

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
 ФЕДЕРАЦИИ  
 федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
 образования  
 "САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
 АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 24

УТВЕРЖДАЮ  
 Руководитель направления

доц., к. т. н.  
 (должность, уч. степень, звание)

О.В. Тихоненкова  
 (инициалы, фамилия)

*О.В. Тихоненкова*  
 (подпись)

«20» 05 2020 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы биохимии и биологии»  
 (Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	12.03.04
Наименование направления подготовки/ специальности	Биотехнические системы и технологии
Наименование направленности	Биотехнические и медицинские аппараты и системы
Форма обучения	очная

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

доц., к. т. н.  
 (должность, уч. степень, звание)

*О.В. Тихоненкова*  
 (подпись, дата)

О.В. Тихоненкова  
 (инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 24

«20» 05 2020 г, протокол № 08/20

Заведующий кафедрой № 24

доц., к. т. н.  
 (уч. степень, звание)

«20» 05 2020 г  
*О.В. Тихоненкова*  
 (подпись, дата)

О.В. Тихоненкова  
 (инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 12.03.04(02)

доц., к. т. н.  
 (должность, уч. степень, звание)

*О.В. Тихоненкова*  
 (подпись, дата)

О.В. Тихоненкова  
 (инициалы, фамилия)

Заместитель директора института/ декана факультета № 2 по методической работе

доц., к. т. н., доц.  
 (должность, уч. степень, звание)

*О.Л. Бальшева*  
 (подпись, дата)

О.Л. Бальшева  
 (инициалы, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина «Основы биохимии и биологии» входит в образовательную программу высшего образования по направлению подготовки/ специальности 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии» направленности «Биотехнические и медицинские аппараты и системы». Дисциплина реализуется кафедрой «№24».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

УК-1 «Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач»

ПК-2 «Способность к моделированию элементов и процессов биологических и биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с ознакомлением студентов с химией основных биологических веществ, их синтезом, обменом и распадом, ролью в организме, взаимосвязью веществ между классами и системами регуляции биохимических процессов. Так же рассматриваются вопросы биологии такие как: организм как многоуровневую систему, каждый уровень которой связан с эволюцией живых организмов и имеет свойственные ему структуры и функции, обеспечивающие нарастающую интегрированность и устойчивость биологических видов; принципиальные закономерности функционирования биологических систем, их авторегуляции и роли гормональной и нервной регулирующих систем; общепатологические процессы.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: *лекции, лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа студента.*

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

### 1.1. Цели преподавания дисциплины

Преподавание дисциплины «Основы биохимии и биологии» имеет цель в области биохимии: ознакомить студентов с химией основных биологических веществ, их синтезом, обменом и распадом, ролью в организме, взаимосвязью веществ между классами и системами регуляции биохимических процессов. Имеет цель в области биологии: представить организм как многоуровневую систему, каждый уровень которой связан с

эволюцией живых организмов и имеет свойственные ему структуры и функции, обеспечивающие нарастающую интегрированность и устойчивость биологических видов; ознакомить студентов с принципиальными закономерностями функционирования биологических систем, их авторегуляции и роли гормональной и нервной регулирующих систем; сообщить сведения об общепатологических процессах и на основе этого дать основные сведения о строении и функции систем органов человека, наиболее частых болезненных изменениях в них.

В области воспитания личности целью подготовки по данной дисциплине является формирование социально-личностных и общекультурных компетенций таких, как: ответственность, гражданственность, целеустремленность, организованность, трудолюбие, коммуникативность, гражданственность.

1.2. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Универсальные компетенции	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.3.1 знать как проводить анализ задач, выделяя ее базовые составляющие, осуществление декомпозиции задачи. УК-1.В.1 владеть навыками рассмотрения возможных, в том числе нестандартных вариантов решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки, а также возможные последствия
Профессиональные компетенции	ПК-2 Способность к моделированию элементов и процессов биологических и биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и	ПК-2.У.1 уметь разрабатывать, реализовывать и применять в профессиональной деятельности различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем

	самостоятельно разработанных программных продуктов	
--	--	--

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- «Математика»,
- «Физика»

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и могут использоваться при изучении других дисциплин:

- «технические методы диагностических исследований и лечебных воздействий»,
- «биофизические основы живых систем»,
- «биотехнические системы медицинского назначения»

## 3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№4
1	2	3
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b>	6/ 216	6/ 216
<b>Аудиторные занятия, всего час.</b>	102	102
в том числе:		
лекции (Л), (час)	34	34
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	34	34
лабораторные работы (ЛР), (час)	34	34
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)	27	27
<b>Самостоятельная работа, всего (час)</b>	87	87
<b>Вид промежуточной аттестации:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Экз.	Экз.

Примечание: \*\* кандидатский экзамен

## 4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 4					

Тема 1. Биохимические процессы в организме	2				2
Тема 2. Строение, свойства и обмен белков	2	2	2		2
Тема 3. Строение, свойства и обмен липидов	1	2	4		2
Тема 4. Строение, свойства и обмен углеводов	1	2	4		2
Тема 5. Системы энергетического метаболизма	2				3
Тема 6. Строение, свойства и обмен нуклеиновых кислот	2				3
Тема 7. Ферменты.	1	3	2		4
Тема 8. Синтез белков и его регуляция	1	2	2		4
Тема 9. Гормоны и витамины	2	4			4
Тема 10. Управление биохимическими процессами в организме	2	2			4
Тема 12. Организм - живая биологическая системы	1				4
Тема 13. Доклеточные морфофункциональные уровни	1				4
Тема 14. Учение о клетке	1				3
Тема 15. Принципы генетики	1				3
Тема 16. Учение о тканях	1				3
Тема 17. Лимфа и кровь. Иммунная система	1				3
Тема 18. Воспаление	1				5
Тема 19. Опорно-двигательный аппарат	1	3	4		5
Тема 20. Сердечно - сосудистая система	1	3	4		4
Тема 21. Дыхательная система	1	3	4		4
Тема 22. Пищеварительная система	1	3			5
Тема 23. Мочевыделительная система	1				5
Тема 24. Гормональная система	1				3
Тема 25. Органы чувств	2				3
Тема 26. Центральная нервная система. Мозг и высшая нервная деятельность	2	5	4		3
Итого в семестре:	34	34	34		87
Итого	34	34	34	0	87

#### 4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
<b>1</b>	<b>Биохимические процессы в организме.</b> Системы метаболических путей в организме, биохимические циклы. Термодинамика биохимических систем. Медико-биологическое значение нарушений биохимических процессов.
<b>2</b>	<b>Строение, свойства и обмен белков</b> Структура и свойства аминокислот. Незаменимые аминокислоты. Пептидная связь. Ди-олигои полипептиды. Первичные, вторичные, третичные и четвертичные структуры белковых молекул.

	Обмен белков, гидролиз, дезаминирование и декарбосилирование. Роль белка в структурах клетки
3	<b>Строение, свойства и обмен липидов</b> Структура и свойства насыщенных и ненасыщенных жирных кислот, триглицеридов, фосфолипидов, стероидов. Синтез и бета-окисление жирных кислот, перекисное окисление липидов. Синтез триглицеридов и фосфолипидов. Обмен некоторых важных стероидов. Система регуляции обмена липидов. Роль липидов в структурах клетки.
4	<b>Строение, свойства и обмен углеводов</b> Моносахариды (триозы, пентозы и гексозы). Альдозокетозы, пиранозные и фуранозные циклы. Важнейшие моносахариды. Гликозидная связь, важнейшие ди- и полисахариды. Гликоген. Гликолипиды и гликопротеиды. Роль углеводов в структурах клетки. Обмен углеводов: аэробный и анаэробный распад глюкозы и гликогена. Глюконеогенез.
5	<b>Системы энергетического метаболизма</b> Биологическое окисление: митохондриальные и немитохондриальные. Цикл трикарбоновых кислот. Процесс окислительного фосфорилирования, дыхательная цепь.
6	<b>Строение, свойства и обмен нуклеиновых кислот</b> Азотистые основания, нуклеозиды, нуклеотиды, триплет. Кодоны, их комплементарность. Синтез нуклеиновых кислот. Двойная спираль ДНК. Транспортная и матричная РНК. Функции нуклеиновых кислот.
7	<b>Ферменты</b> Ферменты, строение и свойства ферментов. Активный центр и аллостерические центры. Кофакторы. Ингибиторы и активаторы. Энергия активации. Скорость ферментных реакций. Авторегуляция работы системы субстрат - фермент - продукт.
8	<b>Синтез белков и его регуляция</b> Процесс транскрипции, матричная РНК, Структура рибосом и гранулярной эндоплазматической сети. Транспортная РНК, процесс трансляции, образование пептидной связи. Структурный ген в ДНК, ген оператор и ген регулятор. блок - репрессор. Процесс регуляции синтеза белка.
9	<b>Гормоны и витамины</b> Общие свойства гормонов, пептидные и небелковые гормоны. Места синтеза и точки приложения гормонов на мембранах. Влияние гормонов на некоторые биохимические процессы. Витамины, их свойства и роль в биохимических реакциях. Водорастворимые и жирорастворимые витамины. Авитаминозы.
10	<b>Управление биохимическими процессами в организме</b> Принципы нейрогуморальной регуляции. Специальные рецепторы (осмо-, хемо-, барорецепторы) нервных клеток, нейро-рефлекторные механизмы регуляции метаболических процессов. Обратные связи такой системы. Сходство

	<p>некоторых гормонов с медиаторами нейроэффлекторов, взаимодействие нейрорефлекторной и гормональной регуляции. Нейрогуморальная система: нервные центры - нейросекреторные клетки гипоталамуса - гипофиз - гормоны действующие на орган-мишень непосредственно или опосредованно через стимуляцию другой эндокринной железы. Обратные связи таких систем.</p>
11	<p><b>Некоторые клинические биохимические реакции и приборы для их выполнения</b>  Приборы, количественно регистрирующие результат биохимических реакций. Цветные биохимические реакции. Спектрофотометры, Белковые ферментные реакции, форетический анализ.  Анализаторы аминокислот и белков (ферментов)</p>
12	<p><b>Организм - живая биологическая система</b>  Предмет биологии. Определение жизни. Различие живых и неживых систем. Реализация законов термодинамики в живых и неживых системах. Энтропия внутри и вне живых систем.  Функции живых систем. Эволюционное развитие организмов. Принципы эволюционного развития - изменчивость и естественный отбор. Узловые пункты эволюции - зарождение жизни, фотосинтез, анаэробное и аэробное получение энергии. Годичная модель эволюции. Морфофункциональные уровни организмов. Принципы морфофункциональной организации живых систем: многоуровневость, соподчиненность уровней от мономеров до организма, наличие обратных связей, гомеокинез, двойная регуляция систем, внутри- и межсистемные репараторные и компенсаторные возможности.</p>
13	<p><b>Доклеточные морфофункциональные уровни.</b>  Морфофункциональные свойства ядра, ядрышек, гранулярной и гладкой эндоплазматических сетей, комплекса Гольджи, митохондрий, лизосом, клеточных включениях.</p>
14	<p><b>Учение о клетке.</b>  Клетка как самодостаточная система и структурная единица систем более высокого порядка. Митотический цикл. Клеточный цикл, фазы M, G1, S, G2, ауто- и гетеросинтетические функции клеток. Стволовые клетки, дифференцировка и специализация клеток.</p>
15	<p><b>Принципы генетики</b>  Наследственность и изменчивость. Консерватизм наследственности. Мутации. Строение хромосомы.</p>
16	<p><b>Учение о тканях.</b>  Группа пограничных экто-, энто- и мезодермальных эпителиев, их классификация по форме и функции, локализация их по системам органов, виды покровных и секреторных эпителиев, типы 9секреции . Группа тканей внутренней среды. Виды соединительной ткани: основное вещество, рыхлая и</p>

	жировая клетчатки, хрящевая и костная ткани. Виды мышечной ткани. Нервная ткань. Нейрон, безмякотные и миэлиновые волокна, рецепторы и эффекторы, синапсы, медиаторы, передача нервного импульса. Патологии в развитии тканей, метаплазия.
17	<p><b>Лимфа и кровь.иммунная система.</b></p> <p>Лимфатическая система, капилляры сосуды, регионарные лимфоузлы, селезенка. Защитная и транспортная роль лимфатической системы в организме. Лимфатические стволы, значение легочного дыхания в лимфообращении. Кровь, Состав и количество форменных элементов крови, состав плазмы и сыворотки, транспортная и защитная функции крови. Эритроциты, виды гемоглобина, газы крови, транспорт кислорода, гипоксемии. Анемии посттравматические, генуинные, токсические. Ретикулоциты. Переливание крови, группы крови. Тромбоциты, свертывание крови, организация тромба, эмболия. Лейкоциты, лейкоцитарная формула, ее сдвиги. Лейкоцитоз и лейкопения. Лейкозы. Кроветворная система, основные направления гемопоэза.Клеточный иммунитет, очищение организма от микробов фагоцитами. Гуморальный иммунитет, комплекс антиген - антитело, иммунные белки, неспецифические и специфические антитела, алгоритмы их выработки.</p>
18	<p><b>Воспаление.</b></p> <p>Воспаление как универсальный ответ живых систем на любые повреждения. Фазы острого воспаления: отграничение повреждений, (некрозы и дистрофии); очищение (экссудация и инфильтрация); размножение клеток (грануляционная ткань и регенераты). Восстановление функционирующей структуры или рубцевание. Репараторная гипертрофия. Классификация воспалений.</p>
19	<p><b>Опорно-двигательный аппарат.</b></p> <p>Классификация костей. Позвоночник, его отделы. Кости плечевого и тазового поясов, конечностей. Череп лицевой и мозговой. Суставы, их виды и строение, система связок. Механизм мышечного сокращения. Основы нервно-мышечной физиологии, биоэлектрические явления, проведение возбуждения по нервному волокну, потенциалы покоя и действия, мембранный перенос ионов. Хронаксия и реобаза. Тетанус. Регистрация двигательной активности, электромиография.</p>
20	<p><b>Сердечно - сосудистая система.</b></p> <p>Большой и малый круги кровообращения. Строение и функции сердца, фазы сердечного цикла, систолы и диастолы предсердий и желудочков, их последовательность и продолжительность. Рефрактерность миокарда, закон “все или ничего”. Проводящая система и автономия ритмов отделов сердца.</p>

	<p>Тоны сердца, их происхождения и места выслушивания. Физиологические характеристики работы сердца, ударный и минутный объемы, частота сердечных сокращений. Пульсовая волна, характеристика пульса. Электрическая ось сердца, ЭКГ. Значение зубцов на ней, Нарушения проводимости. Нервная и гуморальная регуляция работы сердца. Кровеносное русло, строение его в разных отделах, гемодинамика в них, Тонус сосудов и его регуляция. Кровяное давление в различных сосудах, измерение артериального давления. Основные сосудистые стволы у человека. Болезни сердца: врожденные и приобретенные пороки, недостаточность и стеноз клапанов, кровообращение при пороках. Атеросклероз, генез бляшек, аневризмы, тромбозы. Гипертоническая болезнь, ее стадии, гиалиноз стенок сосудов. Облитерирующий эндартериит. Ишемическая болезнь миокарда, миокардиосклероз, инфаркт миокарда.</p>
21	<p><b>Дыхательная система.</b> Строение и функции носа, носоглотки, гортани, трахеи, бронхиального дерева, паренхимы, полостей плевры. Дыхательные мышцы, механизм вдоха и выдоха, модель Дондерса, пневмоторакс. Жизненная емкость легких. Газообмен в легких и тканях. Патологическое дыхание (Чейн-Стокса, Биота, Кусмауля). Изменения дыхания, гирерпноэ, апноэ, асфиксия.</p>
22	<p><b>Пищеварительная система.</b> Структура и функции органов полости рта, глотки, пищевода, желудка, отделов тонкого и толстого кишечника, слюнных желез, печени и поджелудочной железы. Состав пищи, пищеварение во рту, желудке, кишечнике. Роль желчи. Пристеночное пищеварение, всасывание, отдельные потоки по крови и лимфе. Биохимическая и детоксикационная функции печени. Система противотока в дольках при детоксикации. Патология органов пищеварения: Гастриты, язвы острые и хронические, гиперацидные и анацидные. Эрозии, острые и хронические язвы.</p>
23	<p><b>Мочевыделительная система.</b> Анатомия почки и мочевыводящих путей. Половые особенности мочеиспускательного канала. Структура и функции нефрона, клубочек, капсула Шумлянского-Боумена: проксимальные и дистальные извитые канальцы, собирательные трубочки, роль петли Генле. Первичная моча, обратное всасывание, экскреция, суточный диурез. Удельный вес мочи, его изменения. Содержание в моче солей, белка, сахара, билирубина, клеток крови и эпителия, пиурия. Акт мочеиспускания. Почки при гипертонии, нефриты, нефрозы, воспаления мочевыводящих путей, почечнокаменная болезнь.</p>
24	<p><b>Гормональная система.</b></p>

	<p>Железы внутренней секреции. Гипофиз, его доли и гормоны. Принцип нейро - гуморальной регуляции по система: кора мозга - гипоталамус - гипофиз - надпочечники. Гормональная патология гипофиза: гигантизм и карликовость, акромегалия, гипофизарное ожирение, аденомы гипофиза. Щитовидная железа, роль ее гормонов, Базедова болезнь, микседема, кретинизм. Надпочечники, гормоны коры надпочечников, минерало- и глюкокортикоиды, кортикостероиды, Гормоны мозгового вещества надпочечников, катехоламины. Поджелудочная железа, инсулин, глюкагон, сахарный диабет. Яичники, эстральные гормоны. Семенники, тестостерон. АПУД - система.</p>
<p>25</p>	<p><b>Органы чувств.</b>  Зрительный анализатор. Орбита, глазные мышцы, слезные железы, Анатомия глазного яблока, его оболочек и камер, роговица, радужка, хрусталик, их функции, система аккомодации. Строение и роль сетчатки. Зрительные нервы, перекрест, зрительные тракты, их функция, Зрительная кора. Глаз как рецепторная подсистема дистантного анализа окружающей среды. Чувствительность глаза, оценка освещенности, цветности, объема, расстояния до объекта, бинокулярное зрение и стереоскопичность объектов. Слуховой анализатор. Строение и функции наружного и среднего уха, Евстахиевой трубы, опасность мезотита. Внутреннее ухо, улитка, волосковый аппарат - рецепторная подсистема дистантного анализа силы и высоты звука, его обертонов, придающих звуку специфическую окраску. Строение вестибулярного аппарата - анализатора положения головы в пространстве. Нарушения слуха, разрыв барабанной перепонки, отиты и мезотиты, опасность воспаления внутреннего уха для мозга, отосклероз. Дистантный анализатор запахов, ольфакторная область носа, обонятельные рецепторы, основные типы запахов, микросматики, макросматики.  Контактная подсистема анализатора вкуса, Строение сосочков языка и рецепторов в них, локализация ощущений горького, сладкого, кислого. Кожный анализатор - подсистема контактных и дистантных рецепторов. Типы ветвления и локализация тактильных: болевых, термо- и барорецепторов в коже. Анализ информации: получаемой через кожу.</p>
<p>26</p>	<p><b>Центральная нервная система. Мозг и высшая нервная деятельность.</b>  Строение спинного мозга, рефлекторная дуга. Продолговатый мозг, его вегетативные центры. Мозжечок. Кора больших полушарий: области коры, сенсорные, двигательные и ассоциативные центры. Оболочки мозга, понятие о гемато - энцефалическом барьере. Соматическая и вегетативная (автономная) нервные подсистемы мозга. Симпатическая и</p>

	<p>парасимпатическая иннервация внутренних органов. Соотношение между сигналами вегетативных центров и волевыми импульсами коры. Безусловные и условные рефлексы, образование, закрепление и угасание рефлексов. Процессы возбуждения, активного и пассивного торможения. Соотношение возбуждения и торможения, Индукция, иррадиация, концентрация возбуждения, доминанта. Динамический стереотип. Первая и вторая сигнальные системы. Электроэнцефалография</p>
--	--

#### 4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	№ раздела дисциплины
<b>Семестр 4</b>				
1	Обмен белков, гидролиз, дезаминирование и декарбоксилирование	интерактивная	2	2
2	Система регуляции обмена липидов	интерактивная	2	3
3	Обмен углеводов: аэробный и анаэробный распад глюкозы и гликогена	интерактивная	2	4
4	Авторегуляция работы системы субстрат - фермент -продукт	интерактивная	3	7
5	Процесс регуляции синтеза белка	интерактивная	2	8
6	Влияние гормонов на некоторые биохимические процессы (на примере нескольких гормонов)	интерактивная	4	9
7	Принципы нейрогуморальной регуляции	интерактивная	2	10
8	Опорно-двигательный аппарат	интерактивная	3	19
9	Сердечнососудистая система	интерактивная	3	20
10	Дыхательная система	интерактивная	3	21
11	Пищеварительная система	интерактивная	3	22
12	Центральная нервная система	интерактивная	5	26
<b>Всего</b>			<b>34</b>	

#### 4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 4			
1	Обмен белков, гидролиз, дезаминирование и декарбоксилирование	2	2
2	Система регуляции обмена липидов	3	3
3	Обмен углеводов: аэробный и анаэробный распад глюкозы и гликогена	4	4
4	Авторегуляция работы системы субстрат - фермент - продукт	2	7
5	Процесс регуляции синтеза белка	4	8
6	Спектрофотометр	4	11
7	Электромиография	4	19
8	Съем и обработка ЭКГ	4	20
9	Исследование функций дыхательной системы с велоэргометром	4	21
10	Электроэнцефалография	4	26
Всего		34	

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы  
Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся  
Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 4, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	67	67
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	20	20
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)		
Всего:	87	87

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)  
Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
541(075)- К53	Кнорре, Д. Г. Биологическая химия: Учебник/ Д. Г. Кнорре, С. Д. Мызина. - 3-е изд., испр. - М.: Высш. шк., 2007. - 479 с.	15
16-7(075)- И 49	Илясов, Л. В. Биомедицинская измерительная техника: учебное пособие/ Л. В. Илясов. - М.: Высш. шк., 2007. - 342 с.	10
57/01(075)- Б 63	Биология. Общая биология: учебник для 10 - 11 классов общеобразовательных учреждений : базовый уровень/ Д. К. Беляев [и др.] ; ред. Д. К. Беляев, Г. М. Дымшиц. - 7-е изд.. - М.: Просвещение, 2011. - 304 с.	50

7. Перечень электронных образовательных ресурсов

информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
	Не предусмотрено

8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

8.2. Перечень информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
-------	--------------

Не предусмотрено
------------------

### 9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Мультимедийная лекционная аудитория	
2	Специализированная лаборатория «Медицинской электроники»	14-52

### 10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Экзамен	Список вопросов к экзамену;

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 – Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«отлично» «зачтено»	– обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий.
«хорошо» «зачтено»	– обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий.
«удовлетворительно» «зачтено»	– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
	направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий.
«неудовлетворительно» «не зачтено»	– обучающийся не усвоил значительной части программного материала; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений.

### 10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена
1	Системы метаболических путей в организме, биохимические циклы.
2	Термодинамика биохимических систем.
3	Медико-биологическое значение нарушений биохимических процессов.
4	Структура и свойства аминокислот.
5	Незаменимые аминокислоты. Пептидная связь.
6	Ди-олигои полипептиды
7	Первичные, вторичные, третичные и четвертичные структуры белковых молекул.
8	Обмен белков, гидролиз, дезаминирование и декарбоксилирование.
9	Роль белка в структурах клетки
10	Структура и свойства насыщенных и ненасыщенных жирных кислот, триглицеридов, фосфолипидов, стероидов.
11	Синтез и бета-окисление жирных кислот, перекисное окисление липидов.
12	Синтез триглицеридов и фосфолипидов.
13	Обмен некоторых важных стероидов.
14	Система регуляции обмена липидов.
15	Роль липидов в структурах клетки.
16	Моносахариды (триозы, пентозы и гексозы).
17	Альдозы кетозы, пиранозные и фуранозные циклы.
18	Важнейшие моносахариды. Гликозидная связь, важнейшие ди- и полисахариды.
19	Гликоген. Гликолипиды и гликопротеиды.
20	Роль углеводов в структурах клетки.
21	Обмен углеводов: аэробный и анаэробный распад глюкозы и гликогена.
22	Глюконеогенез.
23	Биологическое окисление: митохондриальные и немитохондриальные.
24	Цикл трикарбонных кислот.
25	Процесс окислительного фосфорилирования, дыхательная цепь.
26	Азотистые основания, нуклеозиды, нуклеотиды, триплет.
27	Кодоны, их комплементарность. Синтез нуклеиновых кислот.
28	Двойная спираль ДНК. Транспортная и матричная РНК.

29	Функции нуклеиновых кислот.
30	Ферменты, строение и свойства ферментов.
31	Активный центр и аллостерические центры.
32	Ингибиторы и активаторы. Энергия активации.
33	Скорость ферментных реакций. Авторегуляция работы системы субстрат - фермент - продукт.
34	Процесс транскрипции, матричная РНК, Структура рибосом и гранулярной эндоплазматической сети.
35	Транспортная РНК, процесс трансляции, образование пептидной связи.
36	Структурный ген в ДНК, ген оператор и ген регулятор. блок - репрессор.
37	Процесс регуляции синтеза белка.
38	Общие свойства гормонов, пептидные и небелковые гормоны.
39	Места синтеза и точки приложения гормонов на мембранах.
40	Влияние гормонов на некоторые биохимические процессы.
41	Витамины, их свойства и роль в биохимических реакциях.
42	Водо- и жирорастворимые витамины. Авиитаминозы.
43	Принципы нейрогуморальной регуляции. Обратные связи таких систем.
44	Специальные рецепторы (осмо-, хемо-, барорецепторы) нервных клеток, нейро-рефлекторные механизмы регуляции метаболических процессов.
45	Сходство некоторых гормонов с медиаторами нейроэфферентов, взаимодействие нейрорефлекторной и гормональной регуляции.
46	Нейрогуморальная система: нервные центры - нейросекреторные клетки гипоталамуса - гипофиз - гормоны действующие на орган-мишень непосредственно или опосредованно через стимуляцию другой эндокринной железы.
47	Приборы, количественно регистрирующие результат биохимических реакций.
48	Цветные биохимические реакции.
49	Спектрофотометры, Белковые ферментные реакции, фотетический анализ. Анализаторы аминокислот и белков (ферментов)

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета
	Учебным планом не предусмотрено

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

№ п/п	Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы
	Учебным планом не предусмотрено

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

#### 11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Целью дисциплины является – в области биохимии: ознакомить студентов с химией основных биологических веществ, их синтезом, обменом и распадом, ролью в организме, взаимосвязью веществ между классами и системами регуляции биохимических процессов. Имеет цель в области биологии: представить организм как многоуровневую систему, каждый уровень которой связан с эволюцией живых организмов и имеет свойственные ему структуры и функции, обеспечивающие нарастающую интегрированность и устойчивость биологических видов; ознакомить студентов с принципиальными закономерностями функционирования биологических систем, их авторегуляции и роли гормональной и нервной регулирующих систем; сообщить сведения об общепатологических процессах и на основе этого дать основные сведения о строении и функции систем органов человека, наиболее частых болезненных изменениях в них.

В области воспитания личности целью подготовки по данной дисциплине является формирование социально-личностных и общекультурных компетенций таких, как: ответственность, гражданственность, целеустремленность, организованность, трудолюбие, коммуникативность, гражданственность.

#### 11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

##### Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;

– научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);

– получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

- Название темы лекции;
- Рассматриваемые вопросы;
- Изложение материала;
- Выводы;
- Список литературы.

#### 11.2. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающаяся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающимся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимися практических занятий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Требования к проведению практических занятий

Практические занятия являются основными для закрепления теоретических знаний. Это тот вид учебной деятельности студентов, который призван формировать культуру их умственного труда и самостоятельность в приобретении новых знаний, навыков и умений. Наибольший эффект эти занятия приносят тогда, когда проводятся с учетом дифференцированного подхода к обучающимся, с учетом их способностей, с умелым использованием учебных пособий, натуральных образцов, моделей и стендов, различных форм контроля достигнутых знаний, навыков и умений, что и осуществляется при проведении занятий на кафедре медицинской радиоэлектроники в ГУАП.

Практические занятия должны обеспечивать: освоение оборудования и техники для получения навыков лицензирования как разработанной техники, так и лицензирования и аккредитации медицинских учреждений ЕЕ использующих, овладение методами применения аппаратуры, эксплуатации; выработку умений и навыков в решении задач, производстве расчетов, разработке документов (см. Таблицу 20).

Практические занятия являются основными для закрепления теоретических знаний. Это тот вид учебной деятельности студентов, который призван формировать культуру их

умственного труда и самостоятельность в приобретении новых знаний, навыков и умений. Наибольший эффект эти занятия приносят тогда, когда проводятся с учетом дифференцированного подхода к обучающимся, с учетом их способностей, с умелым использованием учебных пособий, натуральных образцов, моделей и стендов, различных форм контроля достигнутых знаний, навыков и умений, что и осуществляется при проведении занятий в ГУАП.

Практические занятия проводятся методом тренировок, главным их содержанием является практическая работа каждого студента по закреплению теоретических знаний, полученных из лекционного курса. В целях качественного и полного выполнения каждым студентом установленного объема работ при проведении занятий с использованием ЭВМ и применением аппаратных средств учебная группа делится на подгруппы по 4-5 человек.

Комплекс решаемых на практических занятиях задач охватывает все пройденные разделы (темы), перечисленные в табл. 4, иллюстрировать основную идею теоретических положений и готовить студентов к самостоятельному решению задач (таблица 20). По каждому этапу решения задачи и в конце занятия должны быть сформулированы выводы, уточняющие или развивающие лекционный материал. Выводы должны быть четкими и краткими. При этом в выводе необходимо сослаться на то, что было сформулировано в лекционном материале.

Необходимыми структурными элементами практического занятия, помимо самостоятельной деятельности студентов, являются инструктаж, проводимый преподавателем, а также анализ и оценка выполненных работ и степени овладения ими запланированными умениями.

Подготовка преподавателя к проведению практического занятия включает:

- подбор вопросов, контролирующих знания на понимание обучающимися теоретического материала, который был изложен на лекциях и изучен им самостоятельно. Вопросы должны быть расположены в таком логическом порядке, чтобы в результате ответов на них у обучающихся создалась целостная теоретическая основа, – костяк предстоящего занятия;
- выбор материала для примеров и упражнений в ходе работы на реальном терапевтическом и диагностическом оборудовании. Подбирая задачи, преподаватель должен знать, почему он предлагает данную задачу, а не другую (выбор задачи не должен быть случайным); что из решения задачи должен извлечь обучающийся (предвидеть практический результат решения выбранной задачи); что дает ее решение обучающемуся для овладения темой и дисциплиной в целом;
- решение подобранных задач самим преподавателем (каждая задача, предложенная обучающимся, должна быть предварительно решена);
- подготовку выводов из решенной задачи, примеров из практики, где встречаются задачи подобного вида, разработку итогового выступления;
- распределение времени, отведенного на занятие, на решение каждой задачи;
- подбор иллюстративного материала для решения задач, продумывание расположения записей на доске, а также различного рода демонстраций.

#### **Права, ответственность и обязанности студента.**

1. На практическом занятии в аудитории ( компьютерном классе или лаборатории) студент имеет право задавать преподавателю вопросы по содержанию и методике выполнения практического задания и требовать ответа по существу обращения. Ответ

преподавателя должен обеспечивать выполнение студентом работы в течение занятия в полном объеме и с надлежащим качеством.

2. Студент имеет право на выполнение работы по оригинальной методике с согласия преподавателя и под его надзором - при безусловном соблюдении требований безопасности.

3. Студент обязан прибыть на практическое занятие во время, установленное расписанием, и с необходимой предварительной подготовкой.

4. В ходе занятий студенты ведут необходимые записи, составляют письменный отчет.

7. Студент несет ответственность:

- за пропуск занятия по неуважительной причине;
- неподготовленность к работе;
- порчу имущества и нанесение материального ущерба лаборатории.

8. В процессе ответа студент должен:

- продемонстрировать знание методики выполнения практической работы и оборудования, используемого в работе;
- уметь интерпретировать полученные в процессе выполнения работы результаты.

### **Структура и форма отчета студента**

Отчет составляется каждым студентом индивидуально.

При оформлении отчета при выполнении практической работы в компьютерном классе в нем должны быть представлены следующие разделы:

- 1 Цель работы
- 2 Порядок и методика выполнения работы
- 3 Обработка результатов составленных студентом исследований
- 4 Схемы моделей или таблицы, иллюстрирующие исследования
- 5 Анализ результатов и выводы по работе

При оформлении отчета при выполнении практической работы на лабораторной установке в отчете должен быть оформлен титульный лист, принятого в ГУАП образца, должны быть представлены в указанной последовательности следующие разделы:

- 1 Цель работы;
- 2 Схемы установок,
- 3 Порядок или методика выполнения работы;
- 4 Результаты выполненных измерений;
- 5 Обработка результатов эксперимента;
- 6 Анализ результатов и выводы по работе.

### **Требования к оформлению отчета о практической работе**

Графический материал представляется в виде таблиц, графиков, схем и может выполняться, как и текстовый материал отчета:

- традиционным способом – шариковой ручкой, карандашом;
- автоматизированным способом - с применением графических и печатающих устройств вывода ЭВМ.

Условные обозначения должны соответствовать требованиям действующих нормативных документов.

Отчет должен быть представлен в индивидуальные сроки, оговоренные с преподавателем. За время занятия преподаватель оценивает работу студента путем проверки отчета и его защиты (собеседования).

### 11.3. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом, и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач обучающегося:

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;
- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;
- получение новой информации по изучаемой дисциплине;
- приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

#### Задание и требования к проведению лабораторных работ

Лабораторные занятия проводятся после чтения лекций, дающих теоретические основы для их выполнения. Допускается выполнение лабораторных занятий до прочтения лекций с целью облегчения изучения теоретического материала при наличии описаний работ, включающих необходимые теоретические сведения или ссылки на конкретные учебные издания, содержащие эти сведения.

Основанием для проведения лабораторных занятий по дисциплине являются:

- программа учебной дисциплины;
- расписание учебных занятий.

Лабораторные занятия должны проводиться в специализированной лаборатории, соответствующей санитарно-гигиеническим нормам, требованиям безопасности и технической эстетике. Материальное обеспечение должно соответствовать современному уровню проведения эксперимента в области радиосистем и комплексов управления, что обеспечивается кафедрой 24.

Количество оборудованных лабораторных мест должно быть необходимым для достижения поставленных целей обучения и достаточным для обеспечения обучаемым условий комфортности.

Во время лабораторных занятий должны соблюдаться порядок и дисциплина в соответствии с правилами пользования данной лабораторией.

Преподаватель имеет право определять содержание лабораторных работ, выбирать методы и средства проведения лабораторных исследований, наиболее полно отвечающие их особенностям и обеспечивающие высокое качество учебного процесса.

Преподаватель формирует рубежные и итоговые результаты (рейтинги) студента по результатам выполнения лабораторных работ.

Права, ответственность и обязанности студента.

1. На лабораторном занятии студент имеет право задавать преподавателю и (или) лаборанту вопросы по содержанию и методике выполнения работы и требовать ответа по существу обращения. Ответ преподавателя должен обеспечивать выполнение студентом

работы в течение занятия в полном объеме и с надлежащим качеством, оговоренным в методических указаниях по проведению лабораторных работ.

2. Студент имеет право на выполнение лабораторной работы по оригинальной методике с согласия преподавателя и под его надзором - при безусловном соблюдении требований безопасности.

3. Студент имеет право выполнить лабораторную работу, пропущенную по уважительной причине, в часы, согласованные с преподавателем.

4. Студент обязан прибыть на лабораторное занятие во время, установленное расписанием, и с необходимой предварительной подготовкой.

5. К выполнению лабораторной работы допускаются студенты, подтвердившие готовность в объеме требований, содержащихся в методических указаниях к лабораторной работе и (или) в устных предварительных указаниях преподавателя.

6. В ходе лабораторных занятий студенты ведут необходимые записи, составляют письменный отчет (протокол исследований).

7. Студент несет ответственность:

- за пропуск лабораторного занятия по неуважительной причине;
- неподготовленность к лабораторной работе;
- несвоевременную сдачу отчетов о лабораторной работе и их защиту;
- порчу имущества и нанесение материального ущерба лаборатории.

8. В процессе защиты студент должен:

- продемонстрировать знание методики выполнения работы и оборудования, используемого в работе;
- уметь интерпретировать полученные в процессе выполнения работы результаты.

#### Структура и форма отчета о лабораторной работе

Отчет по лабораторной работе составляется каждым студентом индивидуально, либо возможен по согласованию с преподавателем общий отчет - подгруппой из 2-3 студентов.

При оформлении отчета по лабораторной работе в отчете должен быть оформлен титульный лист, принятого в ГУАП образца, должны быть представлены в указанной последовательности следующие разделы:

- 1 Цель работы;
- 2 Порядок или методика выполнения работы;
- 3 Результаты выполненных разработок;
- 4 Анализ результатов и выводы по работе.

#### Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Графический материал представляется в виде таблиц, графиков, схем и может выполняться, как и текстовый материал отчета:

- традиционным способом – шариковой ручкой, карандашом;
- автоматизированным способом - с применением графических и печатающих устройств вывода ЭВМ.

Условные обозначения должны соответствовать требованиям действующих нормативных документов.

Отчет должен быть представлен к защите во время следующего лабораторного занятия или в индивидуальные сроки, оговоренные с преподавателем. За время лабораторного занятия преподаватель оценивает работу студента путем проверки отчета и его защиты (собеседования).

#### 11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине;
- методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

#### 11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

- экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программы высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой