

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»**

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИБСиБ
_____ А.В. Васин
«30» мая 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Фармакология»

Разработчик	Высшая школа биомедицинских систем и технологий
Направление (специальность) подготовки	06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика
Наименование ООП	06.05.01_01 Биоинженерия и биоинформатика
Квалификация (степень) выпускника	биоинженер и биоинформатик
Образовательный стандарт	СУОС
Форма обучения	Очная

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОП
_____ Д.И. Богомаз
«15» апреля 2025 г.

Соответствует СУОС
Утверждена протоколом заседания
высшей школы "ВШБСиТ"
от «15» апреля 2025 г. № 6

РПД разработал:
Доцент, к.б.н. Д.И. Богомаз

1. Цели и планируемые результаты изучения дисциплины

Цели освоения дисциплины

Целью дисциплины является знакомство студентов по направлению «Техническая физика» с предметом и задачами фармакологии и токсикологии в рамках разработки новых медицинских технологий, включая технологии создания и внедрения лекарственных средств и средств их доставки в организм. Основные задачи фармакологии и токсикологии в рамках направления «техническая физика» по разделу «фармакология» – приобретение студентами знаний и навыков, необходимых для последующего участия в разработке новых технологий лечения с использованием лекарственных средств на этапах их исследования и производства; по разделу «токсикология» – приобретение знаний и навыков, необходимых для безопасной работы с вредными веществами в производственных и лабораторных условиях с целью последующего участия в технологических процессах с использованием новых материалов, химических соединений и при разработке и практическом внедрении биологически активных веществ, включая лекарственные средства.

Результаты обучения выпускника

Код	Результат обучения (компетенция) выпускника ООП
ОПК-2	Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)
ИД-17 ОПК-2	Использует фундаментальные знания фармакологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)

Планируемые результаты изучения дисциплины

знания:

- Знание фармакологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)

умения:

- Умение использовать фундаментальные знания фармакологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)

навыки:

- Владение фундаментальными знаниями фармакологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)

2. Место дисциплины в структуре ООП

В учебном плане дисциплина «Фармакология» относится к модулю «Медицинские науки».

Изучение дисциплины базируется на результатах освоения следующих дисциплин:

- Анатомия и физиология
- Химия
- Органическая химия
- Основы молекулярной биологии
- Основы цитологии
- Биохимия

3. Распределение трудоёмкости освоения дисциплины по видам учебной работы и формы текущего контроля и промежуточной аттестации

3.1. Виды учебной работы

Виды учебной работы	Трудоёмкость по семестрам
	Очная форма
Лекционные занятия	30
Практические занятия	14
Самостоятельная работа	37
Часы на контроль	16
Промежуточная аттестация (экзамен)	11
Общая трудоёмкость освоения дисциплины	108, ач
	3, зет

3.2. Формы текущего контроля и промежуточной аттестации

Формы текущего контроля и промежуточной аттестации	Количество по семестрам
	Очная форма
Промежуточная аттестация	
Экзамены, шт.	1

4. Содержание и результаты обучения

4.1 Разделы дисциплины и виды учебной работы

№ раздела	Разделы дисциплины, мероприятия текущего контроля	Очная форма		
		Лек, ач	Пр, ач	СР, ач
1.	История развития фармакологии. Понятие о базисной и клинической фармакологии, общей и частной фармакологии, экспериментальной фармакологии.	1	1	2
2.	Фармакокинетика.	3	1	4
3.	Основные фармакокинетические параметры.	2	1	3

4.	Фармакодинамика.	2	1	3
5.	Холинотропные средства	2	1	2
6.	Адренотропные средства	2	1	2
7.	Дофаминотропные средства	2	1	2
8.	Сератонинотропные средства	2	1	2
9.	ГАМК-тропные средства	2	1	3
10.	Средства, действующие на систему возбуждающих аминокислот.	2	1	2
11.	Понятие о гистаминергической, орексинергической и мелатонинергической системах.	2	1	3
12.	Понятие о опиоидергической системе.	2	1	3
13.	Лекарственные препараты оказывающие свой эффект через ферментные системы.	3	1	3
14.	Лекарственные препараты оказывающие свой эффект через ионные каналы и транспортные системы.	3	1	3
Итого по видам учебной работы:		30	14	37
Экзамены, ач				16
Часы на контроль, ач				16
Промежуточная аттестация (экзамен)		11		
Общая трудоёмкость освоения: ач / зет		108 / 3		

4.2. Содержание разделов и результаты изучения дисциплины

Раздел дисциплины	Содержание
1. История развития фармакологии. Понятие о базисной и клинической фармакологии, общей и частной фармакологии, экспериментальной фармакологии.	<p>Определение. Цели и задачи предмета. Источники получения лекарственных средств – химический синтез, растительное, животное и минеральное сырьё, продукты жизнедеятельности микроорганизмов и грибов. Получение индивидуальных химических соединений методами клеточной и генной инженерии.</p> <p>Основная терминология и основные понятия: лекарственный препарат, лекарственное вещество, лекарственная форма, референтный и воспроизведённый лекарственные препараты.</p> <p>Этапы создания лекарственного препарата. Понятие о доклинических и клинических исследованиях. Мировые стандарты обеспечения эффективности и качества лекарственных препаратов. Понятие о дозе, виды доз. Пути введения лекарственных препаратов. Особенности, достоинства и недостатки. Пути доставки лекарственных препаратов в организм человека. Фармакокинетика. Всасывание и распределение лекарственных препаратов. Основные механизмы абсорбции, депонирование, связь с белками, прохождение лекарственных препаратов через барьеры.</p>
2. Фармакокинетика.	<p>Элиминация – биотрансформация и экскреция. Цель, пути и исходы биотрансформации ксенобиотиков. Индукторы и ингибиторы микросомальных ферментов печени. Реакции метаболической трансформации и конъюгации. Пути выведения лекарственных препаратов из организма человека, виды, особенности.</p>
3. Основные фармакокинетические параметры.	<p>Понятие об объёме распределения, периоде полувыведения, клиренсе, константе скорости элиминации. Виды фармакокинетических кривых. Биодоступность и биоэквивалентность.</p>

4. Фармакодинамика.	<p>Факторы, влияющие на действие лекарственных средств. Виды действия лекарственных средств. Отрицательное (побочное и токсическое) действие лекарственных веществ. Влияние лекарственных препаратов на эмбрион и плод. Повторное действие лекарственных средств с ослаблением или усилением фармако-логического эффекта. Комбинированное применение лекарственных веществ. Понятие о синергизме и антагонизме, виды, примеры. Понятие об антидотизме. Механизмы действия лекарственных препаратов. Рецепторы. Понятие, виды, строение и функционирование. Агонисты и антагонисты рецепторов. Понятие о миметиках и блокаторах реактивных систем.</p>
5. Холинотропные средства	<p>Понятие о работе холинергической системы и о мишенях воздействия фармакологических лигандов. Холиномиметики. Холинолитики. Антихолинэстеразные средства. Токсикологическое значение ботулотоксина, атропина, фосфорорганических соединений.</p>
6. Адренотропные средства	<p>Понятие о работе адренергической системы и о мишенях воздействия фармакологических лигандов. Адреномиметики. Адренолитики. Симпатомиметики. Симпатолитики. Токсикологическое значение алкалоидов раувольфии и спорыньи.</p>
7. Дофаминотропные средства	<p>Понятие о работе дофаминергической системы и о мишенях воздействия фармакологических лигандов. Дофаминомиметики. Дофаминолитики. Препараты для лечения болезни Паркинсона. Нейролептики. Периферическое значение дофамина. Противорвотные средства. Прокинетики.</p>
8. Сератонинотропные средства	<p>Понятие о работе серотонинергической системы и о мишенях воздействия фармакологических лигандов. Серотониномиметики. Сератонинолитики. Антидепрессанты. Противомигренозные средства. Периферическое значение серотонина. Противоаллергические средства. Средства, влияющие на моторную функцию ЖКТ.</p>
9. ГАМК-тропные средства	<p>Понятие о работе ГАМК-ергической системы и о мишенях воздействия фармакологических лигандов. ГАМК-миметики. ГАМК-литики. Средства для наркоза. Противосудорожные средства. Транквилизаторы. Снотворные средства. Ноотропные средства. Глицинергическая система, как вторая тормозная система ЦНС.</p>

10. Средства, действующие на систему возбуждающих аминокислот.	Понятие о работе глутаматергической системы и о мишенях воздействия фармакологических лигандов. Противосудорожные средства. Средства для наркоза. Ноотропные средства. Понятие об эксайтотоксичности.
11. Понятие о гистаминергической, орексинергической и мелатонинергической системах.	Участие их в регуляции циклов сна-бодрствования. Снотворные средства. Атипичные транквилизаторы. Периферическое значение гистамина. Противоаллергические средства. Антисекреторные средства.
12. Понятие о опиоидергической системе.	Понятие о опиоидергической системе. Ноцицептивная система восприятия боли. Периферический отдел болевого анализатора. Механорецепторы. Хеморецепторы. Система обезболивания в организме.
13. Лекарственные препараты оказывающие свой эффект через ферментные системы.	Цикл арахидоновой кислоты как мишень воздействия лекарственных препаратов. Глюкокортикоиды. Неопиоидные анальгетики. Блокаторы лейкотриеновых рецепторов. Аналоги простагландинов. Алкогольдегидрогеназа и альдегиддегидрогеназа. Препараты для лечения алкоголизма. ГМГ-КоА-редуктаза. Противоатеросклеротические средства. Препараты влияющие на систему РААС.
14. Лекарственные препараты оказывающие свой эффект через ионные каналы и транспортные системы.	Сердечные гликозиды. Противосудорожные и антиаритмические средства. Ингибиторы протонной помпы. Местные анестетики. Блокаторы кальциевых каналов. Диуретики.

5. Образовательные технологии

1. Основным видом учебных занятий являются: лекции, практические работы, а также самостоятельная работа студентов. Лекции читаются по основным разделам дисциплины и сопровождаются иллюстративным материалом (презентациями), дающим представление о дисциплине «Фармакология и токсикология» в рамках разработки новых медицинских технологий, включая технологии создания и внедрения лекарственных средств и средств их доставки в организм
2. Особенности изучения дисциплины «Фармакология и токсикология» является интерактивный характер практических занятий при активном участии студентов в обсуждении изучаемого материала. Практикум закрепляется выполнением тестовых заданий. В ходе выполнения практических работ и тестовых заданий используются материально-технические средства обучения, современные компьютерные программы, Интернет и другие информационные технологий.

3. Для успешного и плодотворного обучения и освоения студентами программы отдается предпочтение индивидуальной работе студента. Работа с учебной литературой рассматривается как вид учебной работы по дисциплине и выполняется в пределах часов самостоятельной работы студентов, отводимых на её изучение. Формой итогового контроля является экзамен.

6. Лабораторный практикум

Не предусмотрено

7. Практические занятия

№ раздела	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ач
		Очная форма
1.	Изучение фармакокинетических и фармакодинамических параметров лекарственных препаратов. Работа с демонстрационными материалами.	1
2.	Холинотропные средства. Решение ситуационных задач.	1
3.	Адренотропные средства. Решение ситуационных задач.	2
4.	Средства , влияющие на серотонин и дофамин. Решение ситуационных задач.	2
5.	Средства , влияющие на ГАМК и глутамат. Решение ситуационных задач.	2
6.	Лекарственные препараты оказывающие свой эффект через ферментные системы. Решение ситуационных задач.	2
7.	Лекарственные препараты оказывающие свой эффект через ионные каналы и транспортные системы. Решение ситуационных задач.	2
8.	Современные средства доставки лекарственных препаратов. Решение ситуационных задач.	2
Итого часов		14

8. Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Примерное распределение времени самостоятельной работы студентов

Вид самостоятельной работы	Примерная трудоемкость, ач
	Очная форма
Текущая СР	
работа с лекционным материалом, с учебной литературой	9
опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях)	6
самостоятельное изучение разделов дисциплины	5
выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ	0
подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям	8
подготовка к контрольным работам, коллоквиумам	4
Итого текущей СР:	32
Творческая проблемно-ориентированная СР	
выполнение расчётно-графических работ	0
выполнение курсового проекта или курсовой работы	0
поиск, изучение и презентация информации по заданной проблеме, анализ научных публикаций по заданной теме	5
работа над междисциплинарным проектом	0
исследовательская работа, участие в конференциях, семинарах, олимпиадах	0
анализ данных по заданной теме, выполнение расчётов, составление схем и моделей на основе собранных данных	0
Итого творческой СР:	5
Общая трудоемкость СР:	37

9. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

9.1. Адрес сайта курса

<https://dl-vsbtpt.spbstu.ru/>

9.2. Рекомендуемая литература

Основная литература

№	Автор, название, место издания, издательство, год (годы) издания	Год изд.	Источник
1	Машковский М.Д. Лекарственные средства. Т. 1 Т. 1: Харьков: Торсинг, 1997.	1997	ИБК СПбПУ
2	Машковский М.Д. Лекарственные средства. Т. 2 Т. 2: Харьков: Торсинг, 1997.	1997	ИБК СПбПУ

Дополнительная литература

№	Автор, название, место издания, издательство, год (годы) издания	Год изд.	Источник
1	Чумаков Н.А., Каверзнева Т.Т., Фаустов С.А. Токсикология: Санкт-Петербург: Изд-во Политехн. ун-та, 2017. URL: http://elib.spbstu.ru/dl/2/i18-19.pdf	2017	ЭБ СПбПУ
2	Блинов Л.Н. и др. Химия. Современная классификация. Синопис химии: Санкт-Петербург: Изд-во Политехн. ун-та, 2016. URL: http://elib.spbstu.ru/dl/2/i17-47.pdf	2016	ЭБ СПбПУ

Ресурсы Интернета

1. Справочник ВИДАЛЬ содержит описания лекарственных препаратов (под торговыми названиями) и активных веществ (под международными названиями), представленных на фармацевтическом рынке России.: <http://www.vidal.ru/>

9.3. Технические средства обеспечения дисциплины

1. Microsoft:

WorkStation + Office Pro Plus

Office 365 ProPlus Enrollment ID: 58313261

Parent Program: 75434048

Сублицензионный договор с ООО «СОФТЛАЙН ПРОЕКТЫ» от 23.10.2017 № 180/17-Д

2. Программа «Защита образования» компании «Лаборатория Касперского» Соглашение № 1CE0151102071341

Договор на оказание услуг по продлению техподдержки бессрочных академических лицензий с ООО «ПОЛИКОМ ПРО» от 23.10.2017 № 182/17-Д

3. Программное обеспечение «Антиплагиат.ВУЗ» Лицензионный договор с ЗАО «Анти-Плагиат» от 26.03.2018 № 170

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

В процессе изучения дисциплины используются:

Аудитория, оборудованная лекционной доской и преоставляющая возможность демонстрации компьютерных презентаций.

- презентации для изучения лекционного материала;
- наборы демонстрационных материалов (лекарственных препаратов) для выполнения лабораторных работ;
- набор средств доставки лекарственных средств в организм;
- наборы заданий, экспериментальных и ситуационных задач для выполнения лабораторных работ;

11. Критерии оценивания и оценочные средства

11.1. Критерии оценивания

Для дисциплины «Фармакология» формой аттестации является экзамен. Оценивание качества освоения дисциплины производится в свободной форме.

оценка "неудовлетворительно" выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий.

оценка "удовлетворительно" выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнены, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки;

оценка "хорошо" выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками;

оценка "отлично" выставляется студенту, если теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному;

11.2. Оценочные средства

Примеры тестовых заданий :

Выберите один или более правильных ответов:

1. Отметить локализацию М-холинорецепторов:

а) Синокаротидная зона; б) Нейроны вегетативных ганглиев; в) Скелетные мышцы; г) Клетки исполнительных органов (сердце, бронхи и др.).

2. Выберите из списка антихолинэстеразные средства, проникающие через ГЭБ:

а) Прозерин (Неостигмина метилсульфат); б) Пилокарпин; в) Нивалин (Галантамин); г) Калимин (Пиридостигмина бромид); д) Экселон (Ривастигмин).

3. Укажите препарат, применяемый для лечения глаукомы:

а) Пилокарпин; б) Атропин; в) Платифиллин; г) Метацин (Метоциния йодид).

4. Укажите показание к применению препарата табекс (цитизин):

а) Гипертонический криз; б) Коллапс; в) Остановка дыхания; г) Миастения; д) Облегчение отказа от курения.

5. Охарактеризуйте препарат атровент (ипратропия бромид):

а) Вызывает миоз и снижение внутриглазного давления; б) Применяется при некоторых формах аритмии; в) Является селективным М-холинолитиком; г) Является неселективным М-холинолитиком; д) Применяется для диагностики глазного дна; е) Применяется для снятия приступов бронхиальной астмы.

6. Укажите побочные эффекты М-холинолитиков:

а) Мидриаз; б) Миоз; в) Гиперсаливация; г) Сухость во рту; д) Задержка мочеиспускания; е) Диарея; ж) Запоры.

7. Для эндотрахеальной интубации и релаксации скелетной во время операции используют:

а) Пентамин (Азаметония бромид); б) Бускопан (Гиосцина бутилбромид); в) Метацин (Метоциния йодид); г) Дитилин (Суксаметония йодид); д) Листенон (Суксаметония хлорид).

8. Отметить Н-холиноблокирующие средства:

а) Пентамин (Азаметония бромид); б) Гастроцепин (Пирензепин); в) Чампикс (Варениклин); г) Норкурон (Векурония бромид); д) Ардуан (Пипекурония бромид); е) Атропин.

9. Какие эффекты возникают при применении М-холиноблокаторов:

а) Спазм аккомодации (глаз устанавливается на ближнюю точку видения); б) Паралич аккомодации (глаз устанавливается на дальнюю точку видения); в) Спазм бронхов; г) Расширение бронхов; д) Снижение ВГД; е) Повышение ВГД.

10. Охарактеризуйте атропин:

а) Стимулирует М-ХР исполнительных органов; б) Блокирует М-ХР исполнительных органов; в) Является алкалоидом красавки; г) Является алкалоидом подснежника; д) Является селективным средством; е) Является неселективным средством.

Вопросы к подготовке к экзамену:

Источники получения лекарственных средств.

Создание лекарственных средств и внедрение их в медицинскую практику – доклинические, клинические исследования.

Различные подходы к классификации лекарственных средств.

Основные пути введения лекарственных средств.

Основные понятия фармакокинетики

всасывание лекарственных веществ

распределение в организме

превращение (биотрансформация)

выведение (экскреция).

Основные понятия фармакодинамики

фармакологический эффект

механизм действия, локализация эффекта, факторы от которых зависит фармакологическое действие.

Отрицательное и побочное действие лекарственных средств.

Повторное действие лекарственных средств.

Комбинированное действие лекарственных средств.

Лекарственные средства, влияющие на нейромедиаторные системы периферической и центральной нервной систем.

Механизмы действия, особенности применения холиномиметиков и холинолитиков.

Механизмы действия, особенности применения адреномиметиков и адренолитиков.

Механизмы действия, особенности применения дофаминиметиков и дофаминолитиков.

Механизмы действия, особенности применения серотониниметиков и серотонинолитиков.

Механизмы действия, особенности применения ГАМК-миметиков и ГАМК-литиков.

Механизмы действия, особенности применения средств, регулирующих работу глутаматергической системы. Понятие об эксайтотоксичности.

Понятие о ноцицепции. Опиоидные анальгетики. Понятие об опиоидных и каннабиодных рецепторах. Механизмы действия.

Лекарственные средства, влияющие на работу ферментных систем – антигипертензивные средства, противоатеросклеротические средства.

Лекарственные средства, влияющие на работу ионных каналов или обменников.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

1. Что изучает фармакодинамика?

2. Какие эффекты возникают при применении М-холиноблокаторов

12. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Программа курса нацелена на развитие у студента навыков научного мышления. Она предполагает знакомство с методами научного эксперимента, его анализа и обобщения и построения математической модели, позволяющей аппроксимировать полученные результаты.

На лабораторных занятиях и лекциях в аудиториях проводится разбор соответствующих тем с использованием мультимедийной техники (ноутбук, проектор). Для каждого аудиторного занятия и лекции предназначены презентации, подготовленные в программе Microsoft PowerPoint, содержащие от 30 до 60 слайдов. Основная цель лабораторных занятий заключается в изучении классификации базовых групп фармакологических препаратов, биохимических механизмов их действия, зависимостей структура-активность, доза-активность, принципов их рационального применения, контроля за прогнозированием и возникновением нежелательных побочных эффектов. Также на лекциях и лабораторных занятиях изучаются современные подходы к созданию, доставке в организм лекарственных препаратов (наноструктуры, липосомы и др.).

Работа студентов на лабораторных занятиях позволяет им больше познакомиться с методологией научного эксперимента, обработки и анализа полученных данных, а также заставляет учащихся заниматься самостоятельным изучением литературы по курсу и обеспечивает более активное и творческое отношение к выбору дальнейшего направления своих профессиональных интересов.

Для преподавателя функция прямой передачи информации должна трансформироваться в функцию организации самостоятельной работы студента по освоению данного учебного курса. Особое внимание следует уделять формированию у обучающихся таких компетенций, как способность демонстрировать понимание общей структуры дисциплины и связей между дисциплинами, способность понимать и использовать методы критического анализа и развития теорий, оценивать качество исследований в данной предметной области, интерпретировать результаты экспериментальных способов проверки научных гипотез и т.п.

13. Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.