

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Факультет биологический

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,
качеству образования — первый
проректор

Хагуров Г.А.

Подпись

« 27 »

2018 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.Б.06 Спецглавы физических и химических наук

(код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

Направление подготовки /
специальность

06.04.01 Биология

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Направленность (профиль) /
специализация

Экология (Экология растений)

(наименование направленности (профиля) специализации)

Программа подготовки академическая

(академическая /прикладная)

Форма обучения очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Квалификация (степень) выпускника магистр

(бакалавр, магистр, специалист)

Краснодар 2018

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 06.04.01 Биология, профиль Экология (Экология растений) квалификация (степень) магистр.

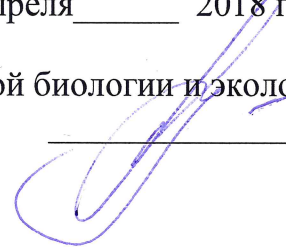
Программу составил:  Текуцкая Е.Е., кандидат химических наук, доцент кафедры радиофизики и нанотехнологий физико-технического факультета КубГУ

Заведующий кафедрой радиофизики и нанотехнологий (разработчика), д-р физ.-мат. наук, профессор  Г.Ф. Копытов,

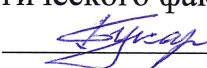
« 20 » апреля 2018 г

Рабочая учебная программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры биологии и экологии растений (выпускающей)

« 19 » апреля 2018 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой биологии и экологии растений (выпускающей), к. биол. наук, доцент  М.В. Нагалеvский

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии биологического факультета « 25 » апреля 2018 г., протокол № 9

Председатель УМК биологического факультета, канд. биол. наук, доцент  О.В. Букарева

Эксперты:

Д-р физ.-мат. наук, профессор кафедры физики и информационных систем физико-технического факультета ФГБОУ ВО «КубГУ»

В.А. Исаев

К.б.н., доцент кафедры фундаментальной и клинической биохимии ГБОУ ВО КубГМУ

Е.Е. Брещенко

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля).

1.1 Цель освоения дисциплины.

Целью изучения учебной дисциплины «Спецглавы физических и химических наук» является формирование представлений об основных путях и механизмах воздействия различных физико-химических факторов на биологические объекты, включая человека, и физико-химических методах исследования.

1.2 Задачи дисциплины.

- изучение биологической активности и токсического воздействия различных ксенобиотиков (токсичных тяжёлых металлов, пестицидов, нефтепродуктов) на микроорганизмы, растения, животных и человека;
- изучение объективных законов организации экологического мониторинга и профилактических мероприятий;
- изучение основных физико-химических методов, применяемых в экологическом мониторинге.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Спецглавы физических и химических наук» относится к базовой части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана подготовки магистров направления 06.04.01 Биология, направленность (профиль) Экология (Экология растений).

Дисциплина «Спецглавы физических и химических наук» базируется на знаниях полученных в период обучения на бакалавриате по дисциплинам: «Физика», «Химия», «Биофизика».

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общепрофессиональной компетенций (ОПК-4).

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОПК-4	способностью самостоятельно анализировать имеющуюся информацию, выявлять фундаментальные проблемы, ставить задачу и выполнять полевые, лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств, нести	методы исследования и проведения экспериментальных работ, положения, инструкции и правила эксплуатации исследовательского и иного используемого оборудования; методы анализа и обработки экспериментальных данных,	использовать базовые знания и навыки управления информацией для решения исследовательских профессиональных задач; осуществлять поиск необходимой информации посредством современных информационных	знаниями основ биофизики и методов исследования, необходимых для решения научно-исследовательских задач.

№ п.п.	Индекс компет енции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
		ответственность за качество работ и научную достоверность результатов	физические и математически е модели изучаемого объекта.	ных технологий.	

2. Структура и содержание дисциплины.

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 1 зач.ед. (36 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры (часы)	
			1	2
Контактная работа, в том числе:		12,2	12,2	-
Аудиторные занятия (всего):		12	12	—
Занятия лекционного типа		—	—	—
Лабораторные занятия		6	6	—
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)		6	6	—
Иная контактная работа:		0,2	0,2	—
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2	0,2	—
Самостоятельная работа, в том числе:		23,8	23,8	
Проработка учебного (теоретического) материала		10	10	—
Подготовка к защите лабораторных работ		10	10	—
Реферат		3	3	
Подготовка презентации по теме реферата		0,8	0,8	
Общая трудоемкость	час.	36	36	-
	в том числе контактная работа	12,2	12,2	-
	зач. ед	1	1	-

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре (очная форма).

№	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудит орная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Воздействие экологических факторов на биообъекты	12	-	2	2	8
2.	Изучение электрохимических методов исследования биообъектов	12	-	2	2	8
3.	Изучение спектрофотометрических и хроматографических методов исследования биообъектов	11,8	-	2	2	7,8
	<i>Итого по дисциплине:</i>	35,8	-	6	6	23,8

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия семинарского типа.

№	Наименование раздела	Тематика практических занятий (семинаров)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Воздействие экологических факторов на биообъекты	Естественные циклы основных биогенных веществ. Циклы некоторых токсичных элементов (ртуть, кадмий, свинец, радионуклиды, диоксины). Характеристики естественных и антропогенных источников загрязнения. Экологическая опасность космической деятельности. Природно-технические геосистемы.	Контрольная работа, реферат
2.	Изучение электрохимических методов исследования биообъектов	Изучение электрохимических методов измерения загрязняющих веществ водной и воздушной среды и соответствие санитарным нормам и правилам. Средства и методы экомониторинга.	Контрольная работа, реферат
3.	Изучение спектрофотометрических и хроматографических методов исследования биообъектов	Загрязнение природных сред и нормативные показатели. Методы измерения токсического воздействия ксенобиотиков на биообъекты..	Контрольная работа, реферат

2.3.2 Лабораторные занятия.

№	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	3	4
1.	Определение содержания железа (III) в питьевой воде	Защита ЛР
2.	Определение содержания кадмия (II) и свинца (II) в водных растворах методом инверсионной вольтамперометрии	Защита ЛР
3.	Определение аминокислот в их смеси с помощью тонкослойной хроматографии	Защита ЛР

Защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), тестирование (Т) и т.д.

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы: не предусмотрены

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Внеаудиторная самостоятельная работа (подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям; изучение учебных пособий).	Текуцкая, Е.Е. Медико-экологический мониторинг / Е.Е. Текуцкая.- Монография. – Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2013. - 162 с; Аналитическая химия: учебник для студентов ВУЗов в 3х томах, Т.1: Методы идентификации и определения веществ/ под ред. Л.Н. Москвина, М.: Академия – 2008. – 575с. Текуцкая Е.Е., Джмак С.С., Долгов М.А. Методы исследования био- и наноструктур / Учебное пособие– Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2013.- 64 с.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии.

При реализации учебной работы по освоению курса «Спецглавы физических и химических наук» используются современные образовательные технологии:

- информационно-коммуникационные технологии;
- исследовательские методы в обучении;
- эвристический метод в обучении;
- технология знаково-контекстного обучения.

Успешное освоение материала курса предполагает большую самостоятельную работу магистрантов и руководство этой работой со стороны преподавателей.

В учебном процессе используются активные и интерактивные формы проведения занятий: мозговой штурм, работа в малых группах, использование общественных ресурсов (приглашение специалиста, экскурсии).

Выполнение лабораторных работ сопровождается изложением результатов современных исследований, где это возможно в соответствие с уровнем знаний и подготовки студентов. Там, где необходимо, указываются аналогии и делаются ссылки на соответствующие разделы биологии, химии, физики, в которых указанные явления описываются более точно и подробно.

Учебный материал во время обучения закрепляется с помощью моделирования, в процессе которого студенты рассчитывают контаминации ксенобиотиков в различных средах.

Существует система семестровых заданий, в которой каждый студент за семестр должен самостоятельно подготовить и защитить реферат по одной из предложенных тем. Задание сдается в форме беседы с преподавателем в специально отведенное время (прием заданий).

При реализации учебной работы по освоению дисциплины «Спецглавы физических и химических наук» используются современные образовательные технологии:

- беседа, дискуссия;
- информационно-коммуникационные технологии;
- исследовательские методы в обучении;
- использование общественных ресурсов (приглашение специалиста, экскурсии).

На семинарские занятия выносятся около 80 % материала изложенного в программе дисциплины. Остальная часть материала выносятся для самостоятельного изучения. В конце каждого практического занятия магистрам предлагаются для выполнения творческие и исследовательские задания, углубляющие и расширяющие учебный материал, развивающие инновационное мышление, а также умение работать с привлечением современных информационных технологий. Выполнение этих заданий обсуждаются на следующем занятии.

На практических занятиях рассматриваются основы теории, требующие сложные математические выкладки, различные методы решения задач, наиболее типичные и творческие задачи. Для закрепления материала, рассматриваемого на занятиях, магистры получают домашние задания в виде ряда задач из соответствующих задачников.

Самостоятельная работа по дисциплине включает:

- самоподготовку к учебным занятиям по конспектам и учебной литературе;
- подготовку рефератов.

Успешное освоение материала курса предполагает большую самостоятельную работу магистрантов и руководство этой работой со стороны преподавателей.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля.

Составление и защита рефератов; выполнение и защита лабораторных работ; проверка домашних заданий по темам лабораторных занятий. Ответы на контрольные вопросы, касающиеся соответствующих разделов дисциплины.

Список тем рефератов

для проведения текущего контроля знаний по дисциплине

Студенты выбирают тему реферата, готовят его самостоятельно и выступают с докладом на семинарском занятии

1. Взаимодействие вещества с электромагнитным излучением.
2. Происхождение электронных спектров поглощения. Особенности спектров органических и неорганических веществ.
3. Инверсионная вольтамперометрия. Применение метода для определения показателей безопасности.
4. Технофильность природных ландшафтов
5. Детекторы в газовой хроматографии.
6. Тонкослойная хроматография
7. Естественные циклы основных биологических веществ.
8. Циклы некоторых токсичных элементов
9. Генетически модифицированные продукты. Основные проблемы.
10. Основные пути загрязнения продуктов питания и продовольственного сырья

11. Высокоэффективная жидкостная хроматография.
12. Применение хроматографии в анализе пищевых продуктов
- 4.1.2 Примерные темы практических занятий
1. Спектрофотометрия
2. ИК-спектроскопия в изучении бионаноматериалов.
3. Хроматография, как метод изучения и анализа биоматериалов.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

Вопросы для подготовки к зачёту

В ходе проверки знаний у студентов формируются общепрофессиональные компетенции ОПК-4.

1. Классификация методов аналитического определения веществ
2. Характеристики методик
3. Взаимодействие вещества с электромагнитным излучением.

Происхождение электронных спектров поглощения. Особенности спектров органических и неорганических веществ.

4. Спектрофотометрия. Оптическая плотность и светопропускание. Связь между ними.

5. Основной закон светопоглощения. Причины отклонения от закона Бугера-Ламберта-Бера.

6. Происхождение электронных спектров поглощения. Хромофорные группы.

7. Условия фотометрического определения вещества.

8. Колебательные спектры молекул. Взаимодействие вещества с ИК-излучением.

9. Общая характеристика метода ИК-спектроскопии.

10. Применение метода ИК-спектроскопии в анализе бионаноматериалов.

11. Люминесценция и ее разновидности

12. Механизмы хемилюминесценции в живых организмах – современные представления.

13. Флуоресценция – современный метод изучения биоматериалов

14. Атомно-адсорбционная спектроскопия

15. Колебательные спектры молекул. Взаимодействие вещества с ИК-излучением.

ИК-спектроскопия в изучении бионаноматериалов.

16. Хроматография, как метод изучения и анализа биоматериалов

17. Тонкослойная хроматография

18. Высокоэффективная жидкостная хроматография.

19. Применение хроматографии в анализе пищевых продуктов.

20. Детекторы в газовой хроматографии.

21. Амплификация ДНК методом ПЦР

22. Исследование структуры ДНК

23. Критерии качества окружающей природной среды.

Критерии оценки:

— оценка «зачтено» выставляется студенту, если он выполнил установленный по дисциплине объём самостоятельных работ, а при ответах на вопросы подтверждает наличие необходимых знаний, умений и навыков не ниже экзаменационного критерия, соответствующего оценке «удовлетворительно»;

— оценка «не зачтено» выставляется студенту, если он не выполнил установленный по дисциплине объём самостоятельной работы или при выполненных самостоятельных работах его ответы на поставленные вопросы соответствуют критерию экзаменационной оценки «неудовлетворительно».

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

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

5.1 Основная литература:

1. Джимаков С.С., Текуцкая Е.Е., Ильченко Г.П., Копытов Г.Ф. Экологические аспекты взаимодействия электромагнитного поля с биологическими системами / Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2017. – 79 с.

2. Текуцкая Е.Е., Джимаков С.С., Долгов М.А. Методы исследования био- и наноструктур / Учебное пособие – Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2013.- 63 с.

3. Акимов М.Н. Природные и техногенные источники неионизирующих излучений [Электронный ресурс]: учеб. пособие / М.Н. Акимов, С.М. Аполлонский. – Электрон. дан. – СПб: Лань, 2016. – 212 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/87567>

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

5.2 Дополнительная литература:

1. Акимов М.Н. Основы электромагнитной безопасности [Электронный ресурс]: учеб. пособие / М.Н. Акимов, С.М. Аполлонский. – Электрон. дан. – СПб: Лань, 2017. – 200 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/90166>.

2. Аналитическая химия: учебник для студентов ВУЗов в 3х томах, Т.1: Методы идентификации и определения веществ/ под ред. Л.Н. Москвина, М.: Академия – 2008. – 575 с.

3. Тупикин, Евгений Иванович. Общая биология с основами экологии и природоохранной деятельности / Е. И. Тупикин. 4-е изд., испр. и доп. – М.: Академия, 2004.

4. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование : учебное пособие для студентов вузов / под ред. О. П. Мелеховой, Е. И. Сарапульцевой; [О. П. Мелехова и др.]. - 3-е изд., стер. - М.: Академия, 2010. - 288 с.

5.3. Периодические издания:

1. Журнал «Радиационная биология. Радиоэкология»
2. Журнал «Биомедицинская радиоэлектроника»
3. Журнал Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Естественные науки. www.izvestiya.rsm.ru
4. Реферативный журнал «Радиотехника»
5. Журнал «Биофизика»

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

1. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE» — URL: www.biblioclub.ru
2. Электронная библиотечная система издательства «Лань» — URL: <http://e.lanbook.com/>

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

Сопровождение самостоятельной работы студентов организовано в следующих формах:

- выполнение домашних заданий по практическим занятиям.
- дополнение к разбираемым разделам дисциплины при помощи знаний получаемых из рекомендуемой литературы.
- консультации, организованные для разъяснения проблемных моментов при самостоятельном изучении тех или иных аспектов разделов усваиваемой информации в дисциплине.

Написание рефератов

Реферат — письменная работа объёмом 10—15 печатных страниц, выполняемая студентом в течение продолжительного срока (от одной недели до месяца).

Функции реферата: информативная (ознакомительная); поисковая; справочная; сигнальная; индикативная; адресная коммуникативная. Степень выполнения этих функций зависит от содержательных и формальных качеств реферата.

Требования к языку реферата: он должен отличаться точностью, краткостью, ясностью и простотой. Помимо реферирования прочитанной литературы, от студента требуется аргументированное изложение собственных мыслей по рассматриваемому вопросу. Тему реферата может предложить преподаватель или сам студент, в последнем случае она должна быть согласованна с преподавателем.

Структура реферата:

1. Титульный лист. Указываются название учебного заведения, кафедры, название реферата, предмета, фамилии автора и руководителя, город, год.
2. Оглавление, в котором указаны названия всех разделов реферата и номера страниц, указывающие начало этих разделов в тексте реферата.
3. Введение (1,5—2,0 страницы). Во введении аргументируется актуальность исследования, т. е. выявляется практическое и теоретическое значение данного исследования. Далее констатируется, что сделано в данной области предшественниками; перечисляются положения, которые должны быть обоснованы. Введение может также содержать обзор источников или экспериментальных данных, уточнение исходных понятий и терминов, сведения о методах исследования. Во введении обязательно формулируются цель и задачи реферата.

4. Основная часть. Она может состоять из одной или нескольких глав и предполагает осмысленное и логичное изложение главных положений и идей, содержащихся в изученной литературе. В тексте обязательны ссылки на первоисточники.

Основная часть раскрывает содержание темы. Она наиболее значительна по объёму, наиболее значима и ответственна. В ней обосновываются основные тезисы реферата, приводятся развёрнутые аргументы, предполагаются гипотезы, касающиеся существа обсуждаемого вопроса. Важно проследить, чтобы основная часть не имела форму монолога. Аргументируя собственную позицию, можно и должно анализировать, и оценивать позиции различных исследователей, с чем-то соглашаться, чему-то возражать, кого-то опровергать. Установка на диалог позволит избежать некритического заимствования материала из чужих трудов — компиляции.

5. Заключение. Содержит главные выводы и итоги из текста основной части, в нём отмечается, как выполнены задачи и достигнуты ли цели, сформулированные во введении. Здесь же могут намечаться и дальнейшие перспективы развития темы.

6. Приложение. Может включать графики, таблицы, рисунки.

7. Библиография (список литературы). Здесь указывается реально использованная для написания реферата литература. Список составляется согласно правилам библиографического описания.

Этапы работы над рефератом:

Работу над рефератом можно условно подразделить на три этапа:

- подготовительный, включающий изучение предмета исследования, поиск соответствующих литературных источников, работу с ними;
- изложение результатов изучения в виде связного текста;
- устное сообщение по теме реферата.

Общие требования к тексту:

Текст реферата должен подчиняться определённым требованиям: он должен раскрывать тему, обладать связностью и цельностью.

Требования, предъявляемые к оформлению реферата:

Объёмы рефератов колеблются в пределах 10—20 машинописных страниц. Работа выполняется на одной стороне листа стандартного формата А4 (210×297 мм). По краям листа оставляют поля размером: 30 мм слева, 15 мм справа и по 20 мм сверху и снизу, рекомендуется использовать шрифт 12—14 кегля, интервал — 1,5. Все листы реферата должны быть пронумерованы.

Проверка:

При проверке реферата преподавателем оцениваются:

- знания и умения на уровне требований стандарта конкретной дисциплины;
- характеристика реализации цели и задач исследования;
- степень обоснованности аргументов и обобщений;
- степень завершённости реферативного исследования;
- использование литературных источников;
- культура письменного изложения материала;
- культура оформления материалов работы.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) — дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю).

8.1 Перечень необходимого программного обеспечения.

Windows 8, 10; Microsoft Office Professional Plus.

8.3 Перечень информационных справочных систем:

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс» (<http://www.consultant.ru>)
2. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru/>)
3. Электронная библиотечная система (ЭБС) современной учебной и научной литературы (<http://www.book.ru>)
4. Электронная библиотечная система учебной и научной литературы <http://www.ibooks.ru>
5. Платформа ScienceDirect <http://www.sciencedirect.com>
6. База данных Scopus <http://www.scopus.com>
7. Scirus – бесплатная поисковая система для поиска научной информации <http://www.scirus.com>
8. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий <http://mschool.kubsu.ru>

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Семинарские занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (350040 г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149) ауд. № 209 «Учебная лаборатория физики». Специальное оборудование: электронные осциллографы – 15 шт.; вольтметры цифровые – 15 шт.; стрелочные амперметры – 15 шт.; стрелочные вольтметры – 15 шт.; оптическая труба Кепплера – 1 шт.; спектроскоп – 1 шт.; спектроколориметр – 1 шт.; рефрактометры – 12 шт. Учебная мебель.
2.	Лабораторные занятия	ауд. № 209 «Учебная лаборатория физики». Специальное оборудование: электронные осциллографы – 15 шт.; вольтметры цифровые – 15 шт.; стрелочные амперметры – 15 шт.; стрелочные вольтметры – 15 шт.; оптическая труба Кепплера – 1 шт.; спектроскоп – 1 шт.; спектроколориметр – 1 шт.; рефрактометры – 12 шт. Учебная мебель.
3.	Групповые (индивидуальные) консультации	Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций (350040 г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149) ауд. № 422 Учебная мебель, переносное мультимедийное оборудование (проектор Epson EB – 1 шт., экран на штативе ScreenMedia Apollo-T – 1 шт., ноутбук Samsung RV520 – 1 шт.).
4.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации (350040 г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149) ауд. № 209 «Учебная лаборатория физики». Специальное оборудование: электронные осциллографы – 15 шт.; вольтметры цифровые – 15 шт.; стрелочные амперметры – 15 шт.; стрелочные вольтметры – 15 шт.; оптическая труба Кепплера – 1 шт.; спектроскоп – 1

		шт.; спектроколариметр – 1 шт.; рефрактометры – 12 шт. Учебная мебель.
5.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.