

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ И. Т. ТРУБИЛИНА»**

ФАКУЛЬТЕТ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ



УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

перерабатывающих технологий

А.В. Степовой

26 марта 2020 г.

Рабочая программа дисциплины

Биофизика

**Адаптированная рабочая программа для лиц с ограниченными
возможностями здоровья и инвалидов, обучающихся по
адаптированным основным профессиональным образовательным
программам высшего образования**

Направление подготовки

**35.03.07 Технология производства и переработки
сельскохозяйственной продукции**

Направленность подготовки
**«Технология хранения и переработки
сельскохозяйственной продукции»**

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Форма обучения
очная, заочная

**Краснодар
2020**

Рабочая программа дисциплины «Биофизика» разработана на основе ФГОС ВО 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 17.07.2017 г. регистрационный № 669.

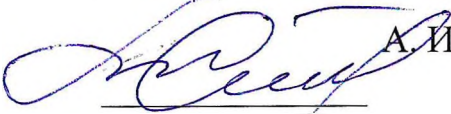
Автор:

канд. техн. наук, доцент

 С. Н. Николаенко

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры биотехнологии, биохимии и биофизики от 16.03.2020 г протокол № 7

Заведующий кафедрой
доктор с.-х. наук, профессор

 А. И. Петенко

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета перерабатывающих технологий, протокол от 18.03.2020 г. № 7

Председатель
методической комиссии
доктор техн. наук, профессор

 Е. В. Щербакова

Руководитель
основной профессиональной
образовательной программы
канд. техн. наук, доцент

 Н. С. Безверхая

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Биофизика» является формирование комплекса знаний о проведении научных исследований по общепринятым методикам, обобщение и статистическая обработка результатов опытов, формулирование выводов. Решение задач в области развития науки, техники и технологии с учетом нормативного правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности.

Задачи дисциплины

— проводить научные исследования по общепринятым методикам, составлять их описание и формулировать выводы.

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

ПКС-11 - Способность проводить научные исследования по общепринятым методикам, составлять их описание и формулировать выводы.

В результате изучения дисциплины «Биофизика» обучающийся готовится к освоению трудовых функций и выполнению трудовых действий:

Профессиональный стандарт «Специалист по техническому контролю качества продукции» (приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 21.03.2017 № 292н):

- Анализ качества сырья и материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий А/01.5;

– контроль поступающих комплектующих изделий на соответствие требованиям конструкторской документации;

– разработка предложений по повышению качества получаемых материалов, сырья, полуфабрикатов и комплектующих изделий;

3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

«Биофизика» является дисциплиной обязательной части ОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, направленность «Технология хранения и переработки сельскохозяйственной продукции»

4 Объем дисциплины (144 часа, 4 зачетных единиц)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
Контактная работа	69	17
в том числе:		
— аудиторная по видам учебных занятий	66	14
— лекции	34	4
— практические	-	-
- лабораторные	32	10
— внеаудиторная	-	-
— зачет	-	-
— экзамен	3	3
— защита курсовых работ (проектов)	-	-
Самостоятельная работа	75	127
в том числе:		
— контроль	27	9
— прочие виды самостоятельной работы	48	118
Итого по дисциплине	144	144

5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемой дисциплины обучающиеся сдают экзамен.

Дисциплина изучается на 1 курсе, в 2 семестре по очной форме обучения, по заочной форме обучения на 1 курсе, в 2 семестре.

Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	Введение в дисциплину «Биофизика». Предмет биофизики и методы исследования. Формы движения материи, изучаемые этой дисциплиной. Основные разделы, направления развития и методы биофизики. Связь	ПКС 11	2	2	-	2	8

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практич еские занятия	Лаборато рные занятия	Самостоят ельная работа
	биофизики с другими дисциплинами. История развития биофизики. Основные мировые и российские центры биофизики. Значение биофизики в переработке с.х. продукции.						
2	Основные мировые и российские центры биофизики. Значение биофизики в переработке с.х. продукции.	ПКС 11	2	2	-	2	4
3	Гемодинамика <i>Законы гидродинамики.</i> Течение идеальной и реальной жидкости. Уравнение Бернулли и закон Пуазейля. <i>Законы гемодинамики.</i> Вязкость крови и плазмы. Изменение вязкости при патологических процессах. Течение крови по сосудам различного сечения. Физическая модель сосудистой системы. Пульсовая волна. Перераспределение энергии в эластичных стенках кровеносных сосудов и значение этого явления для кровообращения. Методы измерения артериального давления – инвазивный и Короткова. Законы гидродинамики. Законы гемодинамики.	ПКС 11	2	2	-	2	4

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практич еские занятия	Лаборато рные занятия	Самостоят ельная работа
4	Второе начало термодинамики в биологии. Понятие энтропии. Скорость изменения энтропии и стационарное состояние в живых организмах. Методы теплолечения в переработке с.х. продукции. Первое начало термодинамики в биологии. Второе начало термодинамики в биологии.	ПКС 11	2	4	-	2	4
5	Основы термодинамики биологических систем <i>Предмет термодинамики.</i> Термодинамические параметры и процессы. Открытые, закрытые и изолированные термодинамические системы. Живой организм как открытая термодинамическая система. Внутренняя энергия системы.	ПКС 11	2	4	-	4	4
6	Первое начало термодинамики в биологии. Превращение энергии и энергетический баланс живого организма. Теплопродукция. Физические основы терморегуляции организма. Виды теплообмена. Термометрия.	ПКС 11	2	4	-	4	4

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практич еские занятия	Лаборато рные занятия	Самостоят ельная работа
7	Биологические мембраны и электрогенез <i>Биологическая клетка как гетерогенная система. Функции биомембран и их молекулярная структура. Физические свойства биомембран: толщина, электрическая емкость, электропроводность, диэлектрическая проницаемость. Фазовые переходы в биологических мембранах. Искусственные биологические мембраны: моно- и бислойные пленки, липосомы, инкрустированные искусственные мембраны и их использование в научных и практических целях. Транспорт веществ через биологические мембраны. Пассивный транспорт. Осмос. Диффузия. Облегченная диффузия. Селективные свойства мембран и образование мембранной разности электрохимических потенциалов. Активный транспорт. Натрий-калиевый насос, потенциалы покоя и действия.</i>	ПКС 11	2	4	-	4	4

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практич еские занятия	Лаборато рные занятия	Самостоят ельная работа
	Биопотенциалы и их формирование. Методы электрографии. Теория Эйтховена и кардиография. Физические основы кардиографии. Действие электростатического поля на живой организм. Метод франклинизации. <i>Электрические явления в биологических системах.</i> Двойной электрический слой. Электрокинетический потенциал. Электроосмос. Электрофорез. Поляризация в растворах электролитов. Эквивалентная электрическая схема биологических тканей. Поляризация биологических тканей. Прохождение постоянного электрического тока через биологические мембраны.						
8	Биологические мембраны. Транспорт веществ через биологические мембраны. Электрогенез.	ПКС 11	2	4	-	4	4
9	Оптические явления в биологии <i>Двойственный характер природы света.</i> Поляризация	ПКС 11	2	4	-	4	6

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практич еские занятия	Лаборато рные занятия	Самостоят ельная работа
	света. Поляроиды. Поляриметры и их использование для определения концентрации оптически активных веществ. <i>Спектральный анализ.</i> Спектры излучения и их типы. Поглощение света. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Спектры поглощения. Калориметрическое определение концентрации цветных веществ. <i>Солнечный свет и его спектральные характеристики.</i> Спектры искусственных источников света. <i>Люминесценция, ее виды и спектры.</i> Правило Стокса. Люминесцентный анализ. <i>Фотохимические реакции.</i> Типы фотохимических реакций. Реакция димеризации тимина и ее роль в мутационных процессах. <i>Оптические приборы: линзы и микроскоп.</i> Увеличение и разрешающая способность микроскопа. Виды оптической микроскопии: метод темного поля, интерференционная и						

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практич еские занятия	Лаборато рные занятия	Самостоят ельная работа
	люминесцентная микроскопия. <i>Биофизический</i> <i>механизм зрения.</i> Оптическая система глаза. Механизм цветного зрения.						
10	Спектральный анализ. Солнечный свет и его спектральные характеристики. Люминисценция. Оптические приборы. Биофизический механизм зрения.	ПКС 11	2	4	-	4	6
	Контроль	-	-	-			27
Итого				34	-	32	75

Содержание и структура дисциплины по заочной форме обучения

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практиче ские занятия	Лаборат орные занятия	Самостоя тельная работа
1	Введение в дисциплину «Биофизика». Предмет биофизики и методы исследования. Формы движения материи, изучаемые этой дисциплиной. Основные разделы, направления развития и методы биофизики. Связь биофизики с другими дисциплинами. История развития биофизики. Основные мировые и российские центры биофизики. Значение биофизики в переработке с.х. продукции.	ПКС 11	2	2	-	2	30
2	Основные мировые и	ПКС	2	-	-	2	30

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практиче ские занятия	Лаборат орные занятия	Самостоя тельная работа
	русские центры биофизики. Значение биофизики в переработке с.х. продукции.	11					
3	Первое начало термодинамики в биологии. Второе начало термодинамики в биологии.	ПКС 11	2	-	-	2	30
4	Спектральный анализ. Солнечный свет и его спектральные характеристики. Люминисценция. Оптические приборы. Биофизический механизм зрения.	ПКС 11	2	2	-	4	28
	Контроль	-	-	-			9
Итого				4	-	10	127

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

Методические указания (для самостоятельной работы)

1. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине «Биофизика» для бакалавров, обучающихся по направлению 35.03.07 – «Технология производства и переработки с.-х. продукции» / С. Н. Николаенко. – Краснодар: КубГАУ, 2019 – 52 с. https://edu.kubsau.ru/file.php/116/Biofizika_MU_po_samostojatelnoi_rabote_562414_v1_.PDF

2. Методические указания к выполнению самостоятельной работы для обучающихся по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции / С. Н. Николаенко. – Краснодар: КубГАУ, 2020 – 28 с. https://edu.kubsau.ru/file.php/116/Biofizika_MU_po_samostojatelnoi_rabote_v1_.PDF

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
ПКС 11 - Способен проводить научные исследования по общепринятым методикам, составлять их описание и формулировать выводы	
2	Биофизика
4	Земледелие с основами почвоведения и агрохимии
5	Основы научных исследований
7	Технология получения сахара
7	Технология мясных продуктов функционального и специального назначения
7	Генная и клеточная инженерия в производстве продукции АПК
7	Производственная практика (научно-исследовательская работа)
8	Производственная практика (преддипломная практика)
8	Технохимический контроль растениеводческого сырья и продуктов переработки
8	Технохимический контроль животноводческого сырья и продуктов переработки
8	Физико-химические методы в биотехнологии
8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

* номер семестра соответствует этапу формирования компетенции

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетвори- тельно (минимальный не достигнут)	удовлетвори- тельно (минимальны й пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
ПКС 11 - Способен проводить научные исследования по общепринятым методикам, составлять их описание и формулировать выводы					

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетвори- тельно (минимальный не достигнут)	удовлетвори- тельно (минимальны й пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
ИД-1 Участвует в проведении научных исследований по общеприняты м методикам, осуществляет обобщение и статистическу ю обработку результатов опытов, формулирует выводы	Фрагментарн ое использовани е умений участвовать в проведении научных исследований по общеприняты м методикам, осуществлять обобщение и статистическу ю обработку результатов опытов, формулироват ь выводы	Несистематич еское использовани е умений участвовать в проведении научных исследований по общеприняты м методикам, осуществлять обобщение и статистическу ю обработку результатов опытов, формулироват ь выводы	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение участвовать в проведении научных исследований по общеприняты м методикам, осуществлять обобщение и статистическу ю обработку результатов опытов, формулироват ь выводы	Сформирован ное умение участвовать в проведении научных исследований по общеприняты м методикам, осуществлять обобщение и статистическу ю обработку результатов опытов, формулироват ь выводы	Тест, реферат,

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП ВО

Рекомендуемая тематика рефератов (докладов) по курсу:

1. Ионная хроматография в анализе объектов окружающей среды.
2. Теоретические основы спектральных методов анализа.
3. Влияние различных факторов на точность пламенно - фотометрических измерений.
4. Типы реакций и органические реагенты в абсорбционной спектрофотометрии.
5. Спектрофотометрическое титрование.
6. Кондуктометрический метод определения влажности почв и общей солености почвенных вод.
7. Высокоэффективная жидкостная хроматография и ее применение в с/х анализе.
8. Кулонометрический анализ и его применения в экологическом мониторинге.
9. Атомно – флуоресцентная спектроскопия в анализе агроэкологических объектов.
10. Амперометрическое титрование в сельскохозяйственном анализе
11. Рентгено-флуоресцентный анализ в почвоведении и агрохимии.

12. Инфракрасная спектроскопия в анализе биологических объектов.

Тесты

1. Раздел физики, изучающий соотношения и превращения теплоты и других форм энергии

*Термодинамика

Гидравлика

Взаимодействие

Гидродинамика

2. Биофизика-это...

Наука, изучающая биологические процессы и явления

*наука, изучающая физические и физико-химические процессы на разных уровнях организации живой материи

Фундаментальная наука, изучающая общие формы существования материи

Наука, изучающая биохимические явления в биологических объектах

3. Предметом биофизики являются

Биологическая система на всех уровнях дезорганизации материи

*Биологическая система на всех уровнях структурной организации материи

Изучение биологической системы структурной организации материи

Изучение всех уровней структурной организации материи

4. Соответствие разделов биофизики:

Молекулярный = изучает строение и физико-химические свойства, биофизику молекул.

Биофизика сложных систем = изучает кинетику биопроцессов, поведение их во времени разнообразных процессов присущих живой материи и термодинамику биосистем.

Биофизика клетки = особенности строения и функционирования клеточных и тканевых систем

5. Основоположителем первого закона термодинамики является:

Клаузиус

*Майер

Лавуазье

Бернулли

6. Основоположителем второго закона термодинамики является:

Лавуазье

*Клаузиус

Майер

Коротков

7.Если скорость с течением времени увеличивается,то тело:

*ускоряется

замедляется

перестает двигаться

движется с той же скоростью

8.Автор закона диффузии:

*Фик

Гарвей

Майер

Больцман

9.Задание на установление соответствия:

Статика = изучает положение тел в равновесии

Кинематика = изучает математическое описание движения

идеализированных тел

Динамика = изучает причины возникновения механического движения

= изучает физические свойства тел в различных агрегатных состояниях

= изучает закономерности преобразования энергии в системе

10.В каком веке биофизика начала формироваться как наука?

XIX веке

*XX веке

XXI веке

XVII веке

11.Наука о физических процессах, протекающих в биологических системах разного уровня:

биология

*биофизика

биохимия

молекулярная биология

12.Первый измерил скорость нервных импульсов

Л. Гальвани

*Г. Гельмгольц

А. Л. Чижевский

Б. Кау

13.Основоположником учения о кровообращении является:

Р. Майер

*У.Гарвей

А. Левенгук

И. Ньютон

14. В общем виде сформулировал закон сохранения массы и движения:

И. Ньютон

*М. В. Ломоносов

Р. Декарт

А. Л. Чижевский

15. Кто первый высказал утверждение, что кровь в организме непрерывно циркулирует?

*Гарвей

Бернулли

Ньютон

Майер

Полный перечень тестовых заданий приведен в ФОС дисциплины.

Вопросы и задания для проведения промежуточного контроля экзамена

Компетенция ПКС 11 Способность проводить научные исследования по общепринятым методикам, составлять их описание и формулировать выводы.

Вопросы к экзамену:

1. Предмет биофизики, ее разделы. Формы движения материи, изучаемые этой дисциплиной и ее методы исследования.
2. Характеристика основных разделов биофизики, современные направления развития и применяемые при этом методы.
3. Из истории биофизики. Уильям Гарвей – основоположник гемодинамики.
4. Из истории биофизики. Рене Декарт – зачинатель философии и науки картезианства.
5. Из истории биофизики. Исаак Ньютон и усиление стремления к экспериментальным подходам в науке.
6. Из истории биофизики. М. В. Ломоносов.
7. Из истории биофизики. Луиджи Гальвани – животное электричество и изобретение вольтового столба.
8. Адаптация и устойчивость биологических систем
9. Из истории биофизики. Роберт Майер и открытие первого закона термодинамики.
10. Из истории биофизики. Антуан Лоран Лавуазье – в живых организмах кислород, соединяясь с пищей, даёт энергию, аналогично процессу горения.
11. Качественные (базовые) модели

12. Неограниченный рост. Экспоненциальный рост. Автокатализ.
13. Ограниченный рост. Уравнение Ферхюльста
14. Модели Моно и Михаэлиса-Ментен
15. Базовая модель взаимодействия. Конкуренция. Отбор.
16. Классические модели Лотки и Вольтерра
17. Основы молекулярно-кинетической теории. Отличие молекулярной структуры газов, жидкостей и твердых тел. Молекулярные явления в жидкостях и газах. Реальные и идеальные газы. Сжижение газов.
18. Твердые тела – кристаллические и аморфные
19. Идеальная и реальная жидкость. Молекулярное строение жидкостей и поверхностные явления
20. Поверхностные явления в жидкостях и принцип действия поверхностно-активных веществ (ПАВ).
21. Ламинарное и турбулентное течение жидкости. Число Рейнольдса. Ньютоновские и неньютоновские жидкости. Кровь как неньютоновская жидкость.
22. Вязкость крови и плазмы. Изменение вязкости при патологических процессах. Течение крови по сосудам различного сечения.
23. Законы гидродинамики. Уравнение Бернулли. Устройство и работа водоструйного насоса и пульверизатора.
24. Физические основы гемодинамики.
25. Пульсовая волна. Перераспределение энергии в эластичных стенках кровеносных сосудов и значение этого явления для кровообращения.
26. Методы измерения артериального давления – инвазивный и Короткова.
27. Предмет термодинамики. Термодинамические параметры и процессы.
28. Открытые, закрытые и изолированные термодинамические системы. Их эволюция в течение времени.
29. Живой организм как открытая термодинамическая система.
30. Первый закон термодинамики и доказательство его справедливости в биологии Антуаном Лавуазье.
31. Превращение энергии и энергетический баланс живого организма. Теплопродукция. Физические основы терморегуляции организма. Виды теплообмена.
32. Второй закон термодинамики. Понятие энтропии. Изменение энтропии в открытых термодинамических системах.
33. Термометрия. Общее устройство термометров. Температурные шкалы – Кельвина, Цельсия и Фаренгейта. Калориметрия.
34. Методы теплолечения в медицине и ветеринарии.
35. Электрическое поле как один из видов существования материи. Силовая характеристика электрического поля – его напряженность.
36. Статическое электрическое поле. Диэлектрики и проводники в СЭП. Электростатическая защита – экранирование.
37. Потенциал как энергетическая характеристика электрического поля.
38. Электрический диполь.
39. Емкость. Устройство конденсатора и его характеристики.

40. Постоянный и переменный электрический ток. Закон Ома.
41. Магнитное поле как один из видов существования материи. Его характеристики – магнитная индукция и магнитный поток.
42. Магнитное поле тока в вакууме и в веществе.
43. Геомагнитное поле. Его природа и влияние на живые организмы. Магнитные бури.
44. Аэроионы. Их природа, получение и свойства. Люстра Чижевского.
45. Электромагнитные колебания и волны. Уравнение и график электромагнитной волны. Колебательный контур Томсона.
46. Шкала электромагнитных волн.
47. УВЧ-терапия и техника безопасности при этом.
48. Современное представление о строении атома. Ядро, электронные оболочки. Энергетические уровни молекул. Электронные, колебательные и вращательные спектры молекул.
49. Двойственный характер природы света. Квантовый механизм излучения света.
50. Интерференция и дифракция света.
51. Геометрическая оптика. Отражение света, его виды. Преломление света. Рефрактометры.
52. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Поляризатор и анализатор. Поляриметры и их использование для определения концентрации оптически активных веществ.
53. Дисперсия света. Спектральный анализ. Спектры излучения и поглощения, их типы.
54. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Колориметрическое определение концентрации цветных веществ.
55. Тепловое излучение. Правило Вина.
56. Солнечный свет и его спектральные характеристики. Спектры искусственных источников света.
57. Рентгеновское излучение. Простейшая рентгеновская трубка. Основные свойства рентгеновских лучей. Тормозное рентгеновское излучение, его спектр.
58. Люминесценция, ее виды и спектры. Правило Стокса.
59. Фотохимические реакции. Типы фотохимических реакций.

Практические задания

1. Определить коэффициент теплопроводности χ костной ткани, если через площадку этой кости размером 3 x 3 см и толщиной 5 мм за 1 час проходит 68 Дж теплоты. Разность температур между внешней и внутренней поверхностями кости в теле составляет 10.
2. Отношение интенсивностей двух источников звука равно $I_2/I_1 = 2$. Чему равна разность уровней интенсивностей этих звуков.

3. УЗ-волна с частотой 5 МГц проходит из мягких тканей в кость. Определить длину волны λ в обеих средах, если скорость УЗ в первой среде $v_1 = 1500$ м/с, а во второй $v_2 = 3500$ м/с.

4. Аппарат для гальванизации создает плотность тока 0,12 мА/см². Какое количество электричества проходит через тело, если наложенные на поверхность кожи электроды имеют площадь 1,5 дм² и процедура гальванизации длится 20 мин

5. При проведении взрывных работ в шахте рабочий оказался в области действия звукового удара. Уровень интенсивности звука при этом составил $L_{\max} = 150$ дБ. В результате полученной им травмы произошёл разрыв барабанной перепонки. Определите интенсивность, амплитудное значение звукового давления и амплитуду смещения частиц в волне для звука частотой $\nu = 1$ кГц.

6. При работе в рентгеновском кабинете персонал подвергается избыточному облучению рентгеновскими лучами. Известно, что мощность экспозиционной дозы на расстоянии 1 м от источника рентгеновского излучения составляет 0,1 Р/мин. Человек находится в течение 6 часов в день на расстоянии 10 метров от источника. Какую эквивалентную дозу облучения он получает при этом в течение рабочего дня.

7. Можно ли вызвать возбуждение электрическим импульсом той же длительностью, но меньшей амплитуды.

8. При какой минимальной амплитуде вызовет возбуждение прямоугольный импульс длительностью $2,5 \times 10^4$ с.

9. Рассчитать скважность, если период этих импульсов 0,01 с

10. Начертить эквивалентную электрическую схему, моделирующую свойства глубоко лежащих тканей организма.

11. Записать параметры физико – химических свойства мембран.

12. Запишите формулу для вычисления количества теплоты, выделяющие в 1 м³ за 1 с при: а) диатермии; б) индуктотермии; в) УВЧ-терапии, и объясните величины, входящие в нее.

13. Сформулировать закон Ома для биологического объекта.

14. Сформулировать Уравнение Вейса-Лапика.

15. Вычислите общее изменение энтропии ΔS в открытой системе, если известно, что в результате необратимых процессов внутри нее выделилось $Q_i = 1240$ кДж теплоты, 25% которой передалось в окружающую среду. Температура системы поддерживается постоянной и равна $t = 37^\circ\text{C}$.

16. Осмотическая работа $A_{\text{осм}}$, затраченная на перенос 3 нмоль ионов хлора из гигантского аксона кальмара наружу, составила 8,7 мкДж при температуре $t = 27^\circ\text{C}$. Определите отношение концентраций c_o/c_i снаружи и внутри клетки.

17. В результате необратимого процесса внутри системы энтропия возрастает на $\Delta_i S = 8,5$ кДж/К за время $t = 10$ с. Вычислите диссипативную функцию β этого процесса, если система поддерживается при температуре $T = 300$ К.

18. При переносе неполярного соединения из полярного растворителя в воду при температуре $t=25^{\circ}\text{C}$ энтальпия понижается на $\Delta H=-8,3$ кДж/моль, а энтропия — на $\Delta S=-68$ Дж/(моль·К). Вычислите изменение свободной энергии Гиббса ΔG в этом процессе.

19. При переносе некоторого количества неполярного соединения из неполярного растворителя в воду свободная энергия Гиббса увеличилась на 3,85 кДж, энтальпия и энтропия уменьшились, соответственно на 2,7 и 22,5 Дж/К. Вычислите температуру t раствора.

20. Каким образом можно предсказать форму белковой глобулы в водном окружении? Укажите возможные варианты форм.

21. Рассчитайте точную концентрацию йодида калия в растворе ($F=0,00130$), если показатель преломления этого раствора составил 1,3462, а для воды он равен 1,3330.

22. Для рефрактометрического анализа приготовлен раствор кофеинбензоата натрия. По экспериментальным данным установлено, что показатель преломления его равен 1,3660. Какова точная массовая доля действующего вещества в этом растворе? $F=0,00112$ ($n_{\text{воды}}=1,3330$).

23. Рассчитайте точную массу глюкозы в порошке, содержащем 25000 Эрিতромицина и 0,2 г глюкозы, если показатель преломления раствора, приготовленного растворением навески порошка массой 0,2 г в 4 мл воды, составил 1,3397. $n_{\text{воды}}=1,3330$. (преломлением света эритромицином пренебречь).

24. Рассчитайте точные массы глюкозы и метионина в порошке, содержащем по 0,25 г этих компонентов по следующим данным. 0,1 г данной смеси растворили в 2 мл воды, показатель преломления этого раствора составил 1,3413. Аналогичные растворы (той же концентрации) метионина и глюкозы имеют показатели преломления 1,3422 и 1,3398 соответственно.

25. Какова концентрация глюкозы в растворе, если измеренный угол вращения плоскости поляризации составляет $5,80^{\circ}$, длина поляризметрической трубки – 20 см, угол удельного вращения глюкозы равен $+52,50^{\circ}$.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Контроль освоения дисциплины и оценка знаний обучающихся на зачете производится в соответствии с Пл КубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся».

Критериями оценки реферата являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

Оценка «отлично» — выполнены все требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка «хорошо» — основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.

Оценка «удовлетворительно» — имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы.

Оценка «неудовлетворительно» — тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен вовсе.

Критерии оценки тестирования.

Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85 % тестовых заданий;

Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70 % тестовых заданий;

Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее 51 %;

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50 % тестовых заданий.

Критерии оценки на экзамене

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов экзаменационного билета и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на экзамен, необходимыми для

дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания выносимых на экзамен вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная учебная литература

1. Биофизика [Электронный ресурс]: учебник для вузов/ В.Г. Артюхов [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Москва, Екатеринбург: Академический Проект, Деловая книга, 2016.— 295 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60018.html> — ЭБС «IPRbooks»
2. Иванов, И.В. Основы физики и биофизики : учебное пособие / И.В. Иванов. — 2-е изд., испр., доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-1350-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/3801>
3. Плутахин, Г.А. Биофизика : учебное пособие / Г.А. Плутахин, А.Г. Кощаев. — 2-е изд., перераб., доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-1332-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/4048>

Дополнительная учебная литература

1. Сафонова Л.П. Сборник задач по биофизике [Электронный ресурс]: учебное пособие по курсу «Биофизика»/ Сафонова Л.П., Парашин В.Б.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2011.— 60 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31242> .— ЭБС «IPRbooks», по паролю.
2. Волькенштейн, М.В. Биофизика : учебное пособие / М.В. Волькенштейн. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 608 с. — ISBN 978-5-8114-0851-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/3898>
3. Плутахин Г.А. Биофизика : учеб. пособие / Плутахин Г.А., Кощаев А.Г. ; Куб. гос. аграр. ун-т. - Краснодар, 2010. - 264 с. (97 экз.)
4. Плутахин Г.А. Биофизика : учеб. пособие / Г. А. Плутахин, А. Г. Кощаев. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб. : Лань, 2012. - 239 с. [https://edu.kubsau.ru/file.php/116/Plutakhin Biofizika 2012 430268 v1 .PDF](https://edu.kubsau.ru/file.php/116/Plutakhin_Biofizika_2012_430268_v1_.PDF)

5. Плутахин Г.А. Основы биофизики : учеб. пособие / Г. А. Плутахин; Куб. гос. аграр. ун-т. - Краснодар, 2001. - 144с. (54 экз.)

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень ЭБС

№	Наименование	Тематика	Ссылка
1.	Znanium.com	Универсальная	https://znanium.com/
2.	IPRbook	Универсальная	http://www.iprbookshop.ru/
3.	Издательство «Лань»	Универсальная	http://e.lanbook.com/
4.	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная	https://edu.kubsau.ru/

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Техника безопасности микробиологических и биотехнологических производств. Методическое пособие для студентов факультета перерабатывающих технологий // Брыкалов А. В., Сухенко Л.Т., Петенко А.И., Кощаев А.Г., Бадякина А.О. - Краснодар: Кубанский ГАУ, 2019. - 28 с.

2. Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Биофизика» для бакалавров, обучающихся по направлению 35.03.07 – «Технология производства и переработки с.-х. продукции» / Г. А. Плутахин, С. Н. Николаенко, Н. Л. Мачнева. – Краснодар: КубГАУ, 2019 – 66 с.
https://edu.kubsau.ru/file.php/116/Biofizika_MR_528685_v1_.PDF

3. Методические указания к выполнению самостоятельной работы для обучающихся по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции / С. Н. Николаенко. – Краснодар: КубГАУ, 2020 – 28 с.
https://edu.kubsau.ru/file.php/116/Biofizika_MU_po_samostojatelnoi_rabote_562_414_v1_.PDF

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

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют: обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети "Интернет"; фиксировать ход образовательного процесса, результатов

промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы; организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения

№	Наименование	Краткое описание
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений
3	Система тестирования INDIGO	Тестирование

11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1	Научная электронная библиотека eLibrary	Универсальная	https://elibrary.ru/

11.3 Доступ к сети Интернет

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

12. Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине для лиц с ОВЗ и инвалидов

Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

Входная группа в главный учебный корпус оборудован пандусом, кнопкой вызова, тактильными табличками, опорными поручнями, предупреждающими знаками, доступным расширенным входом, в корпусе есть специально оборудованная санитарная комната. Для перемещения инвалидов и ЛОВЗ в помещении имеется передвижной гусеничный ступенькоход. Корпус оснащен противопожарной звуковой и визуальной сигнализацией

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе, помещений для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательных программ в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
	Биофизика	Помещение №221 ГУК, площадь — 101м²; посадочных мест — 95; учебная аудитория для проведения учебных занятий, для самостоятельной работы обучающихся, в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель), в т.ч для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ; технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран), в т.ч для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ; программное обеспечение: Windows, Office. Помещение №114 ЗОО, площадь — 43м²; посадочных мест — 25; учебная аудитория для проведения учебных занятий, для самостоятельной работы обучающихся, в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель), в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

13. Особенности организации обучения лиц с ОВЗ и инвалидов

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины (модуля) в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Фонды оценочных средств адаптируются к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающимися.

Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ

Категории студентов с ОВЗ и инвалидностью	Форма контроля и оценки результатов обучения
<i>С нарушением зрения</i>	– устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.; – с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.; при возможности письменная проверка с использованием рельефно-точечной системы Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств (тифлотехнических средств): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.
<i>С нарушением слуха</i>	– письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.; – с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.; при возможности устная проверка с использованием специальных технических средств (аудиосредств, средств коммуникации, звукоусиливающей аппаратуры и др.): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.
<i>С нарушением опорно-двигательного аппарата</i>	– письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.; – устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.; с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.

Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ:

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;
- увеличение продолжительности проведения аттестации;
- возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой

помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).

Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ должны учитывать индивидуальные и психофизические особенности обучающегося/обучающихся по АОПОП ВО (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины

Студенты с нарушениями зрения

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскпечатную информацию в аудиальную или тактильную форму;
- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;
- использование инструментов «лупа», «прожектор» при работе с интерактивной доской;
- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный;
- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;
- минимизирование заданий, требующих активного использования

зрительной памяти и зрительного внимания;

- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

Студенты с нарушениями опорно-двигательного аппарата (маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей)

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания них;
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

Студенты с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие)

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскостную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие

осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимобратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации.

- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;

- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);

- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;

- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;

- особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования; обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);

- чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);

- соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);

- минимизация внешних шумов;

- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;

- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

**Студенты с прочими видами нарушений
(ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной,
центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические
заболевания)**

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;

- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;

- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);
- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте).
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы,
- стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;
- наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.