

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Поверинов Игорь Егорович
Должность: Проректор по учебной работе
Дата подписания: 17.04.2021 23:50:59
Уникальный программный идентификатор:
6d465b936eef331cede482bde6d12ab98216652f016465d53b72a2eab0de1b2

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

**«Чувашский государственный университет имени И. Н. Ульянова»
(ФГБОУ ВО «ЧГУ им. И.Н. Ульянова»)**

Факультет химико-фармацевтический

Кафедра органической и фармацевтической химии

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе



И.Е. Поверинов

«24» марта 2021 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

«ХИМИЯ ПРИРОДНЫХ СОЕДИНЕНИЙ»

Специальность 33.05.01 Фармация

Направленность (профиль) «Организация и ведение фармацевтической деятельности»

Уровень образования - специалитет

Форма обучения – очная

Курс – 3

Семестр – 6

Всего академических часов/з.е. – 144/4

Год начала подготовки - 2020

Основополагающие документы при составлении рабочей программы дисциплины (модуля)

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по специальности 33.05.01 ФАРМАЦИЯ (приказ Минобрнауки России от 27.03.2018 г. № 219).

Рабочую программу составил(и):

Доцент, кандидат химических наук А. Н. Васильев

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры органической и фармацевтической химии 23.03.2021, протокол № 8

Заведующий кафедрой О. Е. Насакин

Согласовано

Декан факультета О. Е. Насакин

Начальник учебно-методического управления М. Ю. Митрофанова

1. Цель и задачи обучения по дисциплине (модулю)

Цель дисциплины - является ознакомление студентов со свойствами, строением и синтезом молекул органических соединений, найденных в живой природе. Связать структурные формулы молекул с их биологическими функциями. Дается представление о наиболее важных классах природных соединений, играющих значимую роль в жизнедеятельности растений и животных. Раскрываются основополагающие механизмы действия, биосинтез и промышленный синтез витаминов и гормонов на человеческий организм. Изучается на молекулярном уровне передача наследственной информации (аминокислоты, белки, нуклеиновые кислоты). Обсуждаются главнейшие процессы, происходящие в растениях: фотосинтез, образование терпеноидов и алкалоидов.

Задачи дисциплины - освоение студентами теоретических и практических основ химии природных соединений; формирование у студентов знаний, позволяющих понять принципы химических, биохимических и технологических процессов переработки пищевого сырья; развитие практического опыта пользования химическими знаниями в профессиональной деятельности и повседневной жизни.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы высшего образования

Дисциплина «Химия природных соединений» относится к части учебного плана формируемой участниками образовательных отношений образовательной программы высшего образования (далее - ОП ВО) по направлению подготовки / специальности 33.05.01 Фармация, направленность (профиль) / специализация программы «Организация и ведение фармацевтической деятельности».

Предшествующие учебные дисциплины (модули) и (или) практики, формирующие знания, умения и навыки, необходимые для обучения по дисциплине (модулю):

Органическая химия

Биология

Химия гетероциклических лекарственных веществ

Ботаника

Знания, умения и навыки, сформированные в результате обучения по дисциплине (модулю), необходимы при обучении по следующим дисциплинам (модулям) и (или) практикам:

Химия биологически активных добавок

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

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения	Дескрипторы индикатора достижения компетенции
ПК-7 Способен принимать участие в выборе, обосновании оптимального технологического процесса и его проведении при	ПК-7.1 Разрабатывает технологическую документацию при промышленном производстве лекарственных средств	Знать основные тенденции развития фармацевтической технологии, новые направления в создании современных лекарственных форм и терапевтических систем; принципы и способы

производстве лекарственных средств для медицинского применения		получения лекарственных форм, способов доставки; теоретические основы биофармации, фармацевтические факторы, оказывающие влияние на терапевтический эффект; устройство и принципы работы современного лабораторного и производственного оборудования; основные тенденции развития фармацевтической технологии, новые направления в создании современных лекарственных форм и терапевтических систем, современные технологические процессы переработки растительного и животного сырья и производства фармацевтических продуктов, методы выделения и очистки, основных биологически активных веществ из лекарственного растительного сырья; методики проведения анализа ассортимента; методологию и методики проведения товароведческого анализа и оценки безопасности медицинских и фармацевтических товаров; основные этапы создания новых лекарственных препаратов; способы направленной модификации лекарственных веществ с целью улучшения их лекарственных характеристик; основные методы расчетного прогноза биологической активности соединений. Уметь выбирать оптимальный вариант технологии и изготавливать лекарственные формы; выбирать упаковочный материал и осуществлять маркировку в зависимости от вида лекарственной формы, пути введения и физико-
---	--	--

		химических свойств лекарственных и вспомогательных веществ; проводить анализ финансово-хозяйственного состояния аптеки и предлагать мероприятия для повышения эффективности работы предприятия; прогнозировать экономические показатели деятельности аптеки; использовать основные приемы и методы компьютерного молекулярного моделирования и конструирования с целью поиска новых лекарственных препаратов; анализировать научную литературу и определять новые тенденции. Владеть навыками использования химических, биологических, инструментальных методов анализа для идентификации и определения токсических, наркотических веществ и их метаболитов; навыками использования экспрессных методов анализа для проведения аналитической диагностики наркомании, токсикомании, острых отравлений; проводить сегментирование фармацевтического рынка и осуществлять выбор целевых сегментов; навыками по изучению спроса, формирования ассортимента и прогнозированию потребности в ЛС и других аптечных товарах; навыками экспериментальной работы позволяющими проводить целенаправленный поиск молекулярных структур новых физиологически активных соединений с прогнозируемыми видами биологической активности.
ПК-7 Способен принимать участие в выборе,	ПК-7.3 Осуществляет контроль технологическо	Знать организации и проведения заготовки

обосновании оптимального технологического процесса и его проведении при производстве лекарственных средств для медицинского применения	- го процесса при промышленном производстве лекарственных средств	лекарственного растительного сырья с учетом рационального использования ресурсов лекарственных растений, прогнозировать. Уметь проводить рациональную заготовку лекарственного растительного сырья и мероприятия по охране естественных, эксплуатируемых зарослей лекарственных растений. Владеть знаниями сырьевой базы лекарственных растений; основных сведений о распространении и ареалах распространения лекарственных растений, применяемых в медицинской практике.
--	---	--

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Образовательная деятельность по дисциплине (модулю) проводится:

- в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях (далее - контактная работа);
- в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС).

Учебные занятия по дисциплине (модулю) и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа при проведении учебных занятий по дисциплине (модулю) включает в себя: занятия лекционного типа, занятия семинарского типа и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях (в том числе индивидуальные консультации).

Обозначения:

Лек – лекции, Лаб – лабораторные работы, Пр – практические занятия, ИКР – индивидуальная контактная работа, СР – самостоятельная работа.

4.1. Содержание дисциплины (модуля)

Наименование раздела	Содержание раздела (темы)	Формируемые компетенции	Индикатор достижения компетенции
Высокомолекулярные соединения.	Введение. Аминокислоты.	ПК-7	ПК-7.1, ПК-7.3
	Пептиды.		
	Белки.		

Высокомолекулярные соединения.	Моносахариды.	ПК-7	ПК-7.1, ПК-7.3
	Олиго- и полисахариды.		
	Древесина.		
	Нуклеозиды.		
	Нуклеотиды.		
	Нуклеиновые кислоты.		
Жиры.	Жиры.		
	Фосфолипиды.		
Терпены.	Терпены, монотерпеноиды.		
	Ди- три- и сесквитерпеноиды.		
	Каротиноиды.		
	Стероиды.		
	Алкалоиды.		
	Витамины, ферменты.		
Индивидуальная контактная работа	Индивидуальная контактная работа		

4.2. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Формы контроля и виды учебной работы		Трудоемкость дисциплины (модуля)	
		6	всего
1. Контактная работа:		64,7	64,7
Аудиторные занятия всего, в том числе:		64	64
Лекционные занятия (Лек)		32	32
Лабораторные занятия (Лаб)		32	32
Индивидуальная контактная работа (ИКР)		0,7	0,7
2. Самостоятельная работа обучающегося:		43,3	43,3
3. Промежуточная аттестация (экзамен)		Эк	Эк
Всего:	ак. час.	144	144
	зач. ед.	4	4

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Контактная работа, в т.ч. в электронной информационно- образовательной среде, ак. час.				СР, ак. час.	Всего ак. час.
		Лек.	Пр.	Лаб.	ИКР		
	Высокомолекулярные соединения.						
1	Введение. Аминокислоты.	2		6		4	12
2	Пептиды.	2				4,3	6,3
3	Белки.	2		7		4	13
4	Моносахариды.	2		6		3	11
5	Олиго- и полисахариды.	2				2	4
6	Древесина.	2				2	4
7	Нуклеозиды.	2				2	4
8	Нуклеотиды.	2				2	4
9	Нуклеиновые кислоты.	2				2	4
	Жиры.						
10	Жиры.	2		7		4	13
11	Фосфолипиды.	2				2	4
	Терпены.						
12	Терпены, монотерпеноиды.	2				2	4
13	Ди- три- и сесквитерпеноиды.	2				2	4
14	Каратиноиды.	2				2	4
15	Стероиды.	1				2	3
16	Алкалоиды.	1				2	3
17	Витамины, ферменты.	2		6		2	10
	Индивидуальная контактная работа						
18	Индивидуальная контактная работа						0,7
Всего академических часов		32		32		43,3	144

4.3. Краткое содержание дисциплины (модуля), структурированное по разделам (темам)

Раздел 1. Высокомолекулярные соединения.

Тема 1. Введение. Аминокислоты.

Лекционное занятие. 1. Введение: химия природных соединений,

непосредственно примыкающая к биологии, развивается в последние годы с исключительной быстротой, благодаря взаимному проникновению идей и методов исследования в этих науках. Стимулом такого развития является величие конечной цели – познание физико-химической сущности жизненных процессов и их регулирование в организмах животных и растений.

2. Аминокислоты: физико-химические свойства. Стереохимия белковые и непротеиногенные аминокислоты. Заменяемые и незаменимые аминокислоты. Аминокислоты как структурные элементы аминокислот.

Лабораторное занятие. Качественные реакции на аминокислоты. Реакции по карбоксильной и аминогруппам. Биуретовая реакция.

Тема 2. Пептиды.

Лекционное занятие. 1. Структура и свойства. Стереохимия. Определение концевых аминокислотных остатков фрагментация пептидных цепей. Химический и ферментативный синтез пептидов.

2. Твердофазный пептидный синтез. Автоматические пептидные синтезаторы. Структурные аналоги природных пептидов.

Тема 3. Белки.

Лекционное занятие. 1. Молекулярная масса, размер и форма белковых макромолекул. Классификация белков. Четыре уровня организации структуры белков. Первичная структура белков и методы её определения. Автоматические секвентаторы. Семейства белков и гомология первичной структуры. Вторичная структура белков и методы её определения. Пептидная связь и конформация полипептидной цепи. Основные типы вторичной структуры белков. Роль водородной связи. Третичная структура белков. Рентгеноструктурный анализ биополимеров. 2. Глобулярные и фибриллярные белки. Гидрофобные взаимодействия. Денатурация и ренатурация белков как кооперативные процессы. Связь третичной и первичной структур. Структура и функции глобинов. Миоглобин. Гемоглобин. Белки плазмы крови и их использование в медицине. Четвертичная структура белков. Природа взаимодействий. Стехиометрия. Биологическое значение олигомерных взаимодействий. Простые и сложные белки. Апопротеины и простетические группы. Нуклео, липо, глико, хромо, фосфо, металлопротеиды. Химическая сущность мутаций.

3. Функции белков в организме. Пластическая роль. Ферменты. Гормоны. Транспортные белки антитела. Биотоксины. Антибиотики. Ингибиторы и активаторы ферментов. Агонисты и антагонисты рецепторов. Элементы теории фармакокинетики.

Лабораторное занятие. Качественные реакции на белки. Свойства белков. Ксантопротеиновая реакция, нингидринная проба.

Тема 4. Моносахариды.

Лекционное занятие. 1. Важнейшие свойства моносахаридов. Физические свойства, синтез, классификация.

2. Стереохимия, химические реакции. Мутаротация, гликозидная связь, реакции по функциональным группам.

3. Биологически важные производные моносахаридов.

Лабораторное занятие. Качественные реакции на углеводы. Определение молочной кислоты в мышечной кашице.

Тема 5. Олиго- и полисахариды.

Лекционное занятие. 1.Олигосахариды. Структура и свойства. Важнейшие ди- и трисахариды. Антибиотики семейства стрептомицина.

2. Полисахариды. Структура, классификация, свойства, биологическое значение. Резервные и структурные полисахариды.

3. Гемицеллюлоза. Целлюлоза. Отличие от крахмала.

Тема 6. Древесина.

Лекционное занятие. 1. Компонентный состав древесины (целлюлоза, гемицеллюлоза, лигнин) понятие о лигнине как нерегулярном полимере разветвленного строения.

2. Физические и химические свойства древесины. Основные реакции древесины в кислой и щелочной среде. Химическая модификация древесины.

3. Лигнины. Фенольный характер лигнина.

Тема 7. Нуклеозиды.

Лекционное занятие. 1. Структура нуклеозидов. Пиримидиновые и пуриновые основания.

2. Углеводные компоненты. Конфигурация гликозидного центра. Химические реакции.

Тема 8. Нуклеотиды.

Лекционное занятие. 1. Мононуклеотиды. Структура, номенклатура, классификация. Стереохимия. Химические свойства.

2. Биологически важные производные мононуклеотидов. Мононуклеотиды как структурные элементы нуклеиновых кислот.

Тема 9. Нуклеиновые кислоты.

Лекционное занятие. 1. Полинуклеотиды и нуклеиновые кислоты. Классификация и номенклатура. ДНК и РНК. Первичная структура нуклеиновых кислот. Химические и ферментативные превращения полинуклеотидов.

2. Вторичная структура нуклеиновых кислот. Двойная спираль ДНК. Комплементарные и межплоскостные взаимодействия нуклеиновых оснований. Полиморфизм двойной спирали ДНК. Циклические ДНК и топоизомеры.

3. Макромолекулярная структура РНК. Структура тРНК. Функции полинуклеотидов в живых организмах. Нуклеопротеиды. Вирусы и вирусные болезни.

Раздел 2. Жиры.

Тема 10. Жиры.

Лекционное занятие. 1. Жиры. Структура, номенклатура и классификация. Нейтральные ацилглицериды. Воска.

2. Стероиды. Простагландины. Тромбоксаны.

Лабораторное занятие. Качественные реакции на жиры. Обнаружение глицерина в жирах.

Тема 11. Фосфолипиды.

Лекционное занятие. 1. Фосфолипиды. Структура, номенклатура, классификация. Фосфоглицериды. Плазмалогены. Химические превращения фосфолипидов.

2. Сфинголипиды и гликолипиды. Липидные мицеллы. Липопротеиды. Молекулярные компоненты биомембран и функции биомембран. Клеточные стенки бактерий.

Раздел 3. Терпены.

Тема 12. Терпены, монотерпеноиды.

Лекционное занятие. 1. Природные продукты с полиизопреновым скелетом (изопреноиды) Ациклические монотерпеноиды, углеводороды. Спирты и альдегиды с одной двойной связью. Спирты и альдегиды с двумя двойными связями.

2. Строение и химическое поведение ациклических терпеноидов. Циклизация ациклических терпеноидов. Моноциклические терпеноиды. Моноциклические терпены. Строение моноциклических терпенов. Спирты группы моноциклических терпеноидов. Диолы, окиси и перекиси. Кетоны группы моноциклических терпеноидов.

3. Бициклические монотерпеноиды. Основные группы(туйана, карана, пинана, борнана и изокамфана) Реакции.

Тема 13. Ди- три- и сесквитерпеноиды.

Лекционное занятие. Сесквитерпеноиды. Ациклические сесквитерпеноиды. Моноциклические сесквитерпеноиды. бициклические и трициклические сесквитерпеноиды. Макроциклические сескви-терпеноиды. Дитерпеноиды. Тритерпеноиды.

Тема 14. Каратиноиды.

Лекционное занятие. Каратиноидные углеводороды. Ксантофиллы. Окиси группы каратиноидов. Кетоны группы каратиноидов. Кислоты группы каратиноидов.

Тема 15. Стероиды.

Лекционное занятие. 1. Стерины и желчные кислоты. Желчные кислоты. Строение холестерина и желчных кислот. Фитостерины, микостерины иморские стерины.

2. Половые гормоны. Эстрагенные гормоны. Андрогенные гормоны. Гестогенный гормон. Адренотерпеноидные гормоны

3. Кардиотонические гормоны. Яды жаб. Сапонины.

Тема 16. Алкалоиды.

Лекционное занятие. 1.Исторический очерк и определение. Распространение и биосинтез. Природное состояние и выделение. Алкалоиды с пирролидиновым ядром, Алкалоиды с пиперидиновым и спиридиновым ядром. Алкалоиды с пиридиновым ядром, связанным с пирролидиновым или пиперидиновым ядром

2. Никотин. Алкалоиды с хинолиновыми и хиноклидиновыми ядрами. Хинин. Алкалоиды с изохинолиновым ядром. Алкалоиды, содержащие индольное ядро.

Тема 17. Витамины, ферменты.

Лекционное занятие. 1.Витамины. Номенклатура и классификация. Жирорастворимые и водорастворимые витамины. Витамины, как компоненты коферментов. Тиамин. Рибофлавин. Никотинамид. Пантотеновая кислота. Пиридоксин пиридоксальфосфат. Антагонисты пиридоксальфос-фатзависимых ферментов как яды и лекарства. Изоникотинилгидразид в лечении туберкулеза. Биотин. Фолиевая кислота. Липокислота. Кобаламин. Аскорбиновая кислота. Витамины А, Д, Е и К как производные изопрена. Биологическая роль витаминов. Авитаминозы (цинга, рахит, пеллагра, анемии, бери-бери) и их лечение.

2.Ферменты Номенклатура, классификация. Белковая природа ферментов. Активный центр. Участок связывания с субстратом. Кофакторы ферментов. Коферменты и простетические группы. Холофермент и апофермент. Каталитические свойства ферментов. Биологическое значение ферментов. Применение ферментов и их ингибиторов в медицине. Источники ферментов. Химическая модификация, иммобилизация и стабилизация ферментов.

Лабораторное занятие. Качественные реакции на витамины и ферменты. Качественные реакции на ферменты. Свойства ферментов.

5. Образовательные технологии

Для реализации компетентного подхода при изучении дисциплины (модуля) предусмотрено широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных методов проведения занятий:

6. Формы контроля и виды оценочных материалов по дисциплине (модулю)

Промежуточная аттестация - оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (модулю).

6.1. Примерный перечень вопросов к зачету

Не предусмотрено.

6.2. Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Введение. Предмет химии природных соединений. Классификация природных соединений.
2. Ферменты. Классификация и номенклатура.
3. Механизм действия ферментов.
4. Углеводы. Классификация.
5. Структура и химические свойства моносахаридов.
6. Стереохимия. Таутомерия моносахаридов.
7. Биосинтетические реакции углеводов.
8. Биологически важные производные моносахаридов: продукты неполного окисления, аминсахара, дезоксисахара.
9. Гликозиды. Олигосахариды.
10. Структура важнейших дисахаридов: таутомерия.
11. Полисахариды. Классификация и структура.
12. Биологическое значение (крахмал, гликоген, хитин, гиалуроновая кислота).
13. Аминокислоты, пептиды, белки. Классификация аминокислот.
14. Структура и химические свойства аминокислот. Стереохимия.
15. Биосинтез аминокислот. Полипептиды.
16. Первичная структура белков и методы ее определения.
17. Вторичная структура белков и метод ее определения.
18. Третичная и четвертичная структуры. Свойства и функции белков в организме.
19. Липиды. Классификация и структура. Жирные кислоты и их производные.
20. Воски. Стероиды. Желчные кислоты.
21. Половые гормоны.
22. Изопреноиды. Терпены и терпеноиды.
23. Моноциклические терпены.
24. Бициклические терпены.
25. Тритерпеноиды и стероиды.
26. Фенольные соединения. Фенолы и фенолокислоты. Пирены. Хиноны.
27. Алкалоиды и порфирины. Классификация алкалоидов.
28. Химические свойства и химические модификации алкалоидов. биосинтез алкалоидов.
29. Витамины. Классификация и номенклатура. Витамины- Коферменты. Биологическая роль витаминов (коферментдантные функции витаминов B1, B2, B6).
30. Антибиотики.
31. Биополимеры и наследственность. Нуклеиновые кислоты. двойная спираль ДНК.
32. Строение РНК и ее виды. Структура транспортной РНК. Роль ДНК и РНК .

Генетический код и функции т-РНК. Биосинтез белка. Мутации.

6.3. Примерная тематика курсовых работ

Не предусмотрено.

6.4. Примерная тематика курсовых проектов

Не предусмотрено.

6.5. Примерная тематика расчетно-графических работ

1. Что понимают под первичной структурой белковой молекулы. Дайте характеристику первичной структуре следующих белков: миоглобина человека, инсулина из поджелудочной железы человека, рибонуклеазы, цитохрома с из сердца человека, лизоцима молока человека и т.д.

2. Приведите схему последовательных операций, проводимых при определении первичной структуры белковой молекулы.

3. Какие методы существуют определения первичной структуры пептидов.

4. Объясните сущность ДНФ, ДНС-методов определения N-концевой аминокислоты.

5. В чем заключается сущность ферментативного метода определения C-концевой аминокислоты.

6. Как производят определение C- концевой аминокислоты с помощью гидразинолиза. Объяснение дайте на конкретном примере.

7. В чем заключается определение первичной структуры пептида методом Эдмана?

8. Как восстанавливают первичную структуру белковой молекулы? Как используют метод перекрывающихся пептидов?

9. Охарактеризуйте вторичную структуру белковой молекулы. Роль не ковалентных взаимодействий в формировании вторичной структуры. Как образуется α -спиральная структура белка? Параметры α -спирали. Дайте характеристику β -складчатой структуре белковой молекулы. Можно ли считать, что вся белковая молекула имеет либо только α -спиральную структуру, либо β -складчатую структуру? Дайте объяснение.

10. Что понимают под первичной структурой белковой молекулы? Какая связь существует между третичной и первичной структурами, какие виды не ковалентных взаимодействий обуславливают третичную структуру белковой молекулы.

11. Дайте характеристику четвертичной структуре белковой молекулы.

12. Форма белковых молекул.

13. Какая связь существует между структурой и функцией белков? Какие функции выполняют белки в живых организмах?

14. Дайте характеристику биологическим, физико-химическим свойствам белков. Укажите связь между строением и свойствами белков.

7. Учебно-методическое, информационное и программное обеспечение дисциплины (модуля)

Электронный каталог и электронно-библиотечные системы, предоставляемые научной библиотекой ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова» доступны по ссылке <http://library.chuvsu.ru/>

7.1. Нормативно-правовые документы, стандарты и правила

1. Конституция Российской Федерации: (принята всенар. голосованием 12 дек. 1993 г.) : (с учетом поправок, внес. Законом РФ о поправках к Конституции РФ от 21 июля 2014 г. № 11-ФКЗ). – Текст: электронный // КонсультантПлюс: надежная правовая поддержка: офиц. сайт. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_28399/ (дата обращения: 25.08.2019)

2. Об образовании в Российской Федерации: федер. закон от 29 дек. 2012 г. № 273-ФЗ : с изм. и доп. от 2 дек. 2019 г. – Текст: электронный // ГАРАНТ: информ.- правовое обеспечение. – URL: <http://ivo.garant.ru/#/document/70291362/paragraph/1/highlight/2> Об образовании в Российской Федерации:1 (дата обращения: 30.07.2019)

7.2. Рекомендуемая основная учебно-методическая литература

№ п/п	Наименование
1	Кривенцев, Никулина Биохимия: строение и роль белков гемоглобинового профиля [Электронный ресурс]: Учебное пособие. - Москва: Издательство Юрайт, 2019. - 73 – Режим доступа: https://www.biblio-online.ru/bcode/441848

7.3. Рекомендуемая дополнительная учебно-методическая литература

№ п/п	Наименование
1	Павлов Г. П., Федоров П. И., Карпов С. В., Насакин О. Е. Химия природных соединений: практикум [для 3 курса специальности "Фармация"]. - Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 2017. - 215с.
2	Гамаюрова В. С., Зиновьева М. Е. Ферменты [Электронный ресурс]: Лабораторный практикум. - Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2010. - 278 с. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/63527.html
3	Перегончая О. В., Фролова В. В., Котов В. В., Данилова Г. Н. Химия жиров [Электронный ресурс]: Лабораторный практикум. - Воронеж: Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2016. - 105 с. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/72786.html
4	Бландов А. Н. Кинетика ферментативных реакций [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие. - Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2015. - 30 с. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/66505.html
5	Шлейкин А. Г., Скворцова Н. Н., Бландов А. Н. Биохимия. Лабораторный практикум. Часть 2. Белки. Ферменты. Витамины [Электронный ресурс]: Учебное пособие. - Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2015. - 106 с. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/65803.html
6	Меркулова Л. М., Стручко Г. Ю., Стоменская И. С., Кострова О. Ю., Котёлкина А. А. Лабораторная диагностика нарушений обмена ферментов: учебная программа [для 4-6 курсов медицинского факультета]. - Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 2016. - 31с.

7.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

№ п/п	Наименование	Ссылка на ресурс
1	Единое окно доступа к информационным ресурсам : [сайт]. — URL: https://window.edu.ru/ (дата обращения 14.03.2019)	https:// window.edu.ru/

7.5. Программное обеспечение, профессиональные базы данных, информационно-справочные системы, электронно-образовательные ресурсы и электронно-библиотечные системы

Программное обеспечение, профессиональные базы данных, информационно-справочные системы, предоставляемые управлением информатизации ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова» доступны для скачивания по ссылке <http://ui.chuvsu.ru/>. Единый реестр российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных, в том числе свободно распространяемых, доступен по ссылке reestr.minsvyaz.ru/reestr/.

7.5.1. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Операционная система Microsoft Windows и (или) Unix-подобная операционная система и (или) мобильная операционная система;

Пакеты офисных программ:

Microsoft Office и (или) LibreOffice

и (или) OpenOffice и (или) аналоги;

Браузеры, в том числе Яндекс.Браузер.

Перечень программного обеспечения:

ABBY FineReader

OpenOffice 3.3.0

Справочная правовая система (СПС) «КонсультантПлюс»

7.5.2. Перечни профессиональных баз данных и(или) информационных справочных систем и(или) электронно-библиотечных систем и(или) электронно-образовательных ресурсов

Научная библиотека ЧувГУ

Электронная библиотечная система «Юрайт»

Профессиональная справочная система «Техэксперт»

Электронно-библиотечная система IPRBooks

Электронно-библиотечная система издательства «Лань»

Web of Science

Scopus

База данных Springer

Справочная система «Консультант Плюс»

Консультант студента. Студенческая электронная библиотека

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для занятий лекционного типа по дисциплине оснащены автоматизированным рабочим местом преподавателя в составе: персональный компьютер/ноутбук, мультимедийное оборудование с экраном и (или) интерактивная доска SMART/телевизор SMART.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова».

№ п/п	Вид занятия	Краткое описание и характеристика состава установок, измерительно-диагностического оборудования, компьютерной техники и средств автоматизации экспериментов
-------	-------------	---

1	ИКР	Учебная аудитория для занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оборудование: учебная доска, учебная мебель, мультимедийное оборудование (проектор, экран, персональный компьютер или ноутбук с необходимым программным обеспечением для тематических иллюстраций и демонстраций, соответствующих программе дисциплины)
2	Лаб	Учебная лаборатория. Оборудование: вытяжные шкафы, лабораторные столы, лабораторная химическая посуда, доска, спектрофотометр, центрифуга, термостат. Учебная доска, учебная мебель
3	Лек	Учебные аудитории для занятий лекционного типа, семинарского типа. Оборудование: учебная доска, учебная мебель, мультимедийное оборудование (проектор, экран, персональный компьютер или ноутбук с необходимым программным обеспечением для тематических иллюстраций и демонстраций, соответствующих программе дисциплины)
4	Ср	Помещение для самостоятельной работы обучающихся. Оборудование: компьютерная техника с подключением к сети Интернет и доступом к электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова»
5	Экзамен	Учебная аудитория для занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оборудование: учебная доска, учебная мебель, переносное мультимедийное оборудование (проектор, экран, персональный компьютер или ноутбук с необходимым программным обеспечением для тематических иллюстраций и демонстраций, соответствующих программе дисциплины), лабораторные стенды

9. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям лиц с ограниченными возможностями здоровья

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- 1) с применением электронного обучения и дистанционных технологий.
- 2) с применением специального оборудования (техники) и программного обеспечения в соответствии у обучающихся ограничений в здоровье в Центрах обучения для лиц с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ), имеющих в университете.

В процессе обучения при необходимости для лиц с нарушениями зрения, слуха и опорно-двигательного аппарата предоставляются следующие условия:

- для лиц с нарушениями зрения: учебно-методические материалы в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями слуха: учебно-методические материалы в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: учебно-методические материалы в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

10. Методические указания обучающимся по выполнению самостоятельной работы

Целью самостоятельной работы обучающегося (СР) является закрепление полученных теоретических знаний и приобретение практических навыков применения и исследования алгоритмов и структур данных при проектировании прикладных программ. СР включает в себя самостоятельное изучение учебных вопросов, подготовку к лабораторным занятиям, выполнение расчетно-графической работы, подготовку к зачету и экзамену.

Перечень вопросов и заданий для самостоятельной работы по подготовке к лабораторным занятиям приводится в соответствующих методических указаниях в описании каждой лабораторной работы.

Перечень вопросов и заданий для самостоятельной работы по выполнению расчетно-графической работы приводится в соответствующих методических указаниях.

Самостоятельная работа обучающихся является неотъемлемой частью образовательного процесса. Целью самостоятельной работы обучающихся является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками, опытом творческой, исследовательской деятельности.

Основными формами организации самостоятельной работы обучающихся являются: аудиторная самостоятельная работа под руководством и контролем преподавателя (на лекциях, практических, лабораторных занятиях и т. д. и консультациях); внеаудиторная самостоятельная работа под руководством и контролем преподавателя (на консультациях, при проведении научно-исследовательской работы), внеаудиторная самостоятельная работа – планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа обучающихся, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но

без его непосредственного участия.

Обучающиеся при выполнении самостоятельной работы должны опираться, в основном, на знания и умения, полученные на лекционных, практических, лабораторных занятиях, групповых и индивидуальных занятиях. Это дает необходимый базис для дальнейшего углубленного изучения других дисциплин. Однако эти знания необходимо активизировать.

К формам самостоятельной работы обучающихся, предусмотренные дисциплиной, относятся:

- Подготовка к практическим, лабораторным занятиям, групповым и индивидуальным занятиям.

- Самостоятельное изучение учебных вопросов.

- Подготовка к зачету/экзамену.

Для самостоятельной подготовки к практическим, лабораторным, групповым и индивидуальным занятиям, изучения учебных вопросов, подготовки к зачету и экзамену рекомендуются следующие источники:

- конспекты лекций и материалы практических, лабораторных, групповых и индивидуальных занятий;

- учебная (научная) литература соответствующего профиля;

- ресурсы Интернет.

Преподаватель в начале чтения курса информирует обучающихся о формах, видах и содержании самостоятельной работы, разъясняет требования, предъявляемые к результатам самостоятельной работы, а также формы и методы контроля и критерии оценки.

По предложенным преподавателем вопросам обучающийся изучает содержание рекомендуемых по темам разделов, глав, параграфов, учебников, учебных пособий и монографий; статистических сборников; обзоров; статей в периодической печати. Нормативно-правовые акты исследуются с использованием правовых баз «Консультант – Плюс» или «Гарант», а также ресурсов Интернет. Формами контроля такой индивидуальной работы являются опросы на практических, групповых и индивидуальных занятиях, проверка конспектов, заключений.

Индивидуальные задания творческой направленности предполагают:

- подготовку аналитической индивидуальной работы по предложенной преподавателем тематике. Выполненное задание оценивается с учетом качества проведенного анализа, выявления факторов, причин, условий изменений, тенденций; обосновывающих выводов; выдвигаемых автором предложений;

- подготовку к дискуссии, к деловой игре и т. д.;

- критический обзор статей из рекомендуемого преподавателем списка и т. д.

Тестовые задания являются формой текущего контроля. Они предназначены для выделения основных положений дисциплины, понимания особенностей на основе теории, повторения и закрепления учебного материала, проверки знаний, контроля остаточных знаний.

Темы, вынесенные на самостоятельное изучение, обучающимся необходимо законспектировать. В конспекте кратко излагается основная сущность учебного материала, приводятся необходимые табличные данные, схемы.

Основные этапы самостоятельного изучения учебных вопросов:

1. Первичное ознакомление с материалом изучаемой темы по тексту учебника.

2. Выделение главного в изучаемом материале, составление обычных кратких записей.

3. Подбор к данному тексту опорных сигналов в виде отдельных слов, рисунков.

4. Продумывание схематического способа кодирования знаний, использование различного шрифта и т.д.

11. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины (модуля)

Приступая к освоению / изучению дисциплины (модуля), необходимо в первую очередь ознакомиться содержанием рабочей программы дисциплины (модуля) (далее – РПД).

Лекции имеют целью дать систематизированные основы научных знаний.

При изучении и проработке теоретического материала необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с

- учетом рекомендованной по данной теме литературы;

- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД литературные источники.

- при подготовке к текущему и промежуточному контролю, использовать материалы ФОС.

Работа с учебно-методической и научной литературой является одной из важных форм работы по освоению / изучению дисциплины (модуля) и необходима при подготовке к устному опросу на занятиях семинарского типа, к контрольным работам, тестированию, зачету / экзамену. Она включает проработку лекционного материала – изучение рекомендованных источников и литературы по тематике лекций. Конспект лекции должен содержать реферативную запись основных вопросов лекции, предложенных преподавателем схем (при их демонстрации), основных источников и литературы по темам, выводы по каждому вопросу. Конспект должен быть выполнен в отдельной тетради по дисциплине (модулю). Он должен быть аккуратным, хорошо читаемым, не содержать не относящуюся к теме информацию или рисунки.

Конспекты научной литературы при подготовке к занятиям должны быть выполнены также аккуратно, содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим обучающимся.

В процессе работы с учебной и научной литературой обучающийся может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень

- основных вопросов, рассмотренных в источнике);

- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое

- изложение основных мыслей автора);

- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);

- создавать конспекты (развернутые тезисы, которые).

Работу с литературой следует начинать с анализа РПД, в которой перечислены основная и дополнительная литература, учебно-методические издания необходимые для освоения / изучения дисциплины (модуля) и работы на занятиях семинарского типа.

Выбрав нужный источник, следует найти интересующий раздел по оглавлению или алфавитному указателю, а также одноименный раздел конспекта лекций или учебного пособия. В случае возникших затруднений в понимании учебного материала следует обратиться к другим источникам, где изложение может оказаться более доступным. Необходимо отметить, что работа с литературой не только полезна как средство более глубокого освоения / изучения любой дисциплины (модуля), но и является неотъемлемой частью профессиональной деятельности

будущего выпускника.

11.1. Методические указания для подготовки к занятиям семинарского типа

Лабораторные работы представляют одну из форм освоения теоретического материала с одновременным формированием практических навыков в изучаемой дисциплине.

Назначение лабораторных работ – углубление проработки теоретического материала, формирование практических навыков путем регулярной и планомерной самостоятельной работы обучающихся на протяжении всего курса. Процесс подготовки к лабораторным работам включает изучение нормативно-правовых документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу. Непосредственное проведение лабораторной работы предполагает:

- изучение теоретического материала по теме лабораторной работы (по вопросам изучаемой темы);
- выполнение необходимых расчетов и экспериментов;
- оформление отчета с заполнением необходимых таблиц, построением графиков, подготовкой выводов по проделанным экспериментам и теоретическим расчетам;
- по каждой лабораторной работе проводится контроль: проверяется содержание отчета, проверяется усвоение теоретического материала. Контроль усвоения теоретического материала является индивидуальным.

11.2. Методические указания для подготовки к экзамену

Экзамен преследует цель оценить освоение компетенций обучающимся за определенный курс: полученные теоретические знания, их прочность, развитие логического и творческого мышления, приобретение навыков самостоятельной работы, умения анализировать и синтезировать полученные знания и применять на практике решение практических задач.

Экзамен проводится по билетам, утвержденным заведующим кафедрой. Экзаменационный билет включает в себя два вопроса и задачу (и). Формулировка вопросов совпадает с формулировкой перечня вопросов, доведенного до сведения обучающихся за один месяц до экзаменационной сессии. В процессе подготовки к экзамену проводится предэкзаменационная консультация для всех учебных групп. Результат экзамена выражается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».

С целью уточнения оценки экзаменатор может задать несколько дополнительных вопросов, не выходящих за рамки требований рабочей программы дисциплины (модуля). Под дополнительным вопросом подразумевается вопрос, не связанный с тематикой вопросов билета. Дополнительный вопрос, также как и основные вопросы билета, требует развернутого ответа. Кроме того, преподаватель может задать ряд уточняющих и наводящих вопросов, связанных с тематикой основных вопросов экзаменационного билета. Число уточняющих и наводящих вопросов не ограничено.

К экзамену допускается обучающийся, выполнивший в полном объеме задания, предусмотренные в рабочей программе дисциплины (модуля). В случае пропуска каких-либо видов учебных занятий по уважительным или неуважительным причинам обучающийся самостоятельно выполняет и сдает на проверку в письменном виде общие или индивидуальные задания, определяемые преподавателем. Экзамен по теоретическому курсу проходит в устной или письменной форме (определяется преподавателем) на основе перечня вопросов, которые отражают содержание действующей рабочей программы учебной дисциплины. Обучающимся рекомендуется:

- готовиться к экзамену, внимательно прочитав все экзаменационные вопросы;
- составить план ответа на каждый вопрос, выделив ключевые моменты

материала;

- изучив несколько вопросов, обсудить их с однокурсниками.

Ответ должен быть аргументированным. Результаты сдачи экзамена оцениваются отметкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

11.3. Методические указания для подготовки к зачету

Не предусмотрено.

11.4. Методические указания по выполнению расчетно-графической работы

Целью расчетно-графической работы по статике является приобретение навыков.

Навыки будут твердыми, если они вырабатываются на основе осмысления основных теоретических положений, то есть на знании определений, аксиом и теорем. Поэтому выполнению расчетно-графической работы (РГР) должно предшествовать глубокое изучение теории.

Каждый студент при выполнении РГР по статике должен решить и соответствующим образом оформить решение задач в соответствии с рабочей программой дисциплины. При необходимости более полного усвоения материала, могут выдаваться дополнительные задания

При выполнении РГР необходимо придерживаться следующей структуры:

титульный лист;

введение;

расчетная часть;

заключение;

список использованной литературы.

Титульный лист является первой страницей расчетно-графической работы.

Во введении содержатся общие сведения о выполненной работе (0,5-1 с.).

В расчетной части студент должен показать умение применять статистическую методологию в анализе конкретных данных, рассчитывать указанные показатели, делать на их основе аргументированные выводы.

Условия задач в расчетной части должны быть приведены полностью. Решение задач следует сопровождать развернутыми расчетами, ссылками на статистические формулы, анализом и выводами. Задачи, в которых даны только ответы без промежуточных вычислений, считаются нерешенными.

Следует обратить особое внимание на выводы, которые должны быть обоснованными, подтверждаться предварительным анализом материала.

В заключении расчетно-графической работы (1 с.) в краткой форме резюмируются результаты работы.

После заключения приводится список литературы, включающий только те источники, которые были использованы при выполнении расчетно-графической работы и на которые имеются ссылки в тексте работы.

При описании литературных источников необходимо указать:

фамилии и инициалы авторов;

название книги, сборника, статьи;

место издания;

издательство;

год издания;

количество страниц или конкретные страницы (последние в случае ссылки на статью или сборник).

При оформлении расчетно-графической работы необходимо руководствоваться следующими требованиями:

Объем работы - 10-15 страниц текста на стандартных листах формата А4,

набранных на компьютере с использованием текстового редактора, табличного процессора или других программных средств (размер шрифта - 14 пунктов, интервал - 1,5).

Страницы должны быть пронумерованы и иметь поля слева и справа не менее 25 мм для замечаний преподавателя-консультанта.

В тексте не должно быть сокращений слов, кроме общепринятых.

Все промежуточные данных проводимых расчетов и результаты следует представлять в табличной форме.

Все таблицы должны иметь сквозную нумерацию. Приведенные в работе иллюстрации (графики, диаграммы) должны иметь под рисуночные подписи.

Описание литературных источников выполняется в соответствии со стандартными требованиями, приведенными в предыдущем разделе.

11.5. Методические указания по выполнению контрольной работы

Не предусмотрено.

11.6. Методические указания по выполнению курсовой работы (проекта)

Не предусмотрено.