптика	2	4	0	6	24
6	Основы атомной и ядерной физики		4	0	4	24
	Итого	16	26	0	42	144

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№	Содержание раздела (темы) дисциплины	Время, ак.час			
		очно-заочная			
		всего	в том числе в виде практической подготовки	всего	в том числе в виде практической подготовки
1	Раздел 1. Механика				
Лекции					
1.1	Кинематика материальной точки и поступательного движения твердого тела. Кинематика вращательного движения. Законы динамики материальной точки и системы материальных точек. Законы Ньютона.	2		2	
1.2	Работа и механическая энергия. Законы сохранения в механике.	2		*2*	
1.3	Динамика вращательного движения абсолютно твердого тела.				
Лабораторные работы					
1.4	Измерение коэффициента трения качения с помощью наклонного маятника.	2		2	
1.5	Определение ускорения свободного падения при помощи математического маятника.	2		2	
1.6	Определение коэффициента возвращающей силы и периода колебаний груженой пружины.	2		2	
1.7	Определение момента инерции механической системы при помощи маятника Максвелла.				
Практические работы					
1.8	Кинематика материальной точки и поступательного движения твердого тела				
1.9	Динамика вращательного движения абсолютно твердого тела.				
2	Раздел 2. Термодинамика и молекулярная физика				
Лекции					
2.1	Основы молекулярно-кинетической теории идеальных газов. Основные	2		2	

	термодинамические параметры состояния.				
2.2	Термодинамические процессы идеального газа. Первое начало термодинамики и его применение к изопроцессам.	2		2	
2.3	Тепловые двигатели и холодильные машины. Реальные газы. Основы Теплообмена.				
Лабораторные работы					
2.4	Определение удельного веса твердых тел и жидкостей методом гидростатического взвешивания	2		2	
2.5	Определение коэффициента поверхностного натяжения воды по весу капель	2		2	
2.6	Определение отношения удельных теплоемкостей воздуха методом адиабатического расширения.				
Практические работы					
2.7	Решение задач на основное уравнение молекулярно-кинетической теории, законы идеального газа и уравнения переноса.				
3	Раздел 3. Электричество и магнетизм				
Лекции					
3.1	Электростатическое поле и его характеристики. Теорема Остроградского-Гаусса для электростатического поля в вакууме и в диэлектрической среде.	*2*		2	
3.2	Законы постоянного тока.	2		2	
3.3	Магнитное поле постоянного электрического тока. Действие магнитного поля на движущиеся заряды и проводники с током.				
Лабораторные работы					
3.4	Измерение сопротивлений проводников методом мостика Уитстона.	2		2	
3.5	Изучение процессов заряда и разряда конденсаторов	2		2	
3.6	Определение ёмкости конденсаторов с помощью переменного тока.				
Практические работы					
3.7	Решение задач по электростатике: закон Кулона, напряженность электрического поля, работа сил поля, ёмкость конденсаторов.				
3.8	Решение задач по электрическому: току сила тока, закон Ома для участка цепи, закон Ома для замкнутой цепи, закон Джоуля-Ленца.				
4	Раздел 4. Электромагнетизм. Колебания и волны.				
Лекции					
4.1	Основы теории Максвелла для электромагнитного поля.	2		2	

4.2	Свободные гармонические колебания.				
4.3	Затухающие и вынужденные колебания. Переменный ток. Электромагнитные волны.				
Лабораторные работы					
4.4	Изучение релаксационных колебаний в схеме с газоразрядной лампой.	2		2	
4.5	Определение индуктивности катушки с помощью переменного тока.	2		2	
4.6	Изучение влияния различных элементов электрических фильтров на характер выпрямляемого тока.				
4.7	Изучение резонанса напряжений в цепи переменного тока.				
Практические работы					
4.8	Решение задач по теме колебания и волны (механические колебания, математический и физический маятники, сложение колебаний, колебательный контур, распространение механических и электромагнитных волн)	2			
5	Раздел 5. Оптика				
Лекции					
5.1	Распространение света в веществе. Интерференция света. Дифракция света.	2		2	
5.2	Поляризация света. Тепловое излучение. Основы квантовой оптики.				
Лабораторные работы					
5.3	Определение оптической силы и показателя преломления стеклянной линзы.	2		2	
5.4	Определение длины световой волны при помощи дифракционной решетки.	2		2	
5.5	Поляризованный свет. Проверка закона Малюсса.				
5.6	Определение концентрации сахара в водном растворе с помощью поляриметра.				
Практические работы					
5.7	Решение задач на законы интерференции, дифракции, поляризации света.				
6	Раздел 6. Основы атомной и ядерной физики				
Лекции					
6.1	Элементы квантовой механики.				
6.2	Ядра и их превращения. Элементарные частицы.				
Лабораторные работы					
6.3	Исследование поглощения и пропускания света веществом.	2		2	
6.4	Изучение спектра атома водорода.	2		2	

	Исследование свойств вакуумного фотоэлемента.				
6.5	Изучение законов внешнего фотоэффекта.				
Практические работы					
6.6	Решение задач по элементам атомной и ядерной физики.				

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. 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.
2. 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.
3. 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.
4. Сборник задач по дисциплине «Теплотехника»: Для обучающихся по направлениям подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», 35.03.06 «Агроинженерия», 20.03.01- «Техносферная безопасность» и специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства». – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2022. – 130 с.
5. Изучение поверхностного натяжения и внутреннего трения жидкостей: лабораторный практикум. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2022. – 38 с.

6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Представлен в приложении к рабочей программе дисциплины «Физика»

7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная учебная литература:

1. Грабовский, Р. И. Курс физики: учебное пособие для вузов / Р. И. Грабовский. — 13-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 608 с. — ISBN 978-5-8114-9073-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/184052 (дата обращения: 13.04.2026). — 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, 2022. — 128 с. — ISBN 978 5-8114-0462-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/210959 (дата обращения: 13.04.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Савельев, И. В. Сборник вопросов и задач по общей физике / И. В. Савельев. — 11-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 292 с. — ISBN 978-5-507-46106-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/297674 (дата обращения: 13.04.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Савельев, И. В. Курс физики. В 3 томах. Том 3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц / И. В. Савельев. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 308 с. — ISBN 978-5-507-46177-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/302249 (дата обращения: 13.04.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Круглов, Г. А. Теплотехника / Г. А. Круглов, Р. И. Булгакова, Е. С. Круглова. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 208 с. — ISBN 978-5-507-45269-9. — Текст : электрон-

ный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/263066 (дата обращения: 13.04.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Зисман, Г. А. Курс общей физики : учебное пособие для вузов : в 3 томах / Г. А. Зисман, О. М. Тодес. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022 — Том 3 : Оптика. Физика атомов и молекул. Физика атомного ядра и микрочастиц — 2022. — 504 с. — ISBN 978-5-507-44508-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/233285 (дата обращения: 13.04.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. Зисман, Г. А. Курс общей физики. В 3 томах. Том 1. Механика. Молекулярная физика. Колебания и волны / Г. А. Зисман, О. М. Тодес. — 10-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 340 с. — ISBN 978-5-507-47026-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/320777 (дата обращения: 13.04.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8. Зисман, Г. А. Курс общей физики. В 3 т. Том 2. Электричество и магнетизм / Г. А. Зисман, О. М. Тодес. — 9-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 360 с. — ISBN 978-5-507-44379-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/222653 (дата обращения: 13.04.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная учебная литература:

1. 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: 13.04.2026. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. 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: 13.04.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. 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: 13.04.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Клингер, А. В. Задачник по физике с элементами теории и примерами решения: учебное пособие/ А. В. Клингер. — 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: 13.04.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Трофимова, Т.И. Курс физики: учебник для вузов/ Т.И. Трофимова. – 18-е издание. - М.: Изд-во Academia, 2010. ─ 560с. - Текст непосредственный.

8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Электронная библиотечная система «Лань», https: // e.lanbook.com
2. Научная электронная библиотека «elibrary.ru» – www.elibrary.ru
3. Материалы по математике, http://www.math.ru/
4. Форум, математический сайт, http://allmatematika.ru/
5. Ссылки на лучшие материалы по высшей математике, http://www.matburo.ru/
6. Математический портал, на котором представлен широкий круг материалов по математическим дисциплинам, http://www.allmath.ru/
7. Краткие энциклопедические статьи по математике, http://mathworld.wolfram.com/
8. Формулы и справочная информация по математике и физике, http://fxyz.ru/
9. Российская государственная библиотека, http://www.rsl.ru/
10. Математические формулы и справочные материалы, http://mathprof/

11. Математика от пределов и производных, http://www.exponenta.ru/

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

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

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.

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 приступать к выполнению лабораторного задания.

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 обучающихся регламентируется Положением об организации самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, основной и дополнительной литературы; подготовку к лабораторным (практическим) занятиям в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы, 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 лабораторных (практических) занятиях, контроль знаний студентов.

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

Перед каждым практическим 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;
- решить заданные домашние задания;
- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

В конце каждого практического 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. 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.
2. 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.
3. Сборник задач по дисциплине «Теплотехника»: Для обучающихся по направлениям подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», 35.03.06 «Агроинженерия», 20.03.01- «Техносферная безопасность» и специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства». – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2022. – 130 с.
4. Изучение поверхностного натяжения и внутреннего трения жидкостей: лабораторный практикум. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2022. – 38 с.

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

Форма проведения занятия, самостоятельной работы	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	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»
Лабораторные работы	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»
Самостоятельная работа	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»

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекции	Учебная аудитория № 805 – помещение для проведения лекционных занятий. Компьютер 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.
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.
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. Стеклянно-призменный спектрометр-монохроматор УМ-2. 2. Рефрактометр ИРФ-21. 3. Микроскоп « Биолам». 4. Фолоколлориметр КФК-2. 5. Поляриметр «Поломат». 6. Стулья, парты, доска аудиторная, трибуна, набор учебно-наглядных пособий.