

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
и образовательным инновациям

_____ О.Н.Здрок

«09» декабря 2020 г.

Регистрационный № УД- 9439 /уч.

**Получение рекомбинантных белков, моноклональных терапевтических
антител и вакцин**

**Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности:**

1-31 01 02 Биохимия

2020 г.

Учебная программа составлена на основе ОСВО 1-31 01 02-2018, учебных планов УВО № G31-221/уч., № G31з-224/уч., утвержденных 13.07.2018 г.

СОСТАВИТЕЛЬ:

С.В. Федорович, доцент кафедры биохимии Белорусского государственного университета, кандидат биологических наук, доцент

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Н.В. Козел, заведующий лабораторией биофизики и биохимии растительной клетки ГНУ «Институт биофизики и клеточной инженерии НАН Беларуси», кандидат биологических наук;

Н.Л. Пшибытко, заведующая учебной лабораторией организации и нормативно-методического сопровождения научно-инновационной деятельности в области биологии, кандидат биологических наук

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой биохимии
(протокол № 4 от 17.11.2020 г.);

Научно-методическим советом БГУ
(протокол № 2 от 07.12.2020 г.)

Зав. кафедрой биохимии,
доцент



И.В. Семак

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель учебной дисциплины – сформировать у студентов целостную систему знаний и навыков по получению, характеристике и применению рекомбинантных белков, моноклональных антител и вакцин в медицине и ветеринарии.

Задачи учебной дисциплины:

- изучение различных методов получения рекомбинантных белков, вакцин и моноклональных антител:
- изучение использования моноклональных антител и рекомбинантных белков в диагностике и доклинических испытаниях лекарств:
- усвоение студентами знаний о роли рассмотренных закономерностей в решении практических задач биотехнологии, генной инженерии, фармации, медицины.

Место учебной дисциплины в системе подготовки специалиста с высшим образованием.

Учебная дисциплина относится к компоненту учреждения высшего образования учебного плана и входит в учебный модуль «Биотехнология-2» (дисциплина по выбору).

Связи с другими учебными дисциплинами, включая учебные дисциплины компонента учреждения высшего образования, дисциплины специализации и др.

Изучение учебной дисциплины базируется на знаниях, полученных при изучении учебных дисциплин «Структурная биохимия», «Физиология человека и животных». Программа составлена с учетом межпредметных связей и программ по учебным дисциплинам «Медицинская биохимия», «Фармацевтическая биотехнология» и др.

Требования к компетенциям

Освоение учебной дисциплины «Получение рекомбинантных белков, моноклональных терапевтических антител и вакцин» наряду с другими учебными дисциплинами учебного модуля «Биотехнология-2» должно обеспечить формирование следующей **базовой профессиональной компетенции:**

БПК-10. Быть способным использовать знание принципов получения основных биофармпрепаратов, в т.ч. рекомбинантных терапевтических белков, вакцин, белка плазмы крови, терапевтических моноклональных антител и др.;

свойств наночастиц и наноструктурированных материалов, методов их изучения; фундаментальных и прикладных аспектов протеомики для решения задач современной биотехнологии.

В результате освоения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- цель, задачи получения рекомбинантных белков, моноклональных антител и вакцин;
- принципы получения и закономерности биотехнологии генно-инженерных эукариотических и прокариотических продуцентов;
- современные биотехнологические методы и аппаратное оформление процессов в биофармацевтике (культивирование, сепарация, хроматография, ультра- и микрофльтрация и т.д.);
- новейшие достижения в области фармацевтикой биотехнологии и перспективы их использования при лечении заболеваний различной природы, поиска и разработке новых биологически активных биотехнологических субстанций, обладающих фармакологическими свойствами и их всестороннее изучение;

уметь:

- использовать основные законы биологии и биотехнологии для оценки степени биофармакопродуктивности генно-инженерных прокариотических и эукариотических продуцентов;
- использовать методы теоретической и экспериментальной биотехнологии и современное приборное обеспечение в биофармацевтике

владеть:

- основными приемами оценки биофармакопродуктивности генно-инженерных прокариотических и эукариотических продуцентов;
- методами современной экспериментальной биотехнологии, применяемыми в биофармацевтике.

Структура учебной дисциплины

Дисциплина изучается в 6 семестре (очная форма получения образования) и в 8 семестре (заочная форма получения образования). Всего на изучение учебной дисциплины «Получение рекомбинантных белков, моноклональных терапевтических антител и вакцин» отведено:

– для очной формы получения высшего образования – 116 часов, в том числе 46 аудиторных часов, из них: лекции – 34 часа, практические занятия – 8 часов, управляемая самостоятельная работа – 4 часа.

– для заочной формы получения высшего образования – 116 часов, в том числе 12 аудиторных часов, из них: лекции – 8 часов, лабораторные занятия – 4 часа.

Трудоемкость учебной дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Форма текущей аттестации – зачет.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. ТЕРАПЕВТИЧЕСКИЕ РЕКОМБИНАНТНЫЕ БЕЛКИ

Терапевтическое применение рекомбинантных белков и вакцин. Базовые критерии в разработке рекомбинантных терапевтических белков. Терапевтические белки заместительной терапии. Терапевтические белки стимулирующей терапии. Использование ботокса в медицине и косметологии. Использование рекомбинантных белков для тромболитической терапии. Белковые вакцины. Вакцины против короновиральной инфекции. Применение рекомбинантных белков в ветеринарии.

Тема 2. ТЕРАПЕВТИЧЕСКИЕ АНТИТЕЛА

Моноклональные антитела как терапевтические средства: основные направления применения, достижения, проблемы и перспективы. Типы терапевтических антител. Молекулярные мишени терапевтических антител. Применение терапевтических антител для лечения раковых заболеваний. Применение моноклональных антител для лечения аутоиммунных и нейродегенеративных заболеваний. Применение терапевтических антител для лечения наследственных и инфекционных заболеваний. Применение терапевтических антител для лечения короновиральной инфекции. Перспективы антиген-специфической индивидуализированной иммунотерапии на основе Т-лимфоцитов и дендритных клеток. CAR-терапия. Противоопухолевые вакцины нового поколения и их разновидности.

Тема 3. РЕКОМБИНАНТНЫЕ БЕЛКИ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ

Методы диагностики с применением рекомбинантных белков. Основы иммуноанализа. Иммунодиагностика опухолевых заболеваний. Методы *in vitro*, *in vivo* и иммуноморфологического анализа. Разработка и освоение новых диагностических систем. Методы контроля качества диагностических систем. Проточная цитофлуориметрия. Определение митохондриального потенциала с помощью флуориметрии и проточной цитофлуориметрии.

Тема 4. РЕКОМБИНАНТНЫЕ БЕЛКИ ДЛЯ ДОКЛИНИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ

Получение и применение в доклинических испытаниях потенциальных мишеней действия лекарственных средств. Методы проведения скрининга потенциальных специфических лигандов молекулярных мишеней с использованием высокоочищенных препаратов рекомбинантных белков. Получение и применение в доклинических испытаниях ферментов, участвующих в метаболизме лекарственных средств.

Тема 5. ГЕНЕТИЧЕСКИ КОДИРУЕМЫЕ СЕНСОРЫ И ОПТОГЕНЕТКА

Зеленый флуоресцентный белок как основа для генетически кодируемых сенсоров первого поколения. Флуоресцентные белки в живой природе. Использование генетически кодируемых сенсоров для изучения цитозольного содержания кальция и внутриклеточной сигнализации. Использование генетически кодируемых сенсоров для изучения экзоцитоза и эндоцитоза. Использование генетически кодируемых сенсоров для изучения образования свободных радикалов. Оптогенетика. Биофизические основы возбуждения и торможения. Фотостимуляция и фототорможение. Методы трансфекции эукариотической клетки.

Тема 6. ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ РЕКОМБИНАНТНЫХ АНТИТЕЛ

Типы и назначение рекомбинантных антител. Методы получения рекомбинантных антител. Гибридомные технологии. Фаговые дисплейные методы в получении рекомбинантных антител. Направленная эволюция рекомбинантных антител. Белковая инженерия. Создание сшитых белковых комплексов и конъюгатов антител с лекарственными соединениями с целью повышения терапевтической эффективности.

Тема 7. МЕТОДЫ ПОЛУЧЕНИЯ РЕКОМБИНАНТНЫХ БЕЛКОВ ДЛЯ ТЕРАПЕВТИЧЕСКОГО ПРИМЕНЕНИЯ

Создание продуцентов рекомбинантных белков и оптимизация условий культивирования. Разработка и оптимизация методов выделения и очистки рекомбинантных белков. Хроматографические методы. Микро- и ультрафильтрация. Концентрирование белков. Диализ. Методы стабилизации рекомбинантных белков. Проблемы масштабирования получения и очистки рекомбинантных белков. Получение препаратов для терапевтического применения. Условия хранения. Валидация разработанных процессов очистки.

Тема 8. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА РЕКОМБИНАНТНЫХ БЕЛКОВ

Разработка и освоение новых методов контроля качества препаратов рекомбинантных белков. Характеристика структуры и конформации рекомбинантного белка. Физико-химическая характеристика. Идентификация примесей. Идентификация примесей, связанных с получением продукта. Идентификация примесей, родственных продукту. Количественный анализ. Иммунохимические свойства/Активность. Валидация методов контроля.

Тема 9. ОБЗОР РЫНКА БИОФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ И МОЛЕКУЛЯРНО-ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ

Национальные и международные нормативные правовые акты, технические нормативные правовые акты, стандарты и руководства, устанавливающие требования к организации производства, контроля качества и безопасности рекомбинантных белков, моноклональных антител и вакцин, применяемых с терапевтической целью у человека. Обзор рынка ведущих компаний занимающихся производством рекомбинантных белков, моноклональных терапевтических антител и вакцин. Обзор рынка Беларуси и Союзного государства в области создания и производства рекомбинантных белков, моноклональных антител и вакцин.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дневная форма получения образования

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	Терапевтические рекомбинантные белки	6					4	Защита индивидуального проекта
2	Терапевтические антитела	4						
3	Рекомбинантные белки для диагностики	4	4					Устный опрос
4	Рекомбинантные белки для доклинических испытаний	4						
5	Генетически кодируемые сенсоры и оптогенетика	4						
6	Технология получения рекомбинантных антител	2						
7	Методы получения рекомбинантных белков для терапевтического применения	4	4					Устный опрос
8	Методы контроля качества рекомбинантных белков	4						
9	Обзор рынка биофармацевтической и молекулярно-диагностической продукции	2						

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Заочная форма получения образования

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	Терапевтические рекомбинантные белки	2						
2	Терапевтические антитела	2						
3	Рекомбинантные белки для диагностики	2			4			Устный опрос
5	Генетически кодируемые сенсоры и оптогенетика	2						

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основная литература

1. Прищеп Т.П. Основы фармацевтической биотехнологии. Учебное пособие./ Т.П.Прищеп, В.С. Чучалин, К.Л. Зайков, Л.К. Михалева, Л.С. Белова. Ростов н/Д.,:Феникс; Томск: Издательство НТЛ, 2006.
2. Егорова Т.А. Основы биотехнологии/ Т.А.Егорова, С.М.Клунова, Е.А. Живухина. М.: Academia, 2003 г.
3. Глик Б. Молекулярная биотехнология. Принципы и применение / Б. Глик, Дж. Пастернак. М.: Мир, 2002 г.
4. ЕМЕА/СНМР/ВWР/157653/2007 «Guideline on development, production, characterisation and specifications for monoclonal antibodies and related products», London, 18 December 2008, 11 p.
5. Breedveld F. Therapeutic monoclonal antibodies // Lancet. – 2000. – V. 355. – P. 735–740.
6. Reichert, J. M. Monoclonal antibodies as innovative therapeutics // Curr. Pharm. Biotechnol. – 2008. – № 9. – P. 423–430.
7. James, K. & Bell, G. T. Human monoclonal antibody production. Current status and future prospects // J. Immunol. Methods. – 1987. – № 100. – P. 5–40.
8. Aaron L. Nelson, Eugen Dhimolea and Janice M. Reichert. Development trends for monoclonal antibody therapeutics // Nature Reviews. Drug Discovery. – 2010. –V.9.
9. Nectow, A.R. and Nestler E.J. Viral tools for neuroscience // Nature Rev. Neurosci. – 2020. – Vol. 21. –P. 669-681.
10. Kandori, H. Biophysics of rhodopsins and optogenetics // Biophys. Rev. – 2020. – Vol. 12. – P. 355-361.
11. Rana J. and Biswas M. Regulatory T cell therapy: current and future design perspectives // Cell Immunol. – Vol. 356. – Art. 104193.

Дополнительная литература

1. Овчинников Ю.А. Биоорганическая химия / Ю.А. Овчинников. – М.: Просвещение, 1987.
2. King D.J., Applications and engineering of monoclonal antibodies. 1998, London ; Philadelphia: Taylor & Francis. x, 249 p.
3. Marshall S.A., et al., Rational design and engineering of therapeutic proteins. Drug Discov Today, 2003. 8(5): p. 212-21
4. Swartz J.R., Advances in Escherichia coli production of therapeutic proteins. Curr Opin Biotechnol, 2001. 12(2): p. 195-201.
5. An Z., Therapeutic monoclonal antibodies : from bench to clinic. 2009, Hoboken, N.J.: John Wiley & Sons. xv, 889 p

6. *Steinitz M.* Human monoclonal antibodies : methods and protocols. Methods in molecular biology, Springer Science+Business Media, xi, 364 p.

Интернет ресурсы

1. [http:// www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru) –Электронная библиотека.
2. [http:// www.bio.msu.ru](http://www.bio.msu.ru) – Сайт биофака МГУ.
3. [http:// www.en.edu.ru](http://www.en.edu.ru) – Естественно-научный образовательный портал.
4. [http:// www.humbio.ru](http://www.humbio.ru) – База знаний по биологии человека.
5. [http:// www.medbiol.ru /](http://www.medbiol.ru/) – Биология и медицина.
6. www.molbiol.ru – Учебники, научные монографии, обзоры в свободном доступе.
7. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Pubmed> - База научных данных в области биомедицинских наук.
8. www.swissprot.com – свободный доступ к международной базе данных по первичным и 3D структурам ферментов.
9. <http://biomolecula.ru>- Естественно-научный образовательный портал.

Перечень используемых средств диагностики и методика формирования итоговой оценки

Формой текущей аттестации по дисциплине «Получение рекомбинантных белков, моноклональных терапевтических антител и вакцин» является зачет.

Для текущего контроля качества усвоения знаний студентами используется следующий диагностический инструментарий:

- защита проекта;
- устный опрос;
- реферат (в случае пропуска практического занятия по неуважительной причине).

При оценивании реферата внимание обращается на:

- содержание и последовательность изложения – 40%;
- соответствие и полноту раскрытие темы – 40 %;
- оформление – 10%;
- источники и их интерпретация – 10%

Формирование отметки за текущую успеваемость:

- защита проекта – 60%;
- устный опрос – 40%.

Примерный перечень заданий для управляемой самостоятельной работы студентов

Тема 1. Терапевтические рекомбинантные белки
Форма контроля – защита индивидуального проекта.

Примерная тематика практических занятий

Очная форма получения образования

Занятие № 1. Определение инсулина с помощью набора иммуноферментного анализа.

Занятие № 2. Методы очистки рекомбинантного лактоферрина.

Заочная форма получения образования

Занятие № 1. Определение инсулина с помощью набора иммуноферментного анализа.

Темы реферативных работ

1. Национальные нормативные правовые акты, стандарты и руководства, устанавливающие требования к организации производства, контроля качества и безопасности рекомбинантных белков.
2. Национальные нормативные правовые акты, стандарты и руководства, устанавливающие требования к организации производства, контроля качества и безопасности моноклональных антител
3. Национальные нормативные правовые акты, стандарты и руководства, устанавливающие требования к организации производства, контроля качества и безопасности вакцин
4. Обзор рынка мировых компаний, занимающихся производством рекомбинантных белков
5. Обзор рынка мировых компаний, занимающихся производством моноклональных терапевтических антител
6. Обзор рынка мировых компаний, занимающихся производством вакцин
7. Обзор рынка Союзного государства и Беларуси в области создания рекомбинантных белков
8. Обзор рынка Союзного государства и Беларуси в области создания моноклональных антител.
9. Обзор рынка Союзного государства и Беларуси в области создания вакцин

Описание инновационных подходов и методов к преподаванию учебной дисциплины

При организации образовательного процесса используется **практико-ориентированный подход**, который предполагает:

- освоение содержания образования через решения практических задач;
- приобретение навыков эффективного выполнения разных видов профессиональной деятельности;
- ориентацию на генерирование идей, реализацию групповых студенческих проектов, развитие предпринимательской культуры;
- использованию процедур, способов оценивания, фиксирующих сформированность профессиональных компетенций.

При организации образовательного процесса используется *метод учебной дискуссии*, который предполагает участие студентов в целенаправленном обмене мнениями, идеями для предъявления и/или согласования существующих позиций по определенной проблеме.

Использование метода обеспечивает появление нового уровня понимания изучаемой темы, применение знаний (теорий, концепций) при решении проблем, определение способов их решения.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся

Для организации самостоятельной работы студентов по учебной дисциплине следует использовать современные информационные технологии: разместить в сетевом доступе комплекс учебных и учебно-методических материалов (программа, курс лекций, мультимедийные презентации, список рекомендуемой литературы и информационных ресурсов, задания в тестовой форме для самоконтроля и др.). Эффективность самостоятельной работы студентов целесообразно проверять в ходе текущего и итогового контроля знаний.

Примерный перечень вопросов к зачету

1. Терапевтическое применение рекомбинантных белков.
2. Терапевтическое применение вакцин.
3. Базовые критерии в разработке рекомбинантных терапевтических белков.
4. Терапевтические белки заместительной терапии.
5. Терапевтические белки стимулирующей терапии.
6. Белковые вакцины.

7. Применение рекомбинантных белков в ветеринарии.
8. Моноклональные антитела как терапевтические средства: основные направления применения и достижения.
9. Моноклональные антитела как терапевтические средства: проблемы и перспективы.
10. Типы терапевтических антител.
11. Молекулярные мишени терапевтических антител.
12. Применение терапевтических антител для лечения раковых заболеваний.
13. Применение терапевтических антител для лечения наследственных заболеваний.
14. Применение терапевтических антител для лечения инфекционных заболеваний.
15. Перспективы антиген-специфической индивидуализированной иммунотерапии на основе Т-лимфоцитов.
16. Перспективы антиген-специфической индивидуализированной иммунотерапии на основе дендритных клеток.
17. Противоопухолевые вакцины нового поколения и их разновидности.
18. Методы диагностики с применением рекомбинантных белков.
19. Основы иммуноанализа.
20. Иммунодиагностика опухолевых заболеваний.
21. Иммуноанализ *in vitro*.
22. Иммуноанализ *in vivo*.
23. Использование рекомбинантных белков и моноклональных антител для иммуноморфологического анализа.
24. Разработка и освоение новых диагностических систем на основе рекомбинантных белков и моноклональных антител.
25. Разработка и освоение новых диагностических систем на основе рекомбинантных белков и моноклональных антител.
26. Рекомбинантные белки. Получение и применение в доклинических испытаниях потенциальных мишеней действия лекарственных средств.
27. Методы проведения скрининга потенциальных специфических лигандов молекулярных мишеней с использованием высокоочищенных препаратов рекомбинантных белков.
28. Получение и применение в доклинических испытаниях ферментов, участвующих в метаболизме лекарственных средств.
29. Типы и назначение рекомбинантных антител.
30. Методы получения рекомбинантных антител.
31. Методы получения рекомбинантных антител. Гибридомные технологии.
32. Фаговые дисплейные методы в получении рекомбинантных антител.
33. Направленная эволюция рекомбинантных антител.
34. Белковая инженерия рекомбинантных антител.
35. Белковая инженерия рекомбинантных антител.

36. Создание продуцентов рекомбинантных белков.
37. Оптимизация условий культивирования продуцентов рекомбинантных белков.
38. Разработка методов выделения и очистки рекомбинантных белков.
39. Оптимизация методов выделения и очистки рекомбинантных белков.
40. Хроматографические методы очистки рекомбинантных белков.
41. Методы очистки рекомбинантных белков. Микро- и ультрафильтрация.
42. Методы очистки рекомбинантных белков. Концентрирование белков.
43. Методы очистки рекомбинантных белков. Диализ.
44. Методы стабилизации рекомбинантных белков.
45. Проблемы масштабирования получения и очистки рекомбинантных белков.
46. Получение препаратов рекомбинантных белков для терапевтического применения.
47. Методы контроля качества диагностических систем на основе рекомбинантных белков и моноклональных антител.
48. Валидация разработанных процессов рекомбинантных белков.
49. Разработка и освоение новых методов контроля качества препаратов рекомбинантных белков.
50. Характеристика структуры и конформации рекомбинантного белка.
51. Методы контроля качества рекомбинантных белков. Физико-химическая характеристика.
52. Методы контроля качества рекомбинантных белков. Идентификация примесей, связанных с процессом получения продукта.
53. Методы контроля качества рекомбинантных белков. Идентификация примесей, родственных продукту.
54. Методы контроля качества рекомбинантных белков. Количественный анализ.
55. Методы контроля качества рекомбинантных белков. Иммунохимические свойства.
56. Методы контроля качества рекомбинантных белков. Активность.
57. Создание сшитых белковых комплексов и конъюгатов антител с лекарственными соединениями с целью повышения терапевтической эффективности.
58. Национальные и международные нормативные правовые акты, технические нормативные правовые акты, стандарты и руководства, устанавливающие требования к организации производства, контроля качества и безопасности рекомбинантных белков.
59. Национальные и международные нормативные правовые акты, технические нормативные правовые акты, стандарты и руководства, устанавливающие требования к организации производства, контроля качества и безопасности моноклональных антител.

60. Национальные и международные нормативные правовые акты, технические нормативные правовые акты, стандарты и руководства, устанавливающие требования к организации производства, контроля качества и безопасности вакцин.

61. Обзор рынка ведущих компаний занимающихся производством рекомбинантных белков.

62. Обзор рынка ведущих компаний занимающихся производством моноклональных терапевтических антител.

63. Обзор рынка ведущих компаний занимающихся производством вакцин.

64. Обзор рынка Беларуси и Союзного государства в области создания и производства рекомбинантных белков.

65. Обзор рынка Беларуси и Союзного государства в области создания и производства моноклональных антител.

66. Обзор рынка Беларуси и Союзного государства в области создания и производства вакцин.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Фармацевтическая биотехнология	Биохимии	Нет изменений	Вносить изменения не требуется (протокол № 4 от 17.11.2020)

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ ПО
ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

на ____ / ____ учебный год

№ п/п	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
_____ (протокол № ____ от _____ 201_ г.)

Заведующий кафедрой

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультет
