

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования Казанская государственная академия
ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана



«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебно-воспитательной
работе и молодежной политике
доцент

Д.Н. Мингалеев

2023 год

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Б1.О.05 Биологическая физика»
(код, наименование дисциплины)

Специальность	36.05.01 Ветеринария
Направленность (профиль)	Ветеринария
Программа подготовки	специалитет
Квалификация выпускника	ветеринарный врач
Форма обучения	очная / очно-заочная / заочная

г. Казань, 2023

Рабочая программа дисциплины «Б1.О.05 Биологическая физика»

Составил(а) С.Г. Мингазова Мингазова С.Г.

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры биологической химии, физики
и математики
протокол № 17
«14» 04 2023г.

Зав. кафедрой Т.М. Ахметов Ахметов Т.М.

Одобрена на заседании методической комиссии факультета, протокол № 4

Председатель методической комиссии, проф. В.И. Усенко Усенко В.И.
« 22 » мая 2023г.

Декан факультета ветеринарной медицины,
доцент Ф.М. Нургалиев Нургалиев Ф.М.
«24» мая 2023 г.

Согласовано:

Заведующий
библиотекой

Ч.А. Харисова
(подпись, дата)

Харисова Ч.А.

22.05.2023

Содержание

- 1 Цели и задачи дисциплины
- 2 Место дисциплины в структуре ООП
- 3 Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия
- 4 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения ООП (компетенциями выпускников)
5. Язык(и) преподавания
6. Структура и содержание дисциплины (модуля)
 - 6.1. Структура дисциплины (модуля)
 - 6.2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) и видам занятий
 - 6.3 Лекционные занятия
 - 6.4 Практические занятия
 - 6.5 Самостоятельная работа
- 7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
 - 7.1 Литература
 - 7.2 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям
 - 7.3 Программное обеспечение и интернет-ресурсы
- 8 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1 Цели и задачи освоения дисциплины

1.1. Целью дисциплины является:

– формирование представлений, понятий, знаний о фундаментальных законах классической и современной биофизики и навыков применения в профессиональной деятельности физических методов измерений и исследований.

1.2 Задачи дисциплины:

– изучить законы механики, термодинамики, электромагнетизма, оптики и атомной физики в применение их к биологическим объектам;

– овладеть методами лабораторных исследований;

– выработать умения по применению законов биофизики в ветеринарной медицине.

– формирование представлений, понятий, знаний о фундаментальных законах классической и современной биофизики и навыков применения в профессиональной деятельности физических методов измерений и исследований.

2 Место дисциплины в структуре ООП

Курс «Биологическая физика» представляет собой дисциплину базовой части дисциплин. Код Б1.0.05

Дисциплина «Биологическая физика» должна представлять собой целостный и фундаментальный курс, демонстрирующий роль физики как основы всего современного естествознания. В основании современной естественнонаучной картины мира лежат физические принципы и концепции. Физика составляет фундамент естествознания, является теоретической базой специальных наук, без которых невозможна успешная деятельность выпускника.

Изучение курса «Биологическая физика» совместно с другими дисциплинами цикла способствует формированию у студентов современного естественнонаучного мировоззрения, освоению ими современного стиля физического мышления.

Изучение дисциплины «Биологическая физика» осуществляется в течение 1 семестра.

3 Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия

Дисциплина базируется на знаниях и умениях, приобретенных студентами в средних и средних профессиональных образовательных учреждениях:

Обучающийся при изучении дисциплины «Биологическая физика» должен

знать: основные физические законы в области механики, термодинамики, электричества и магнетизма, атомной физики;

уметь: применять математические методы для решения физических задач;

владеть: основными методами выполнения лабораторных работ.

4 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения ООП (компетенциями выпускников)

В результате освоения дисциплины «Биологическая физика» формируются следующие компетенции или их составляющие:

Универсальные компетенции (УК):

Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий. **УК-1**

Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

Способен определять биологический статус и нормативные клинические показатели органов и систем организма животных. **ОПК-1**

Формируемые компетенции (код и формулировка компетенции)	Индикатор достижений	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.	ИД1 _{УК-1}	Знать: методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа.
	ИД2 _{УК-1}	Уметь: получать новые знания на основе анализа, синтеза и др.; собирать и обобщать данные по актуальным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и решений на основе действий, эксперимента и опыта.

	ИДЗ _{УК-1}	Владеть: исследованием проблемы профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявлением проблем и использованием адекватных методов для их решения; демонстрацией оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций.
ОПК-1 Способен определять биологический статус и нормативные клинические показатели органов и систем организма животных	ИД1 _{ОПК-1}	Знать: технику безопасности и правила личной гигиены при обследовании животных, способы их фиксации; схемы клинического исследования животного и порядок исследования отдельных систем организма; методологию распознавания патологического процесса. Уметь: собирать и анализировать анамнестические данные, проводить лабораторные и функциональные исследования необходимые для определения биологического статуса животных. Владеть: практическими навыками по самостоятельному проведению клинического обследования животного с применением классических методов исследований.
	ИД2 _{ОПК-1}	
	ИД3 _{ОПК-1}	

5. Язык преподавания

Образовательная деятельность по образовательной программе направления подготовки специалистов 36.05.01 Ветеринария дисциплины «Биологическая физика» осуществляется на государственном языке Российской Федерации – русском.

6. Структура и содержание дисциплины (модуля)

6.1. Структура дисциплины (модуля)

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, всего 108 часа, из которых 54 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (18 часов занятия лекционного типа, 36 часов практические занятия), 54 часа составляет самостоятельная работа обучающегося.

Вид учебной работы	Всего зачетн ых едини ц	Всего часов		Семестры			
		очная	заочная	очная		Заоч	Оч- заоч
				1	2		
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), в т.ч. по РУП:	3	108	108		108	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ		54	16		72	18	26
Лекции (Лк)		18	6		36	8	12
Практические (семинарские) занятия (ПЗ)		36	10		36	10	14
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ		54	92		9	86	82
Контроль						4	
ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ (Э – экзамен, З зачет)		3	3			3	3

6.2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) и видам занятий

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе		Формируемые результаты обучения (знания, умения, навыки)	Применяемые образовательные технологии	Оценочные средства
		Контактная работа (работа во взаимодействии	Самостоятельная работа обучающегося (часы), из них			

		с преподавателем) (часы), из них											
		Занятия лекционного типа	Занятия практического /	Лабораторные работы	Групповые консультации	Всего	Выполнение	Самостоятельное изучение теоретического материала	Подготовка	Всего			
Раздел 1. Механика, гемодинамика, биоакустика Тема 1. Основы механики	23	2	16			18		5		5	ОПК-1 ИД1, ИД2, ИД3	ИКТ ⁵	ОС11, ОС22 ОС33
Тема 2. Механика сердечно - сосудистой системы.	5	2				2		3		3	ОПК-1 ИД1, ИД2, ИД3 УК-1 ИД1, ИД2, ИД3	ИКТ ⁵	
Тема 3 Биологическая акустика	4	2				2		2		2	ОПК-1 ИД1, ИД2, ИД3 УК-1 ИД1, ИД2, ИД3	ИКТ ⁵	

<u>Раздел 2.</u> <u>Молекулярная физика и термодинамика биологических процессов</u> Тема 4. Основы молекулярно-кинетической теории	17	2	10			12	5	5	ОПК-1 ИД1 ИД2 ИД3 УК-1 ИД1, ИД2 ИД3	ИКТ ⁵	ОС1 ¹ , ОС2 ² ОС3 ³
Тема 5. Основы термодинамики биологических процессов	12	2				2	10	10	ОПК1 ИД1 ИД2, ИД3 УК-1 ИД1 ИД2, ИД3	ИК Т ⁵	
<u>Раздел 3.</u> <u>Электрические явления в биологических процессах</u> Тема 6 Электростатика. Постоянный электрический ток Электрические явления в биологических системах	18	2	6			8	10	10	ОПК-1 ИД1, ИД2, ИД3 УК-1 ИД1 ИД2, ИД3	ИК Т ⁵	ОС1 ¹ , ОС2 ² ОС3 ³ ,
<u>Раздел 4.</u> <u>Оптические и квантовые явления в биофизике</u> Тема 7, Геометрическая оптика Волновая природа света	11	2	4			6	5	5	ОПК1 ИД1 ИД2 ИД3 УК-1 ИД1, ИД2 ИД3	ИКТ ⁵	ОС1 ¹ , ОС2 ² ОС3 ³

Тема 8. Квантовые явления в оптике	7	2				2		5		5	ОПК-1 ИД1 ИД2, ИД3 УК-1 ИД1, ИД2 ИД3	ИКТ ⁵	
Раздел 5 Атом и современная картина мира Тема 9. Строение атома, Физика атомного ядра, радиоактивность	11	2				2		9		9	ОПК-1 ИД1, ИД2, ИД3 УК-1 ИД1, ИД2, ИД3	ИКТ ⁵	ОС1 ¹ , ОС2 ² ОС3 ³
Промежуточ. аттестация зачет													ОС4
Итого	108	18	36			54		54		54			

Примечание*

- 1) ОС1 - контрольный опрос по разделу
- 2) ОС2 – тест
- 3) ОС3 – выполнение индивидуального практического задания
- 4) ОС4 – вопросы для устного (письменного) зачета
- 5) информационно-коммуникационные технологии (ИКТ)

6.3 Лекционные занятия

Номер раздела (темы)	Раздел дисциплины (модуля), тема лекций и их содержание	Объем в часах		
		Очн.	ЗФ	Оч-ЗФ
	Семестр 2			
1	<u>Раздел 1. Механика, гемодинамика, биоакустика</u> Тема 1. Основы механики Пространственно – временные отношения. Система отсчета. Основная задача динамики. Современная	2		2

	трактовка законов Ньютона. Законы сохранения в механике и их применение в проф. деятельности.			
1	Тема 2. Гемодинамика Основы гидродинамики .Физические свойства крови. Кровь, как неньютоновская жидкость. Вычисление работы сердца. Физическая модель сосудистой системы.	2	1	1
1	Тема 3. Биологическая акустика Звук как физическое явление. Характеристики звука. Звукоизвлечение и звуковосприятие в животном мире. Инфразвук и ультразвук, их применение	2	1	1
2	<u>Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика биологических процессов</u> Тема 4. Молекулярно - кинетическая теория Основное уравнение МКТ. Модель идеального газа. Скорости и средняя кинетическая энергия молекул. Вязкость. Коэффициенты вязкости жидкостей и крови Явления переноса в биологических системах: диффузионные процессы в легких, в клеточных мембранах;	2		
2	Тема 5. Основы термодинамики биологических процессов Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия Работа в термодинамике. Второе начало термодинамики. Понятие об открытых термодинамических системах. Живой организм, как открытая термодинамическая система. Первое начало термодинамики в биологии. Превращение энергии в биологических системах и энергетический баланс живого организма. Перенос тепла в живых организмах.	2	1	1

3	<u>Раздел 3. Электрические явления в биологических процессах</u> Тема 6. Электростатика. Постоянный электрический ток. Электрические явления в биологических процессах. Закон Кулона. Конденсаторы. Емкость конденсаторов. Диэлектрические свойства тканей организма и изменение их при патологии. Действие тока на живые организмы. Сопротивление. Закон Ома для замкнутой цепи и участка цепи, Механизм образования биопотенциалов. Биопотенциалы покоя и действия. Измерение биопотенциалов. Физические основы электрокардиографии. Электрические органы животных	2	1	1
4	<u>Раздел 4. Оптические и квантовые явления в биофизике</u> Тема 7 . Геометрическая оптика. Волновая природа света Отражение и преломление света. Световоды и применение волоконной оптики в ветеринарной диагностике и хирургии. Рефрактометры и их применение в ветеринарной лабораторной практике. Микроскоп. Дисперсия. Поляризация. Естественный и поляризованный свет. Поляриметры и рефрактометры, их применение в ветеринарной лабораторной практике. Видимый свет, как один из факторов микроклимата.	2	1	2
4	Тема 8. Квантовые явления в биофизике Квантовая природа излучений. Энергия и импульс световых квантов. Масса и импульс фотона. Различные виды люминесценции. Люминесцентный анализ в ветеринарии. Биологическое действие рентгеновского излучения.	2	1	2

	Лазерное излучение в биологических исследованиях, в медицине, в ветеринарии. Электромагнитные волны и их влияние на живые организмы.			
5	<u>Раздел 5. Атом и современная картина мира</u> Тема 9. Основы атомной физики и квантовой механики. Радиоактивные превращения атомных ядер. Закон радиоактивного распада. Альфа, бета и гамма-излучения их свойства. Биологическое действие ионизирующих излучений. Элементарные частицы: лептоны, адроны. Кварки. Уровни организации материи. Методы научных исследований.	2	2	2
	Итого	18	8	12

6.4 Практические занятия

Номер раздела (темы)	Тема занятий	Объем в часах		
		Очн .	З Ф	Оч - З Ф
	Семестр 1			
	Вводное занятие. Измерение физической величины. Классификация погрешностей.	2	-	
1	<u>Раздел 1. Механика ,гемодинамика, биоакустика</u> Лабораторная работа № 1. Определение плотности твердого тела правильной геометрической формы с помощью штангенциркуля.	2	2	2

1	Лабораторная работа № 2. Определение диаметра тонкой проволоки с помощью микрометра.	2	-	
1	Практическое занятие по теме «Основы механики и гемодинамики»	2	-	2
1	Лабораторная работа № 3. Определение ускорения свободного падения при помощи маятника.	2	-	
1	Семинарское занятие по теме «Основы динамики, законы сохранения»	2	-	
1	Контрольная работа по теме «Механика, гемодинамика, акустика»	2	-	
2	<u>Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика биологических процессов</u> Лабораторная работа № 5. Определение коэффициента вязкости жидкости методом Стокса.	2	2	2
2	Семинарское занятие по теме «Молекулярно-кинетическая теория».	2		
2	Лабораторная работа № 6. Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости методом отрывания капель.	2	-	
	<u>Семинарское занятие</u> по теме «Термодинамика и биоэнергетика»	2		
2	Лабораторная работа № 7. Определение влажности воздуха психрометром Августа.	2	2	2
2	Контрольная работа по теме «Молекулярная физика»	2	-	
3	<u>Раздел 3. Электрические явления в биологических процессах</u> Лабораторная работа № 8. Определение температуры нити накала электрической лампы	2	2	2

3	Лабораторная работа № 9. Определение электрохимического эквивалента меди.	2	-	
3	Семинарское занятие по теме «Электрические явления в биологических процессах»	2	-	2
4	<u>Разделы 4. Оптические и квантовые явления в биофизике</u> Семинарское занятие по теме «Оптика»	2	2	2
4	Лабораторная работа №11. Определение показателя преломления жидкостей рефрактометром и измерение их концентрации	2	-	
	Итого	36	10	14
	Общий объем	36	10	14

6..5 Самостоятельная работа

Раздел дисциплины (модуля), тема лекций и их содержание	Объем в часах		
	Очн.	ЗФ	Оч-3
<u>Раздел 1. Механика, гемодинамика, биоакустика</u> Тема 1. Кинематика и динамика материальной точки. Механические колебания Механическое движение. Законы Ньютона в инерциальных системах отсчета. Закон сохранения. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела. Моменты инерции конечностей в локомоторном аппарате животных. Гидродинамика вязкой жидкости.	5	10	10
Тема 2. Механика сердечно - сосудистой системы. Физические основы биоакустики	5	20	

Основы гидродинамики. Физические свойства крови. Кровь, как неньютоновская жидкость. Вычисление работы сердца. Физическая модель сосудистой системы. Тема 3. Основы биологической акустики Волны в упругих средах. Природа звука. Характеристики звука. Ультразвук. Инфразвук.			16
<u>Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика биологических процессов</u> Тема 4. Основы молекулярно-кинетической теории Основное уравнение МКТ газа. Явления переноса в биологических системах: диффузионные процессы в легких, в клеточных мембранах; диффузия газов в почве. Поверхностный слой в жидкостях. Коэффициент поверхностного натяжения и методы его измерения. Капиллярные явления в биологических процессах и в сельском хозяйстве	5	10	10
Тема 5. Основы термодинамики биологических процессов Физические основы термодинамики Термодинамические параметры. Первое начало термодинамики. Второе начало термодинамики. Тепловые машины и холодильные установки в сельском хозяйстве (холодильные камеры, камеры созревания мясных туш и др.)	5	8	8
Понятие об открытых термодинамических системах. Живой организм, как открытая термодинамическая система. Первое начало термодинамики в биологии. Превращение энергии в биологических системах и энергетический баланс живого организма. Перенос тепла в живых организмах.	5	8	8
<u>Раздел 3. Электрические явления в биологических процессах</u> Тема 6. Электростатика. Проводники и диэлектрики. Законы постоянного тока. Электрические явления в биологических процессах	10	10	

Электростатическое поле, его напряженность. Постоянный электрический ток Диэлектрические свойства тканей организма и изменение их при патологии. Действие электрического тока на живые организмы. Механизм образования биопотенциалов. Биопотенциалы покоя и действия. Измерение биопотенциалов. Физические основы электрокардиографии. Электрические органы рыб.			10
<u>Раздел 4. Оптические и квантовые явления в биофизике</u> Тема 7 Геометрическая и волновая оптика Отражение и преломление света. Световоды и применение волоконной оптики в ветеринарной диагностике и хирургии. Рефрактометры и их применение в ветеринарной лабораторной практике. Микроскоп. Интерференция света и способы ее наблюдения. Дифракция света. Дифракционная решетка. Поляризация света при отражении и преломлении. Поляриметры и их применение в ветеринарной лабораторной практике. Видимый свет, как один из факторов микроклимата при интенсивном ведении животноводства.	5	10	10
Тема 8. Квантовые явления в оптике Природа теплового излучения. Абсолютно черное тело. Законы Кирхгофа. Фотоэффект. Квантовый механизм поглощения света. Принцип работы электронного микроскопа и применение его в биологических исследованиях. Различные виды люминесценции. Фотолюминесценция твердых и жидких тел. Люминесцентный анализ в ветеринарии. Биологическое действие рентгеновского излучения. Лазерное излучение в биологических исследованиях, в медицине, в ветеринарии.	5	5	5
<u>Раздел 5. Атом и современная картина мира</u> Тема 9. Основы атомной физики и квантовой механики. Состав и характеристики атомного ядра. Нуклоны. Энергия связи Нуклонов в ядре. Явление радиоактивности. Закон	9	5	

радиоактивного распада. Альфа, бета и гамма- излучения. Их свойства. Биологическое действие ионизирующих излучений. Законы сохранения в физике элементарных частиц.			5
Итого	54	86	82

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) «Биологическая физика»

7.1 Литература

В качестве источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Белановский, А. С. Основы биофизики в ветеринарии: учебное пособие для вузов / А. С. Белановский. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Дрофа, 2007. - 332 с.	101 в библиотеке Казанской ГАВМ
2. Иванов, И.В. Основы физики и биофизики / Иванов И. В.–СПб.: "Лань", 2012.-208 с.	ЭБС «Лань» http://e.lanbook.com/book/3801 Неограниченный доступ после регистрации
3. Иванов И.В. Сборник задач по курсу основы физики и биофизики / Иванов И. В.–СПб.: "Лань", 2012.-128 с.	ЭБС «Лань» http://e.lanbook.com/book/3802 Неограниченный доступ после регистрации

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Мингазова, С.Г. Лабораторный практикум по физике/С.Г.Мингазова, А.А.Журавский, Т.Н.Шигабиев. – Казань: ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ, 2016.– 69 с.	http://ksavm.senet.ru/Books/physics/LAB%20PRAKTIKYM%20Mingazova.pdf Неограниченный доступ
2. Грабовский, Р.И. Курс физики: учебное пособие / Р.И. Грабовский.–12-е изд. Стереотип.–СПб: Лань, 2012.– 608 с.	101 в библиотеке Казанской ГАВМ
3.Зайнашева Г.Н. Физика. Учебное пособие. – Казань: ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ, 2019.– 152 с.	http://ksavm.senet.ru/Books/2020/09/%D0%A4%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D1%83%D1%87%D0%B5%D0%B1%D0%BD%D0%BE%D0%B5-%D0%BF%D0%BE%D1%81%D0%BE%D0%B1%D0%B8%D0%B5_2019.pdf Неограниченный доступ

7.2 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета по физике.

Оборудование учебного кабинета: посадочные места по количеству студентов, рабочее место преподавателя, приборы и установки по каждому разделу физики.

Дидактическое обеспечение дисциплины: сборник практических работ, сборник заданий для самостоятельной работы студентов, таблицы, чертежные инструменты, приборы, установки: микрометр.; штангенциркуль; психрометр; осциллограф; рефрактометр; микроскоп; барометр; лабораторные весы; лабораторная установка для определения коэффициента вязкости жидкости; лабораторная установка для определения коэффициента поверхностного натяжения жидкости; лабораторная

установка для определения ускорения свободного падения; лабораторная установка для проведения электролиза; лабораторная установка для определения температуры нити накала электрической лампы; раздаточные материалы.

7.3 Программное обеспечение и интернет-ресурсы

Студенты имеют возможность оперативного обмена информацией с отечественными и зарубежными вузами, предприятиями и организациями, доступа к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам:

http://ksavm.senet.ru/?page_id=97 - электронная библиотека Казанской ГАВМ;

<https://e.lanbook.com/> - ЭБС Издательства “Лань”;

<https://elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU;

<https://biblio-online.ru/> - Электронная библиотечная система “Юрайт”;

<http://fizkaf.narod.ru> Московский институт открытого образования.
Кафедра физики

<http://www.phys.spbu.ru/library> Физический факультет СПбГУ

<http://teachmen.csu.ru> Физикам – преподавателям и студентам

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) «Биологическая физика»

Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Биологическая физика	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий ауд. 309, адрес: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Сибирский тракт, д.35	Аудитории № 309 для проведения лекций оборудованная учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, 5 кафедр для преподавателя; доска; проектор мультимедийный EPSON EB-X6 – 1 ноутбук SAMSUNG NP-R540 – 1 шт.	Операционная система Microsoft Windows 7 OEM Software Product Key: D7Y9R-HKYD-HK4WP-XD66F-JB7PJ
	Учебная аудитория для проведения практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации: ауд. 319, адрес: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Сибирский тракт, д.35	№319 для проведения практических занятий, оборудованная учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска; проектор мультимедийный проектор Beng MX520 DLP 3000Lm XGA 13000 (6500 час) – 1 шт.; ноутбук SAMSUNG NP-R540 – 1 шт.; микрометры – 5 шт.; штангенциркули – 3 шт.; психрометры – 2 шт.; осциллографы – 2 шт.; рефрактометры – 1 шт.; микроскопы – 4 шт.; барометр – 2 шт.; лабораторные весы – 1 шт.; лабораторная установка для определения коэффициента вязкости жидкости – 2 шт.; лабораторная установка для определения коэффициента поверхностного натяжения жидкости – 3 шт.; лабораторная установка для определения ускорения свободного падения – 2 шт.; лабораторная установка для проведения электролиза – 2 шт.; лабораторная установка для определения сопротивлений проводников – 2 шт.; лабораторная установка для определения	Бессрочная MS Office Professional Plus 2007 № лицензии 42558275 от 07.08.2007. Бессрочная

		температуры нити накала электрической лампы – 2 шт.; лабораторная установка для определения коэффициента термоЭДС термопары.	
	Читальный зал библиотеки Казанской ГАВМ для самостоятельной работы студентов с учебной литературой и работы на компьютерах: Читальный зал (3 эт., гл.зд.) (по паспорту б/н, площадь 2730 кв.м.), адрес: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Сибирский тракт, д. 35	Научная библиотека – фонд научной и учебной литературы по основам научных исследований. Читальный зал оснащен 8 персональными компьютерами (монитор Philips 196 V - 3шт., монитор Samsung 943A – 4 шт., монитор AserV193WV – 1 шт., монитор LG – 1 шт., 8 системных блока) с выходом в Интернет. Офисная мебель (столы и стулья на 120 посадочных мест).	1. Microsoft Windows XP Professional, Лицензия № 42558275 от 07.08.2007, бессрочная; 2. Microsoft Office Proffesional Plus 2007, Лицензия № 42558275 от 07.08.2007, бессрочная; 3. СПС КонсультантПлюс. Договор № 00010963 от 29.12.2017 г.

Программу разработали: профессор Ахметов Т.М.
доцент Мингазова С.Г.
ст. преподаватель Алишева Е.А.