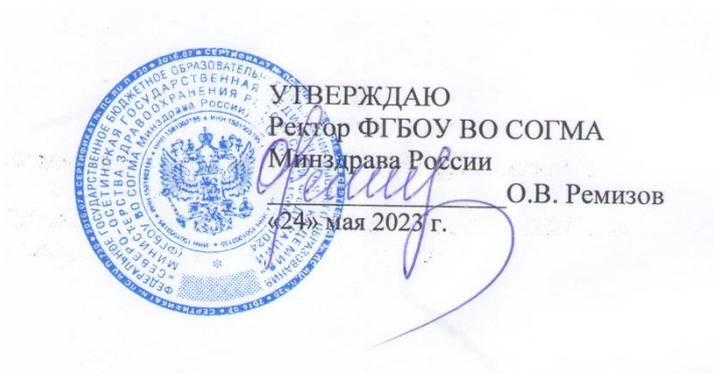


№ ФАРМ-18

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
« СЕВЕРО-ОСЕТИНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ »  
Министерства здравоохранения Российской Федерации**



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
«БИОТЕХНОЛОГИЯ»**

основной профессиональной образовательной программы высшего образования –  
программы специалитета по специальности 33.05.01 Фармация,  
утвержденной «24» мая 2023 г.

Специальность \_\_\_\_\_ 33.05.01 Фармация (специалитет) \_\_\_\_\_  
Форма обучения \_\_\_\_\_ очная \_\_\_\_\_  
Срок освоения ОПОП ВО \_\_\_\_\_ 5 лет \_\_\_\_\_  
Кафедра \_\_\_\_\_ фармации \_\_\_\_\_

**Владикавказ, 2023г.**

При разработке рабочей программы дисциплины в основу положены:

1. ФГОС ВО по специальности **33.05.01 Фармация**, утвержденный Министерством образования и науки Российской Федерации «27» марта 2018 г. № 219.

2. Учебные планы ОПОП ВО по специальности 33.05.01 Фармация,  
ФАРМ - 18-01-19;  
ФАРМ - 18-02-20;  
ФАРМ - 18-03-21;  
ФАРМ - 18-04-22;  
ФАРМ - 18-05-23

утвержденные ученым Советом ФГБОУ ВО СОГМА Минздрава России «24» мая 2023 г., протокол № 8.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры фармации ФГБОУ ВО СОГМА Минздрава России от «16» мая 2023 г., протокол № 10.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании центрального координационного учебно-методического совета ФГБОУ ВО СОГМА Минздрава России от «23» мая 2023г., протокол № 5.

Рабочая программа дисциплины утверждена ученым Советом ФГБОУ ВО СОГМА Минздрава России от «24» мая 2023 г., протокол № 8.

#### **Разработчики:**

Заведующая кафедрой фармации ФГБОУ ВО СОГМА Минздрава России, к. фарм. н.,

доцент  Бидарова Ф.Н.

Старший преподаватель кафедры фармации ФГБОУ ВО СОГМА Минздрава России,

к.б.н.  Караева А.М.

#### **Рецензенты:**

Заведующая аптекой ИП Сабеева «Лада» Сабеева А.Н.

Доцент кафедры фармации ФГБОУ ВО СОГМА Минздрава России, к.фарм.н. Бозрова Д.М.

---

### Содержание рабочей программы

1. наименование дисциплины;
2. перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы;
3. указание места дисциплины в структуре образовательной программы;
4. объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся;
5. содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий;
6. перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине;
7. оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
8. перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины;
9. перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины;
10. методические указания для обучающихся по освоению дисциплины;
11. перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости);
12. описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.
13. ведение образовательной деятельности с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине и результаты освоения образовательной программы

№ п/п	Номер/ индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Тема занятия (раздела)	Индикаторы достижения	Результаты освоения		
					знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Раздел 1. Общая биотехнология Раздел 2. Частная биотехнология	ИДУК-1-1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними ИДУК-1-2 Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению ИДУК-1-3 Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников ИДУК-1-4 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и	теоретические основы биофармацевтической промышленности ; морально-этические нормы и принципы, относящиеся к профессиональной деятельности фарм. работника при решении проблемных ситуаций	использовать теоретические знания в профессиональной деятельности, при решении различных проблемных ситуаций	высоким профессионализмом, необходимым для критического анализа проблемных ситуаций

				междисциплинарного подходов			
2.	ОПК-1	Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов	Раздел 1. Общая биотехнология Раздел 2. Частная биотехнология	ИДОПК-1-1 Применяет основные биологические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств и лекарственного растительного сырья ИДОПК-1-2 Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов ИДОПК-1-4 Применяет математические методы и осуществляет математическую обработку данных, полученных в ходе	нормативную документацию, регламентирую щую технологию производства и контроля качества субстанций и лекарственных средств	Планировать биологические, физико-химические методы для разработки и производства лекарственных средств в соответствии с нормативной документацией	навыками использования химических, биологических, физико-химических методов при производстве лекарственных препаратов и интерпретации результатов оценки качества лекарственных средств

				лекарственных средств, а также исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов			
3.	ОПК-3	Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом конкретных экономических, экологических, социальных факторов в рамках системы нормативно-правового регулирования сферы обращения лекарственных средств	Раздел 1. Общая биотехнология Раздел 2. Частная биотехнология	ИДОПК-3-3 Выполняет трудовые действия с учетом их влияния на окружающую среду, не допуская возникновения экологической опасности ИДОПК-3-4 Определяет и интерпретирует основные экологические показатели состояния производственной среды при лекарственных средств	нормативно-правовое регулирование сферы обращения лекарственных средств;	строить общение с потребителями лекарственных средств и других фармацевтических товаров с учетом психологических особенностей ; пользоваться действующими нормативно-правовыми актами, регламентирующими медицинскую и фармацевтическую деятельность, обращение	навыками аргументированного решения проблемных экономических, этико-правовых вопросов фармацевтической практики и защиты интересов потребителей лекарственных средств и других фармацевтических товаров; принципами фармацевтической деонтологии и этики; навыками психологически обоснованного

						лекарственных средств, в том числе наркотических средств и психотропных веществ; пользоваться нормативно-правовыми актами, регулирующим и трудовые отношения в Российской Федерации	общения.
4.	ПК-1	Способен изготавливать лекарственные препараты и принимать участие в технологии производства готовых лекарственных средств	Раздел 1. Общая биотехнология Раздел 2. Частная биотехнология	ИДПК-1-6 Проводит подбор вспомогательных веществ лекарственных форм с учетом влияния биофармацевтических факторов ИДПК-1-7 Проводит расчеты количества лекарственных и вспомогательных веществ для производства всех видов современных лекарственных форм.	теоретические основы биофармации, фармацевтически е факторы, оказывающие влияние на терапевтический эффект при промышленном производстве лекарственных форм; устройство и принципы современного лабораторного производственно	изготавливать лекарственные средства промышленного производства: порошки, сборы, гранулы, капсулы, микрогранулы, микрокапсулы, драже, таблетки, водные растворы для внутреннего и наружного применения, растворы в вязких и	умением составлять материальный баланс и проведением расчетов с учетом расходных норм всех видов технологического процесса при производстве различных лекарственных препаратов по стадиям

					<p>го оборудования; основные тенденции развития фармацевтическо й технологии, новые направления в создании современных лекарственных форм и терапевтических систем; важнейшие технологические процессы переработки растительного и животного сырья и производства фармацевтически х продуктов</p>	<p>летучих растворителях, сиропы, ароматные воды, настойки, экстракты, максимально очищенные экстракционные препараты из ЛРС, глазные лекарственные формы, растворы для инъекций и инфузий, суспензии для энтерального и парентеральног о применения, эмульсии для энтерального и парентеральног о применения, мази, суппозитории, пластыри, карандаши, пленки, аэрозоли; обеспечивать условия асептического проведения биотехнологиче</p>	
--	--	--	--	--	---	--	--

						ского процесса и его соответствие современным требованиям к организации производства; обеспечивать соблюдение правил промышленной гигиены, охраны окружающей среды, труда, техники безопасности учитывать влияние биотехнологических факторов на эффективность технологического процесса и поддерживать оптимальные условия для биосинтеза целевого продукта	
5.	ПК-2	Способен принимать участие в выборе, обосновании	Раздел 1. Общая биотехнология Раздел 2. Частная биотехнология	ИДПК-2-1 Разрабатывает технологическую документацию при	современные биотехнологические методы получения	оценивать технические характеристики фармацевтическ	техникой создания необходимого санитарного

		<p>оптимального технологического процесса и его проведении при производстве лекарственных средств для медицинского применения</p>		<p>промышленном производстве лекарственных средств ИДПК-2-2          Осуществляет ведение технологического процесса при промышленном производстве лекарственных средств ИДПК-2-3          Осуществляет контроль технологического процесса при промышленном производстве лекарственных средств ИДПК-2-4 Ведет документированную регистрацию полученных результатов ИДПК-2-5 Проводит анализ результатов контроля качества биопрепаратов и оформляет заключение о соответствии/несоответствии нормативным требованиям</p>	<p>лекарственных средств: генетическая инженерия, белковая инженерия, инженерная энзимология, хромосомная инженерия, клеточная инженерия; технология производства лекарств, основанные на жизнедеятельности микроорганизмов ; нормативную документацию, регламентирующую производство и качество лекарственных препаратов в аптеках и на фармацевтических предприятиях; основные номенклатуру препаратов промышленного производства;</p>	<p>ого оборудования и машин; получать готовые лекарственные формы на лабораторно-промышленном оборудовании; составлять материальный баланс на отдельные компоненты технологического процесса; рассчитывать количество сырья и экстрагента для производства экстракционных препаратов; проводить подбор вспомогательных веществ при разработке лекарственных форм с учетом влияния биофармацевтических факторов;</p>	<p>режима на фармацевтических предприятий; правилами расчетов оптимальных параметров ферментации и их корректирования; техникой проведения всех этапов иммобилизации и использования иммобилизованных объектов.</p>
--	--	---	--	---	--	---	---

					номенклатуру современных вспомогательных веществ, их свойства, назначение	проводить расчеты количества лекарственных и вспомогательных веществ для производства: порошков, сборов, гранул, капсул, микрогранул, микрокапсул, драже, таблеток, водных растворов для внутреннего и наружного применения, растворов в вязких и летучих растворителях сиропов, ароматных вод, глазных лекарственных форм, растворов для инъекций и инфузий, суспензий для энтерального и парентерального применения,	
--	--	--	--	--	---	--	--

						эмульсий для энтерального и парентерального применения, мазей, суппозиториев, пластырей, карандашей, пленок, аэрозолей	
6.	ПК-3	Способен принимать участие в мероприятиях по обеспечению качества лекарственных средств	Раздел 1. Общая биотехнология Раздел 2. Частная биотехнология	ИДПК-3-1 Проводит отбор проб на различных этапах технологического цикла ИДПК-3-2 Разрабатывает нормативные документы по обеспечению качества лекарственных средств при промышленном производстве ИДПК-3-3 Составляет отчеты о мероприятиях по обеспечению качества лекарственных средств при промышленном производстве	теоретические основы стандартизацию и контроль качества получаемых биопрепаратов на фармацевтических предприятиях	осуществлять постадийный контроль и стандартизацию получаемых препаратов (определение антимикробной активности антибиотиков, активности ферментных препаратов, жизнеспособности микроорганизмов) на фармацевтических предприятиях	навыками проведения контроля жизнеспособности микроорганизмов как в готовых биопрепаратах, так и жизнеспособность микроорганизмов, используемых для получения различных лекарственных средств методом биотехнологии; антимикробной активности антибиотиков и ферментных препаратах

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Биотехнология» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ФГОС ВО по специальности 33.05.01 «Фармация».

### 4. Объем дисциплины

№ № п/ п	Вид работы	Всего зачетных единиц	Всего часов	Семестр
				9 часов
1	2	3	4	5
1	Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе:	-	102	102
2	Лекции (Л)	-	30	30
3	Практические занятия (ПЗ)	-	72	72
4	Семинары (С)	-	-	-
5	Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-
6	Самостоятельная работа студента (СРС)	-	42	42
7	Вид промежуточной аттестации	-	-	-
		экзамен (Э)	1	36
8	ИТОГО: Общая трудоемкость	часов	180	180
		ЗЕТ	5	-

## 5. Содержание дисциплины

№ п/п	№ семестра	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды учебной деятельности (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	СРС	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	9	<p><b>Раздел 1. Общая биотехнология</b></p> <p><b>Тема 1.</b> Введение в биотехнологию. Основы фармацевтической биотехнологии. Биосистемы, используемые в БТ. ДНК, РНК, синтез белка. Основы получения рекомбинантных ДНК.</p> <p><b>Тема 2.</b> Слагаемые биотехнологического процесса. Структура биотехнологического производства. Оборудование, используемое в биотехнологическом производстве.</p> <p><b>Тема 3.</b> Геномика и протеомика, их значение в поиске новых ЛС. Антисмысловые олигонуклеотиды. Конформационные болезни.</p> <p><b>Тема 4.</b> Основы генной и клеточной инженерии. Молекулярные механизмы внутриклеточной регуляции и их использование в биотехнологическом производстве.</p> <p><b>Тема 5.</b> Система GMP производства и контроля качества ЛС. Биодegradация токсичных соединений. Перспективы развития биотехнологии.</p>	10	-	24	14	48	устный опрос, тестирование письменное или компьютерное, решение ситуационных задач, модульная работа

2.	9	<p><b>Раздел 2. Частная биотехнология</b></p> <p><b>Тема 6.</b> Иммунобиотехнология. Производство вакцин, сывороток, цитокинов. Основы иммуноферментного анализа.</p> <p><b>Тема 7.</b> ЛВ и ЛС, полученные на основе рекомбинантных м/о: моноклональные антитела, тромболитики и антикоагулянты.</p> <p><b>Тема 8.</b> Получение гормональных лекарственных средств на основе биотрансформации стероидных соединений.</p> <p><b>Тема 9.</b> «Биотехнология» аминокислот, витаминов и коферментов.</p> <p><b>Тема 10.</b> Антибиотики. Общая характеристика. Общая схема получения антибиотиков.</p> <p><b>Тема 11.</b> Частная биотехнология антибиотиков.</p> <p><b>Тема 12.</b> Ферментные препараты и иммобилизация ферментов.</p> <p><b>Тема 13.</b> Препараты нормофлоры.</p> <p><b>Тема 14.</b> Культура клеток и тканей растений. Условия и факторы влияющие на процесс культивирования клеток и тканей растений. Микрклональное размножение растений.</p>	20	-	48	28	96	устный опрос, тестирование письменное или компьютерное, решение ситуационных задач, модульная работа
<b>ИТОГО:</b>			<b>30</b>	<b>-</b>	<b>72</b>	<b>42</b>	<b>144</b>	

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

№ п/п	№ семестра	Наименование учебно-методической разработки
1.	9	Курс лекций по биотехнологии
2.	9	Методические указания к практическим занятиям по биотехнологии (для студентов)
3.	9	Методические указания для выполнения внеаудиторной самостоятельной работы для студентов 5 курса фармацевтического факультета по биотехнологии
4.	9	Сборник ситуационных задач по биотехнологии
5.	9	Сборник тестовых заданий по биотехнологии
6.	9	Терминологический словарь по биотехнологии

**7. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

№ п/п	Перечень компетенций	№ семестра	Показатель(и) оценивания	Критерий(и) оценивания	Шкала оценивания	Наименование оценочного материала
1	2	3	4	5	6	7
1.	УК -1 ОПК-1 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-3	9	См. стандарт контроля качества обучения, утв. Приказом ФГБОУ ВО СОГМА Минздрава России от 10.07.2018г. №264/о	См. стандарт контроля качества обучения, утв. Приказом ФГБОУ ВО СОГМА Минздрава России от 10.07.2018г. №264/о	См. стандарт контроля качества обучения, утв. Приказом ФГБОУ ВО СОГМА Минздрава России от 10.07.2018г. №264/о	Эталоны тестовых заданий; Эталоны ситуационных задач; Экзаменационные билеты к практическим навыкам; Экзаменационные билеты

**8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров		Наименование ЭБС/ссылка в ЭБС
				в библиотеке	на кафедре	
1	2	3	4	5	6	7
<b>Основная литература</b>						
1.	Биотехнология: учебник	Орехов С.Н. Чакалева И.И.	М.: Академия, 2014	15	1	-
2.	Фармацевтическая биотехнология: руководство к практическим занятиям: учеб. пособие	Орехов С.Н.	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009 2015	15 2	1	«Консультант студента» <a href="http://www.studentmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970424995.html">http://www.studentmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970424995.html</a>
<b>Дополнительная литература</b>						
3.	Микробиология, вирусология и иммунология: рук.к лаб. занятиям: учеб. пособие	ред. В.С. Сбойчакова	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012	56	-	-
4.	Микробиология: учебник для студентов фармацевтических ВУЗов	А.А. Воробьев и др.	М.: Медицина, 2003	23	-	-
5.	Основы фармацевтической биотехнологии: учебное пособие	Прищеп Т.П., Чучалин В.С., Зайков К.Л., Михалева Л.К., Белова Л.С.	Ростов-н/Д: Феникс; Томск: СГМУ	1	1	-

СОГЛАСОВАНО  
Зав. библиотекой

## **9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины**

1. Биотехнология: генная инженерия, промышленная биотехнология, клеточная инженерия – учебное пособие: [электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.biotechnolog.ru>
2. Биоинформатика, геномика, протеомика. биософт, имейджинг: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.bioinformatics.ru>
3. Интернет журнал «Коммерческая биотехнология»: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.cbio.ru>
4. Общество биотехнологов России им. Ю.А. Овчинникова: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.biorosinfo.ru> [Remedium.ru](http://www.Remedium.ru):
5. Профессионально о медицине и фармации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.remedium.ru>
6. Новости GMP – Стандарт GMP – Фармацевтические производства и технологии [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.gmpnews.ru>
7. Ассоциация Российских фармацевтических производителей [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.arfp.ru>

## **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Обучение складывается из контактной работы (102 час.), включающей лекционный курс, практические занятия, и самостоятельной работы (42 час.). Основное учебное время выделяется на практическую работу, организованную с целью решения комплексных учебно-профессиональных и производственных задач.

При изучении дисциплины (модуля) необходимо использовать знания, полученные при изучении смежных дисциплин и освоить практические умения при изучении биотехнологического производства лекарственных препаратов.

Лекции проводятся с использованием мультимедийных приложений.

Практические занятия проводятся в виде демонстрации эксперимента, использования наглядных пособий, решения ситуационных задач, ответов на тестовые задания.

В учебном процессе широко используются активных и интерактивных формы проведения занятий.

Имитационно-моделирующий метод:

- решение ситуационных производственных задач;
- анализ конкретных производственных ситуаций.

Исследовательский метод: защита результатов выполнения практического занятия, организованного с целью решения комплексной учебно-профессиональной задачи.

Самостоятельная работа студентов подразумевает внеаудиторную подготовку и включает создание портфолио, таблиц, слайдов, рефератов по изучаемым темам.

Работа с учебной литературой рассматривается как вид учебной работы по дисциплине и выполняется в пределах часов, отводимых на её изучение (в разделе СРС).

Каждый обучающийся обеспечен доступом к библиотечным фондам Академии и кафедры.

По каждому разделу дисциплины разработаны методические рекомендации для внеаудиторной работы студентов 5 курса очного обучения 9 семестра, методические указания к занятиям по для преподавателей (5 курс, 9 семестр); курс лекций (5 курс, 9 семестр).

Во время изучения дисциплины студенты самостоятельно разбирают ситуационные задачи производства биотехнологического производства лекарственных препаратов.

Исходный уровень знаний студентов определяется тестированием, текущий контроль усвоения дисциплины определяется устным опросом в ходе занятий (вопросы для проверки исходного (базового) уровня знаний: вопросы для самоподготовки), при решении типовых ситуационных задач и ответах на тестовые задания.

В конце изучения дисциплины (модуля) проводится промежуточный контроль.

## **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Лекции сопровождаются мультимедийными презентациями. При проведении тестирования в компьютерном режиме используется соответствующая техника.

Практические занятия сопровождаются просмотром учебных видеороликов по темам практических занятий.

При работе с электронными материалами и необходимости выхода в сеть Интернет применяется компьютерный класс (ноутбуки).

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование оборудования</b>	<b>Количество</b>	<b>Техническое состояние</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>Специальное оборудование</b>			
1.	Ноутбуки для работы с электронным учебником	7	Удовлетворительное
2.	Оснащенные презентационной техникой- проектор для просмотра учебных видеороликов по темам практических занятий	1	Удовлетворительное
3.	Образцы лекарственных форм – биотехнологических препаратов промышленного производства	достаточное	Удовлетворительное

## **13. Ведение образовательной деятельности с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий**

В условиях введения ограничительных мероприятий (карантина), связанных с неблагоприятной эпидемиологической ситуацией, угрозой распространения новой коронавирусной инфекции и прочих форс-мажорных событиях, не позволяющих проводить учебные занятия в очном режиме, возможно изучение настоящей дисциплины или ее части с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Преподавание дисциплины в вышеописанных ситуациях будет осуществляться посредством освоения электронного курса с доступом к видео лекциям и интерактивным материалам курса: презентациям, статьям, дополнительным материалам, тестам и различным заданиям. При проведении учебных занятий, текущего контроля успеваемости, а также промежуточной аттестации обучающихся могут использоваться платформы электронной информационно-образовательной среды академии и/или иные системы электронного обучения, рекомендованные к применению в академии, такие как Moodle, Webinar и др.

Лекции могут быть представлены в виде аудио-, видеофайлов, «живых лекций» и др.

Проведение семинаров и практических занятий возможно в режиме on-line как в синхронном, так и в асинхронном режиме. Семинары могут проводиться в виде web-конференций.