



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
и цифровизации, доцент
_____ А.В. Дмитриев
«21» мая 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Физика

Направление подготовки
19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль) подготовки
Биотехнология молока и молочных продуктов

Форма обучения
Очная

Казань – 2026 г.

Составитель: доцент, к.ф.н.
Должность, ученая степень, ученое звание

Мингазова С.Г.
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
Должность, ученая степень, ученое звание

Ибяттов Р.И.
Ф.И.О.

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

Председатель методической комиссии:
к.т.н.
Должность, ученая степень, ученое звание

Зиннатуллина А.Н.
Ф.И.О.

Согласовано:
Директор (декан)

Медведев В.М.
Ф.И.О.

Протокол Ученого совета института № 8 от «05» 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 19.03.01 Биотехнология, направленность (профиль) «Биотехнология молока и молочных продуктов», обучающийся по дисциплине «Физика» должен овладеть следующими результатами:

Код индикатора достижения компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач		
УК-1.1	Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	Знать: основные физические явления и фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики Уметь: выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах Владеть: навыками использования физических явлений и процессов
ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях		
ОПК-1.1	Изучает биологические объекты и процессы, анализирует и использует их, основываясь на законах и закономерностях математических и физических наук и их взаимосвязях	Знать: основные физические явления и фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики для изучения биологических объектов и процессов Уметь: выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах для анализа биологических объектов процессов Владеть: навыками использования физических явлений для изучения и анализа биологических объектов и процессов
ОПК-7. Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы		
ОПК-7.2	Применяет математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы при обработке и	Знать: основные физические методы при обработке и интерпретировании экспериментальных данных Уметь: использовать физические методы при обработке и интерпретировании экспериментальных данных

	интерпретировании экспериментальных данных	Владеть: навыками использования физических методов при обработке и интерпретировании экспериментальных данных
--	--	--

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части блока 1 «Физика». Изучается в 1,2 семестрах, на 1 курсе при очной форме обучения.

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение курса физики общеобразовательной школы.

Дисциплина является основополагающей, при изучении следующих дисциплин: «Физико-химические методы анализа».

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 5 зачетных единиц (з.е.), 180 часов

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

Вид учебных занятий	Очное обучение		Заочное обучение
	1 семестр	2 семестр	-
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час)	43	69	-
в том числе:			
- лекции, час	18	34	-
в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час			
- лабораторные занятия, час	18	34	-
- практические занятия, час	6	-	-
- зачет, час	1	1	-
- экзамен, час	-	-	-
Самостоятельная работа обучающихся (всего, час)	29	39	-
в том числе:			
-подготовка к лабораторным занятиям, час	14	15	-
- работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час	10	15	-
- подготовка к зачету, час	5	9	-
- подготовка к экзамену, час	-	-	-
Общая трудоемкость час	72	108	-
з.е.	2	3	-

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									
		лекции		лаб. работы		практич. занятия		всего ауд. часов		самост. работа	
		очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно
1	Механика	8		8		2		18		12	
2	Термодинамика и молекулярная физика	10	-	10	-	4	-	34	-	17	-
3	Электричество и магнетизм	10	-	10	-	-	-	30	-	8	-
4	Электромагнетизм. Колебания и волны	10	-	10	-	-	-	30	-	8	-
5	Оптика	8	-	8	-	-	-	30	-	8	-
6	Основы атомной и ядерной физики	6	-	6	-	-	-	20	-	4	-
	Итого	52	-	52	-	6	-	170	-	44	-

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)
1	Механика				
	<i>Лекции</i>				
1.1	Кинематика материальной точки и поступательного движения твердого тела.	2	0	-	-
1.2	Кинематика вращательного движения.	2	0	-	-

1.3	Законы динамики материальной точки и системы материальных точек. Законы Ньютона.	2	0	-	-
1.4	Динамика вращательного движения абсолютно твердого тела. Работа и механическая энергия. Мощность. Законы сохранения в механике.	2	0	-	-
	<i>Лабораторные работы</i>				
1.5	Определение линейных размеров твердого тела правильной геометрической формы с помощью штангенциркуля и микрометра	2	0	-	-
1.6	Определение ускорения свободного падения при помощи математического маятника.	2	0	-	-
1.7	Определение коэффициента возвращающей силы и периода колебаний грузовой пружины.	2	0	-	-
1.8	Определение момента инерции механической системы при помощи маятника Максвелла.	2	0	-	-
	<i>Практические занятия</i>				
1.9	Решение задач по кинематике и динамике материальной точки	2	0	-	-
2	Термодинамика и молекулярная физика				
	<i>Лекции</i>				
2.1	Основы молекулярно-кинетической теории идеальных газов.	2	0	-	-
2.2	Опытные законы идеального газа.	2	0	-	-
2.3	Распределение Максвелла.	2	0	-	-
2.4	Первое начало термодинамики и его применение к изопроцессам.	2	0	-	-
2.5	Тепловые двигатели и холодильные машины. Реальные газы. Основы Теплообмена.	2	0	-	-
	<i>Лабораторные работы</i>				
2.6	Определение удельного веса твердых тел и жидкостей	2	0	-	-

	методом гидростатического взвешивания.				
2.7	Определение коэффициента вязкости жидкости методом Стокса	2	0	-	-
2.8	Изучение движения тел в вязкой среде.	2	0	-	-
2.9	Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости методом отрывания капель	2	0	-	-
2.10	Определение влажности воздуха психрометром Августа	2	0	-	-
	<i>Практические занятия</i>				
2.11	Решение задач на основное уравнение молекулярно-кинетической теории, законы идеального газа и уравнения переноса. Решение задач на I-ое и II-ое начало термодинамики	4	0	-	-
3	Электричество и магнетизм				
	<i>Лекции</i>				
3.1	Электростатическое поле и его характеристики.	2	0	-	-
3.2	Теорема Остроградского-Гаусса для электростатического поля в вакууме и в диэлектрической среде.	2	0	-	-
3.3	Законы постоянного тока. Электрические токи в металлах, вакууме и газах.	2	0	-	-
3.4	Магнитное поле постоянного электрического тока.	2	0	-	-
3.5	Действие магнитного поля на движущиеся заряды и проводники с током.	2	0	-	-
	<i>Лабораторные работы</i>				
3.6	Определение электрохимического эквивалента меди. Электролиз	2	0	-	-
3.7	Снятие характеристик электрической лампы.	2	0	-	-
3.8	Изучение процессов заряда и разряда конденсаторов.	2	0	-	-

3.9	Определение ёмкости конденсаторов с помощью переменного тока.	4	0	-	-
4	Электромагнетизм. Колебания и волны				
	<i>Лекции</i>				
4.1	Электромагнитная индукция.	2	0	-	-
4.2	Основы теории Максвелла для электромагнитного поля.	2	0	-	-
4.3	Свободные гармонические колебания. Волны в упругой среде	2	0	-	-
4.4	Затухающие и вынужденные колебания	2	0	-	-
4.5	Электромагнитные волны. Переменный ток	2	0	-	-
	<i>Лабораторные работы</i>				
4.6	Определение индуктивности катушки с помощью переменного тока.	2	0	-	-
4.7	Изучение влияния различных элементов электрических фильтров на характер выпрямляемого тока.	4	0	-	-
4.8	Изучение резонанса напряжений в цепи переменного тока.	4	0	-	-
5	Оптика				
	<i>Лекции</i>				
5.1	Интерференция и дифракция света.	2	0	-	-
5.2	Распространение света в веществе.	2	0	-	-
5.3	Поляризация света.	2	0	-	-
5.4	Тепловое излучение. Основы квантовой оптики.	2	0	-	-
	<i>Лабораторные работы</i>				
5.5	Определение показателя преломления стекла.	2	0	-	-
5.6	Определение оптической силы и показателя преломления стеклянной линзы.	2	0	-	-
5.7	Определение длины световой волны при помощи дифракционной решетки.	2	0	-	-
5.8	Поляризованный свет. Проверка закона Малюса.	2	0	-	-
6	Основы атомной и ядерной физики				

	<i>Лекции</i>				
6.1	Строение и линейчатые спектры водородоподобных систем.	4	0	-	-
6.2	Ядра и их превращения. Элементарные частицы.	2	0	-	-
	<i>Лабораторные работы</i>				
6.3	Исследование поглощения и пропускания света веществом.	4	0	-	-
6.5	Изучение спектра атома водорода.	2	0	-	-

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. – EDN IPIXAG.

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 (модуля)

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: 04.05.2024). — 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: 04.05.2024). — 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: 04.05.2024). — 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: 04.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Мелких, А. В. Теплофизика / А. В. Мелких. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 216 с. — ISBN 978-5-507-45407-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/302702> (дата обращения: 04.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. 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 : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/263066> (дата обращения: 04.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. 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: 04.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8. 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: 04.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

9. 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: 04.05.2024). — 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: 22.04.2024). — 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: 22.04.2024). — 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: 22.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Клиндер, А. В. Задачник по физике с элементами теории и примерами решения: учебное пособие/ А. В. Клиндер. — 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: 22.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. 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: 13.05.2024. — 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.

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

1. Электронная библиотечная система «Лань», [https:// e.lanbook.com](https://e.lanbook.com)
2. Научная электронная библиотека "elibrary.ru" – www.elibrary.ru
3. Российская государственная библиотека – <http://www.rsl.ru> (открытый доступ)
4. Формулы и справочная информация по математике и физике – [Http://fxyz.ru](http://fxyz.ru) (открытый доступ).

5. Математические формулы и справочные материалы – [Http://mathprof](http://mathprof) (открытый доступ).

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

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 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 лабораторного задания. Лабораторное задание рекомендуется выполнять письменно.

Методические рекомендации студентам к практическим занятиям. При подготовке к практическим 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.

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
Практические занятия			
Лабораторные работы			
Самостоятельная работа			

Форма проведения занятия	Используемые информационные технологии	Перечень информационных справочных систем (при необходимости)	Перечень программного обеспечения
			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-Плагат»

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

Лекции	Аудитория № 309. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Стулья, парты, доска аудиторная, трибуна, видеопроектор, экран, ноутбук.
Лабораторные занятия	Аудитории № 316, 319. Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий. Комплекты приборов физических измерений ЕРМ. Комплект демонстрационных приборов. Психрометр, рефрактометр, микроскоп. Генераторы, источники напряжения.

	Приборы по определению: коэф. внутреннего трения; коэф. поверхностного натяжения жидкости; определение электрохимического эквивалента меди. Весы электронные. Стулья, парты, доска аудиторная, трибуна, набор учебно-наглядных пособий.
Самостоятельная работа	Аудитория № 317. Учебная аудитория для самостоятельной работы, текущего контроля и промежуточной аттестации. Доска аудиторная, стол и стул для преподавателя, столы и стулья для студентов. Читальный зал КАВМ - помещение для самостоятельной работы. Специализированная мебель – столы, стулья, парты. 8 компьютеров.