



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)
ИНСТИТУТ НАУКОЕМКИХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПЕРЕДОВЫХ МАТЕРИАЛОВ (ШКОЛА)

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОП

Красицкая С.Г.
(ФИО)



УТВЕРЖДАЮ

Директор Департамента химии и материалов

Капустина А.А.
(И.О. Фамилия)
«22» февраля 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Генетика и молекулярная биология
Направление подготовки 04.04.01 «Химия»
Фундаментальная химия (совместно с ИХ ДВО РАН и ТИБОХ ДВО РАН)
Форма подготовки: очная

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 04.04.01 «Химия», утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 13 июля 2017 г. № 655.

Директор Департамента химии и материалов Капустина А.А.

Составители: д-р.хим.наук, профессор Стоник В.А.

Владивосток
2023

Оборотная сторона титульного листа РПД

1. Рабочая программа утверждена на заседании Департамента химии и материалов, протокол от «22» февраля 2023 г. № 08.

2. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от «_» _____ 202_ г. №

3. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от «_» _____ 202_ г. №

4. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от «_» _____ 202_ г. №

5. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от «_» _____ 202_ г. №

Аннотация дисциплины

Генетика и молекулярная биология

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы/108 академических часов. Является дисциплиной по выбору, изучается на 1 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 4 часов, лабораторных работ 30 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 74 часа, в том числе на контроль 45 часов.

Язык реализации: русский.

Цель: специализация теоретической подготовки и углубления знаний студентов в области генетики и клеточной молекулярной биологии клетки – раздел биологии, предметом которого является клетка, элементарная единица живого. Клетка рассматривается как система, включающая в себя отдельные клеточные структуры, их участие в общеклеточных физиологических процессах, пути регуляции этих процессов, а также изучающий основные свойства и проявления жизни на молекулярном уровне.

Задачи:

- 1) развитие у студентов целостного представления о молекулярном уровне организации клетки;
- 2) получение современных знаний о структуре, динамике и функционировании молекулярных ансамблей клетки, молекулярных механизмах развития и функционирования клеток.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: - способность использовать ранее полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии для решения профессиональных задач; - владение базовыми навыками использования современных методов исследования и анализа веществ и материалов, а также изделий из них;

-способность вести литературный поиск сведений по заданной теме, используя компьютерные технологии;

- способность получать и обрабатывать результаты научных экспериментов с помощью современных компьютерных технологий.

Указанные компетенции получены в результате изучения дисциплин:

«Органическая химия», «Неорганическая химия», «Физическая химия», «Биоорганическая химия», «Синтез органических соединений», «Стереохимия»

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций, индикаторов достижения компетенций:

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Научно-исследовательский	ПК-1 Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	ПК -1.1 Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий	Знает общую методологию составления общего плана исследования и детальных планов отдельных стадий
			Умеет профессионально грамотно и четко составлять общий план исследования и детальные планы отдельных стадий при получении и исследовании карбонильных соединений
		Владеет навыками общего плана исследования и детальных планов отдельных стадий при изучении карбонильных соединений	
		ПК -1.2 Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной	Знает как выбирать экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи в области карбонильных соединений, исходя из имеющихся материальных и временных

		задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов	<p>ресурсов</p> <p>Умеет выбирать экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи в области химии карбонильных соединений, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов</p> <p>Владеет навыками выбирать экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи в области химии карбонильных соединений, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов</p>
	ПК-3 Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	ПК-3.1 Систематизирует информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными	Знает как систематизировать информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными
			Умеет систематизировать информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными
		ПК-3.2 Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов	Владеет навыками систематизации информации, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными в области химии карбонильных соединений
			Знает как определять возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов в области химии карбонильных соединений
			Умеет определять возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов
			Владеет Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов в области химии карбонильных соединений

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: деловая игра, работа в малых группах, круглый стол.

I. Цели и задачи освоения дисциплины:

Цель: специализация теоретической подготовки и углубления знаний студентов в области генетики и клеточной молекулярной биологии клетки – раздел биологии, предметом которого является клетка, элементарная единица живого. Клетка рассматривается как система, включающая в себя отдельные клеточные структуры, их участие в общеклеточных физиологических процессах, пути регуляции этих процессов, а также изучающий основные свойства и проявления жизни на молекулярном уровне.

Задачи:

2) развитие у студентов целостного представления о молекулярном уровне организации клетки;

2) получение современных знаний о структуре, динамике и функционировании молекулярных ансамблей клетки, молекулярных механизмах развития и функционирования клеток.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: - способность использовать ранее полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии для решения профессиональных задач; - владение базовыми навыками использования современных методов исследования и анализа веществ и материалов, а также изделий из них; - способность вести литературный поиск сведений по заданной теме, используя компьютерные технологии; - способность получать и обрабатывать результаты научных экспериментов с помощью современных компьютерных технологий.

Указанные компетенции получены в результате изучения дисциплин: «Органическая химия», «Неорганическая химия», «Физическая химия», «Биоорганическая химия», «Синтез органических соединений», «Сtereoхимия»

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы,

характеризуют формирование следующих компетенций, индикаторов
достижения компетенций:

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их
достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Научно-исследовательский	ПК-1 Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	ПК -1.1 Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий	Знает общую методологию составления общего плана исследования и детальных планов отдельных стадий
		Умеет профессионально грамотно и четко составлять общий план исследования и детальные планы отдельных стадий при получении и исследовании карбонильных соединений	
		Владеет навыками общего плана исследования и детальных планов отдельных стадий при изучении карбонильных соединений	
		ПК -1.2 Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов	Знает как выбирать экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи в области карбонильных соединений, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов
Умеет выбирать экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи в области химии карбонильных соединений, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов			
Владеет навыками выбирать экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи в области химии карбонильных соединений, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов			
	ПК-3 Способен на основе критического анализа	ПК-3.1 Систематизирует информацию,	Знает как систематизировать информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализирует ее и сопоставляет с литературными

	результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	полученную в ходе НИР и НИОКР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными	данными
			Умеет систематизировать информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными
		ПК-3.2 Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов	Владеет навыками систематизации информации, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными в области химии карбонильных соединений
			Знает как определять возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов в области химии карбонильных соединений
			Умеет определять возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов
			Владеет Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов в области химии карбонильных соединений

II. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы (108 академических часов), (1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам).

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Се мес тр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР	Кон трол ь	
1.	Тема 1-4	2	1	6		-	5	-	

2.	Тема 5-8	2	1	6		-	5	-	
3.	Тема 9-12	2	1	6		-	5	-	
4.	Тема 13-16	2	1	6		-	5	-	
5.	Тема 17-18	2	-	6		-	9	--	
	Итого:	1	4	30		-	29	45	Экзамен

III. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

В связи с небольшим числом лекций большая часть теоретического материала курса ложится на самостоятельное изучение. Проверка освоения материала проводится в форме устного опроса и дискуссий, проводимых перед началом лабораторных работ. Темы опроса приведены в разделе заданий для самостоятельных работ.

Тема 1. Структура, функции и динамика биополимеров клетки. История создания.

Тема 2. Структура и функции нуклеиновых кислот. ДНК.

Тема 3. Структура и функции нуклеиновых кислот. РНК.

Тема 4. Структура, функции и динамика белков.

Тема 5. Первичная структура как уровень организации белка.

Тема 6. Классические примеры стереохимические принципы работы белков на примере гемоглобина и иммуноглобулинов.

Тема 7. Молекулярное клонирование.

Тема 8. Молекулярные механизмы репликации, репарации и рекомбинации.

Тема 9. Транскрипция у про- и эукариот.

Тема 10. Биохимические основы матричных синтезов.

Тема 11. Трансляция – биосинтез белка.

Тема 12. Геномика.

Тема 13. Перспективные направления исследований.

Тема 14. Уровни организации хроматина у эукариот.

Тема 15. Физико-химические Методы анализа нуклеиновых кислот и белков.

Тема 16. Флуоресцентные биосенсоры

Тема 17. Молекулярные механизмы канцерогенеза.

Тема 18. Программирование клетки.

IV. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

Тема 1. Структура и молекулярная динамика клеточных мембран.

Тема 2. Структура хроматина.

Тема 3. Молекулярные механизмы репликации ДНК.

Тема 4. Молекулярные механизмы репарации и рекомбинации ДНК.

Тема 5. Транскрипция. Регуляция экспрессии генов.

Тема 6. Генетический код. Механизм трансляции.

Тема 7. Цитоскелет: архитектура, транспорт и молекулярная динамика.

Тема 8. Межклеточные коммуникации, сигнальные пути, управление репродукцией и дифференцировкой клеток.

VI. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения	Результаты обучения	Оценочные средства	
				текущий контроль	Промежуточная аттестация
1.	Тема 1-4	ПК-1.1 Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий	Знает общую методологию составления общего плана исследования и детальных планов отдельных стадий Умеет профессионально грамотно и четко составлять общий план исследования и детальные планы отдельных стадий Владеет навыками общего плана исследования и детальных планов отдельных стадий при изучении материала	ПР-1	
2.	Тема 5-8	ПК -1.2 Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов	Знает как выбирать экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи в области генетики и молекулярной биологии, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов Умеет выбирать экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи Владеет навыками выбирать экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи в области генетики и молекулярной биологии	УО-2	
3.	Тема 9-12	ПК-3.1 Систематизирует информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными	Знает как систематизировать информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными Умеет систематизировать информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными Владеет навыками систематизации информации, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными в области генетики и молекулярной биологии	ПР-1	

4.	Тема 13-16	ПК-3.2 Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов	Знает как определять возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов Умеет определять возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов Владеет навыком определения возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов	ПР-1	
5.	Тема 17-18	ПК-1.1 Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий	Знает общую методологию составления общего плана исследования и детальных планов отдельных стадий Умеет профессионально грамотно и четко составлять общий план исследования и детальные планы отдельных стадий Владеет навыками общего плана исследования и детальных планов отдельных стадий при изучении материала	ПР-1	
6.					экзамен

VI. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Самостоятельная работа определяется как индивидуальная или коллективная учебная деятельность, осуществляемая без непосредственного руководства педагога, но по его заданиям и под его контролем. Самостоятельная работа – это познавательная учебная деятельность, когда последовательность мышления студента, его умственных и практических операций и действий зависит и определяется самим студентом.

Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня, что в итоге приводит к развитию навыка самостоятельного планирования и реализации деятельности.

Целью самостоятельной работы студентов является овладение необходимыми компетенциями по своему направлению подготовки, опытом творческой и исследовательской деятельности.

Формы самостоятельной работы студентов:

- работа с основной и дополнительной литературой, Интернет ресурсами;
- самостоятельное ознакомление с лекционным материалом, представленным на электронных носителях, в библиотеке образовательного учреждения;
- подготовка реферативных обзоров источников периодической печати, опорных конспектов, заранее определенных преподавателем;
- поиск информации по теме, с последующим ее представлением в аудитории в форме доклада, презентаций;
- подготовка к выполнению аудиторных контрольных работ;
- выполнение домашних контрольных работ;
- выполнение тестовых заданий, решение задач;
- составление кроссвордов, схем;

- подготовка сообщений к выступлению на семинаре, конференции;
- заполнение рабочей тетради;
- написание эссе, курсовой работы;
- подготовка к деловым и ролевым играм;
- составление резюме;
- подготовка к зачетам и экзаменам;
- другие виды деятельности, организуемые и осуществляемые образовательным учреждением и органами студенческого самоуправления.

VII. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Субботина, Т. Н. Молекулярная биология и геновая инженерия : практикум / Т. Н. Субботина, П. А. Николаева, А. Е. Харсекина. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2018. - 60 с. - ISBN 978-5-7638-3857-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032111>
2. Андрусенко, С.Ф. Биохимия и молекулярная биология [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Андрусенко С.Ф., Денисова Е.В. – Электрон. текстовые данные. – Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. – 94 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63077.html> . – ЭБС «IPRbooks»
3. Коничев, А. С. Молекулярная биология : учебник для вузов / А. С. Коничев, Г. А. Севастьянова, И. Л. Цветков. — 5-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 422 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13468-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/517095>
4. Прошкина, Е. Н. Молекулярная биология: стресс-реакции клетки : учебное пособие для вузов / Е. Н. Прошкина, И. Н. Юранева, А. А. Москалев. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 101 с. — (Высшее образование). —

ISBN 978-5-534-08502-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/493641>

5. Ленченко, Е. М. Цитология, гистология и эмбриология : учебник для среднего профессионального образования / Е. М. Ленченко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 347 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08617-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/514046>

6. Нетрусов, А. И. Экология микроорганизмов : учебник для бакалавров / А. И. Нетрусов ; ответственный редактор А. И. Нетрусов. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 267 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-2734-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/508952>

7. Молекулярная биология: учебник / В.В. Иванищев. — М.: РИОР: ИНФРА-М, 2018. — 225 с. <http://znanium.com/catalog/product/916275>

8. Андрусенко, С. Ф. Биохимия и молекулярная биология : учебно-методическое пособие / С. Ф. Андрусенко, Е. В. Денисова. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. — 94 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/63077.html>

9. Стволинская, Н.С. Цитология [Электронный ресурс]: учебник / Н.С. Стволинская. — Электрон. текстовые данные. — М.: Прометей, 2012. — 238 с. <http://www.iprbookshop.ru/18637.html>

Дополнительная литература

1. Браун, Т.А. Геномы / Терри А. Браун, пер. с англ. А.А. Светлова; под ред. А.А. Миронова. — Москва: Изд-во Института компьютерных исследований, 2011. — 921 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:660961&theme=FEFU>

2. Гены и геномы в 2 т.: т. 1 / М. Сингер, П. Берг; под ред. Н. К. Янковского; пер. с англ. Т. С. Ильиной, Ю. М. Романовой. – Москва: Мир, 1998. – 373 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:23576&theme=FEFU>
3. Гистология, эмбриология, цитология: учебник для высшего профессионального образования / Ю.И. Афанасьев, Н.А. Юрина, Б.В. Алешин и [др.] под ред. Ю.И. Афанасьева, Н.А. Юриной. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 798 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:695450&theme=FEFU>
4. Жимулев, И.Ф. Общая и молекулярная генетика: учебное пособие. / И.Ф. Жимулев – Новосибирск: Сибирское университетское изд-во, 2006. – 479 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:349217&theme=FEFU>
5. Зенгбуш, П. Молекулярная и клеточная биология: в 3 т. Т.2 / П. Зенгбуш; пер. с нем. Г. И. Лойдиной.– Москва: Мир, 1982. – 438 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:3337&theme=FEFU>
6. Зенгбуш, П. Молекулярная и клеточная биология: в 3 т. Т.3 / П. Зенгбуш; пер. с нем. Л.В. Алексеевой. – Москва: Мир, 1982. – 344 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:46167&theme=FEFU>
7. Зенгбуш, Петер. Молекулярная и клеточная биология: в 3 т. Т.1 / П. Зенгбуш; пер. с нем. Л.В. Алексеевой, Л.С. Шляхтенко. – Москва: Мир, 1982. – 367 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:3337&theme=FEFU>
8. Коницев, А.С. Молекулярная биология: учебник для вузов. / А.С. Коницев, Г.А. Севастьянова. – Москва: Академия , 2005. – 397 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:290949&theme=FEFU>
9. Ленинджер, А. Биохимия. Молекулярные основы структуры и функций клетки: пер. с англ. / А. Ленинджер. – Москва: Мир, 1974. – 957 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:57029&theme=FEFU>
10. Льюин Б. Гены / Б. Льюин; пер. с англ. А.Л. Гинцбурга. [и др.]. – Москва: Мир, 1987. – 544 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:54059&theme=FEFU>

11. Молекулярная биология [Электронный ресурс]: учебное пособие / О.В. Кригер [и др.]. – Электрон. дан. – Кемерово: КемГУ, 2017. – 93 с. <https://e.lanbook.com/book/103922>
12. Основы клеточной биологии [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.Г. Палеев, И.И. Бессчетновред, Т.П. Шкурат. – Электрон. текстовые данные. – Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2011. – 246 с. <http://www.iprbookshop.ru/47054.html>
13. Полевой, В.В. Живое состояние клетки и биология старения / В.В. Полевой, Т.С. Саламатова. – СПб: Изд-во Санкт-Петербургского университета, 2004. – 134 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:235720&theme=FEFU>
14. Регенеративный потенциал мезенхимных стволовых клеток / Б.В. Попов. – Санкт-Петербург: Медкнига «ЭЛБИ», 2015. – 287 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:803153&theme=FEFU>
15. Спириин, А.С. Молекулярная биология: структура и биосинтез нуклеиновых кислот: учебник для биологических специальностей вузов / В.И. Агол, А.А. Богданов, В.А. Гвоздев [и др.]; под ред. А.С. Спирина. – Москва: Высшая школа, 1990. – 352 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:106918&theme=FEFU>
16. Степанов В.М. Молекулярная биология. Структура и функции белков: Учеб. для биол. спец. вузов / Под ред. А.С. Спирина. М.: Высш. Шк., 1996. – 335с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:20639&theme=FEFU>
17. Степанов В.М. Молекулярная биология. Структура и функция белков [Электронный ресурс]: учебник/ Степанов В.М. – Электрон. текстовые данные. – М.: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2005. – 336 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13144.html> . – ЭБС «IPRbooks»

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://elementy.ru/> – научная электронная библиотека

2. <http://zhelezyaka.com/>
3. <http://science.km.ru/> - электронный ресурс по разным разделам биологии
4. <http://molbiol.ru/> - электронный ресурс по молекулярной биологии
5. <http://humbio.ru/humbio/cytology/00000d33.htm>
6. <http://biology-of-cell.narod.ru/>
7. http://webembryo.narod.ru/cel_biol.htm
8. <http://tsitologiya.ru/>
9. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?db=books>

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

1. Microsoft Office Professional Plus 2010.
2. Офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.).
3. 7Zip 9.20 – свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных.
4. ABBYY FineReader 11 – программа для оптического распознавания символов.
5. Adobe Acrobat XI Pro – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF.
6. ESET Endpoint Security – комплексная защита рабочих станций на базе ОС Windows. Поддержка виртуализации + новые технологии.
7. WinDjView 2.0.2 – программа для распознавания и просмотра файлов с одноименным форматом DJV и DjVu.
8. Auslogics Disk Defrag – программа для оптимизации ПК и тонкой настройки операционной системы.

VIII. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу студентов на всех занятиях аудиторной формы: лекциях и практиках, выполнение аттестационных мероприятий. В процессе изучения дисциплины студенту необходимо ориентироваться на проработку лекционного материала, подготовку к практическим занятиям, выполнение заданий и контрольного тестирования.

Освоение дисциплины предполагает рейтинговую систему оценки знаний студентов и предусматривает со стороны преподавателя текущий контроль за посещением студентами лекций, подготовкой и выполнением всех практических заданий, выполнением всех видов самостоятельной работы.

Промежуточной аттестацией по дисциплине «Зеленая химия для устойчивого развития» является экзамен.

Студент считается аттестованным по дисциплине при условии выполнения всех видов текущего контроля и самостоятельной работы, предусмотренных учебной программой.

Шкала оценивания сформированности образовательных результатов по дисциплине представлена в фонде оценочных средств (ФОС).

IX. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в таблице.

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
L607, L608, L561а, L566	Лекционная аудитория оборудована маркерной доской, Мультимедийное оборудование: ЖК-панель 47", Full HD, LG M4716 ССВА - 1 шт. Парты и стулья	Win EDU E3 Per User AAD Microsoft 365 Apps for enterprise EDU
L560, L632, L633	Мультимедийная аудитория: экран проекционный SENSSCREEN ES-431150 150* настенно-потолочный моторизированный, покрытие Matte White, 4:3, размер рабочей поверхности 305*229, проектор BenQ MW 526 E	Win EDU E3 Per User AAD Microsoft 365 Apps for enterprise
690922, Приморский край, г.Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корп. Л , Этаж 9, каб. Л 921. Аудитория для самостоятельной работы и выполнения лабораторных работ	Оборудование: Наглядные пособия: периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Химические лаборатории с вытяжными шкафами, водоснабжением, муфельные печи, сушильные шкафы, рН-метры, нагревательные приборы, химическая посуда, реактивы. Дистиллятор.	Windows Edu Per Device 10 Education, O365 EDU A1, Microsoft 365 Apps for enterprise EDU
Лаборатория молекулярного анализа L461-476 (лаборатория атомной спектроскопии и молекулярных методов анализа: сектор ИК, КР спектрометрии, УФ и ВИД спектроскопии, сектор термоанализа)	Шкаф вытяжной для мытья посуды, шкаф вытяжной для работы с ЛВЖ, столешница - FRIDURIT 20 (в комплекте) ЛАБ-PRO Ш, шкаф вытяжной для мытья посуды, столешница - TRESPA, 2 чаши размером 430*380*285, шкаф вытяжной для работы с ЛВЖ, столешница - FRIDURIT 20 (в комплекте) ЛАБ-PRO Ш, магнитная мешалка MR 30001 (Heidolph. Германия) с подогревом до 300 С, Мельница вертикальная планетарная TENCAN - 1шт. Бидистиллятор - 1 шт. Весы технические - 1шт., весы аналитические - 1 шт. хроматомасс-спектрометр GC/MSAgilent 6890/5975B –2 шт.; хроматомасс-спектрометр HPLCAgilent 1200 MS/TOF 6210 – 1	Windows Edu Per Device 10 Education, O365 EDU A1, Microsoft 365 Apps for enterprise EDU

	<p>шт.; хроматомасс-спектрометр PLC/MSHP 1000 – 1 шт.; ICPE 9000 эмиссионный спектрометр с индуктивно связанной плазмой – 1 шт.; водородный генератор Parker – 1 шт.</p>	
<p>A1042 аудитория для самостоятельной работы студентов</p>	<p>Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 115 шт.; Интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox; Копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C; Полноцветный копир-принтер-сканер Xerox WorkCentre 7530 (WC7530CPS Оборудование для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья: Дисплей Брайля Focus-40 Blue – 3 шт.; Дисплей Брайля Focus-80 Blue; Рабочая станция Lenovo ThinkCentre E73z – 3 шт.; Видео увеличитель ONYX Swing-Arm PC edition; Маркер-диктофон Touch Мемо цифровой; Устройство портативное для чтения плоскочечатных текстов PEarl; Сканирующая и читающая машина для незрячих и слабовидящих пользователей SARA; Принтер Брайля Emprint SpotDot - 2 шт.; Принтер Брайля Everest - D V4; Видео увеличитель ONYX Swing-Arm PC edition; Видео увеличитель Тораз 24” XL стационарный электронный; Обучающая система для детей тактильно-речевая, либо для людей с ограниченными возможностями здоровья; Увеличитель ручной видео RUBY портативный – 2 шт.; Экран Samsung S23C200B; Маркер-диктофон Touch Мемо цифровой.</p>	<p>Microsoft Windows 7 Pro MAGic 12.0 Pro, Jaws for Windows 15.0 Pro, Open book 9.0, Duxbury BrailleTranslator, Dolphin Guide (контракт № А238-14/2); Неисключительные права на использование ПО Microsoft рабочих станций пользователей (контракт ЭА-261-18 от 02.08.2018): - лицензия на клиентскую операционную систему; - лицензия на пакет офисных продуктов для работы с документами включая формат.docx , .xlsx , .vsd , .ptt.; - лицензия на право подключения пользователя к серверным операционным системам , используемым в ДВФУ : Microsoft Windows Server 2008/2012; - лицензия на право подключения к серверу Microsoft Exchange Server Enterprise; - лицензия на право подключения к внутренней информационной системе документооборота и порталу с возможностью поиска информации во множестве удаленных и локальных хранилищах, ресурсах, библиотеках информации, включая порталные хранилища, используемой в ДВФУ: Microsoft SharePoint; - лицензия на право подключения к системе централизованного управления рабочими станциями, используемой в ДВФУ: Microsoft System Center.</p>