

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский
университет имени Н.И. Пирогова»**

**Министерства здравоохранения Российской Федерации
ФГАОУ ВО РНИМУ им Н.И.Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет)**

Институт биомедицины (МБФ)

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института

Прохорчук Егор Борисович

Доктор биологических наук,

Член-корреспондент

Российской академии наук

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б.1.В.В.03.01 Иммунобиоинформатика

**для образовательной программы высшего образования - программы Магистратуры
по направлению подготовки (специальности)**

06.04.01 Биология

направленность (профиль)

Молекулярная иммунология

Настоящая рабочая программа дисциплины Б.1.В.В.03.01 Иммунобиоинформатика (далее – рабочая программа дисциплины) является частью программы Магистратуры по направлению подготовки (специальности) 06.04.01 Биология. Направленность (профиль) образовательной программы: Молекулярная иммунология.

Форма обучения: очная

Составители:

№	Фамилия, Имя, Отчество	Учёная степень, звание	Должность	Место работы	Подпись
---	---------------------------	------------------------------	-----------	--------------	---------

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры (протокол № _____ от «___» _____ 20__).

Рабочая программа дисциплины рекомендована к утверждению рецензентами:

№	Фамилия, Имя, Отчество	Учёная степень, звание	Должность	Место работы	Подпись
---	---------------------------	------------------------------	-----------	--------------	---------

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена советом института Институт биомедицины (МБФ) (протокол № _____ от «___» _____ 20__).

Нормативно-правовые основы разработки и реализации рабочей программы дисциплины:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – магистратура по специальности 06.04.01 Биология, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «11» августа 2020 г. No 934 рук (Далее – ФГОС ВО);
2. Общая характеристика образовательной программы;
3. Учебный план образовательной программы;
4. Устав и локальные акты Университета.

© Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

1. Общие положения

1.1. Цель и задачи освоения дисциплины

1.1.1. Цель.

Получение студентами основополагающих знаний в области применения методов биоинформатики в иммунологии.

1.1.2. Задачи, решаемые в ходе освоения программы дисциплины:

- Изучение и формирование навыков работы с интернет-ресурсами с иммунологическими базами данных и инструментами иммунобиоинформатики.
- Формирование системных знаний по биоинформатике, связанных с анализом нуклеотидных и аминокислотных последовательностей в области иммунологии
- Получение основных навыков по визуализации и моделированию трехмерных структур антител.
- Изучение и формирование навыков работы в области компьютерной вакцинологии
- Формирование базовых навыков использования методов биоинформатики для решения прикладных биомедицинских и клинических задач, эффективной диагностики и персонализированного лечения пациентов с иммунологическими заболеваниями.

1.2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Иммунобиоинформатика» изучается в 2 семестре (ах) и относится к части, формируемой участниками образовательного процесса, блока Б.1 дисциплины. Является дисциплиной по выбору.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4.0 з.е.

Для успешного освоения настоящей дисциплины обучающиеся должны освоить следующие дисциплины: Перевод профессиональной литературы; Биоинформатика; Молекулярная биология; Медицинская биохимия; Молекулярная и клеточная иммунология.

Знания, умения и опыт практической деятельности, приобретенные при освоении настоящей дисциплины, необходимы для успешного освоения дисциплин: Методы исследования в современной иммунологии; Персонализированная медицина.

Знания, умения и опыт практической деятельности, приобретенные при освоении настоящей дисциплины, необходимы для успешного прохождения практик: Практика по профилю профессиональной деятельности (лаборантская практика); Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа.

1.3. Планируемые результаты освоения дисциплины

Семестр 2

Код и наименование компетенции	
Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)
ПК-3 Способен творчески использовать в научной деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры для изучения молекулярных механизмов патогенеза заболеваний.	
ПК-3.ИД1 Использует в профессиональной деятельности фундаментальные и прикладные разделы дисциплин, представленных в программе магистратуры для исследования механизмов патогенеза заболеваний.	Знать: Знать основные особенности строения генов и белков Т клеточных рецепторов и МНС. Молекулярные основы формирования иммунного ответа.
	Уметь: Пользоваться основными биоинформатическими онлайн ресурсами и компьютерными программами для проведения виртуального конструирования вакцин и компьютерного дизайна антител.
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями): Проведения виртуального конструирования вакцин и компьютерного дизайна антител.
ПК-4 Способен планировать и реализовывать проведение научных исследований в области молекулярной иммунологии и смежных областях	
ПК-4.ИД1 Распределяет задачи в рамках исследовательского проекта формирует план научного эксперимента.	Знать: Основные этапы создания вакцин и компьютерного дизайна антител.
	Уметь: Планировать проведение исследований по виртуальному конструированию вакцин и компьютерному дизайну антител
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями): Планирования проведения исследований по виртуальному конструированию вакцин и компьютерному дизайну антител.

ПК-4.ИД2 Руководит научными исследованиями в области молекулярной иммунологии, медицинской биоинформатики и смежных областях	Знать: Основные биоинформатические онлайн ресурсы и компьютерными программами для проведения виртуального конструирования вакцин и компьютерного дизайна антител. Методы и подходы используемые при виртуальном конструировании вакцин и компьютерном дизайну антител
	Уметь: Формулировать цели и задачи исследования, планировать и распределять ресурсы для исследований в области иммуноинформатики.
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями): Навыками выполнения исследований в области иммуноинформатики.
ПК-6 Способность к проведению работ по исследованию механизмов действия лекарственных средств на адаптивный и врожденный иммунитет	
ПК-6.ИД1 Проводит работы по исследованию механизмов действия лекарственных средств на адаптивный и врожденный иммунитет	Знать: Биоинформатические методы и подходы, используемые в исследованиях механизмов действия лекарственных средств на адаптивный и врожденный иммунитет
	Уметь: Использовать биоинформатические методы и подходы, информационные ресурсы и компьютерные программы для проведения исследований механизмов действия лекарственных средств на адаптивный и врожденный иммунитет
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями): Навыками использования биоинформатических информационных ресурсов и компьютерных программ для проведения исследований механизмов действия лекарственных средств на адаптивный и врожденный иммунитет

2.Формы работы обучающихся, виды учебных занятий и их трудоёмкость

Формы работы обучающихся / Виды учебных занятий / Формы промежуточной аттестации		Всего часов	Распределение часов по семестрам
			2
Учебные занятия			
Контактная работа обучающихся с преподавателем в семестре (КР), в т.ч.:		73	73
Лекционное занятие (ЛЗ)		14	14
Лабораторно-практическое занятие (ЛПЗ)		52	52
Коллоквиум (К)		7	7
Самостоятельная работа обучающихся в семестре (СРО), в т.ч.:		52	52
Подготовка к учебным аудиторным занятиям		52	52
Промежуточная аттестация (КРПА), в т.ч.:		3	3
Зачет (З)		3	3
Общая трудоемкость дисциплины (ОТД)	в часах: ОТД = КР+СРО+КРПА+СРПА	128	128
	в зачетных единицах: ОТД (в часах)/32	4.00	4.00

3. Содержание дисциплины

3.1. Содержание разделов, тем дисциплины

2 семестр

№ п/п	Шифр компетенции	Наименование раздела (модуля), темы дисциплины	Содержание раздела и темы в дидактических единицах
Раздел 1. Основы клинической биоинформатики			
1	ПК-3.ИД1 , ПК-4.ИД2 , ПК-4.ИД1 , ПК-6.ИД1	Тема 1. Болезни человека. Базы данных связанные с заболеваниями человека.	Категории заболеваний. Генетические заболевания человека: последствия вариации ДНК. Базы данных связанные с заболеваниями. Мутации и их аннотация.
2	ПК-3.ИД1 , ПК-4.ИД2 , ПК-4.ИД1 , ПК-6.ИД1	Тема 2. Поиск путей и генов ассоциированных с дефектами иммунологических путей.	Категории заболеваний. Генетические заболевания человека: последствия вариации ДНК. Базы данных связанные с заболеваниями. Мутации и их аннотация. GWAS (широкомасштабные исследования геномных ассоциаций).
3	ПК-3.ИД1 , ПК-4.ИД2 , ПК-4.ИД1 , ПК-6.ИД1	Тема 3. GWAS Catalog	Категории заболеваний. Генетические заболевания человека: последствия вариации ДНК. Базы данных связанные с заболеваниями. Мутации и их аннотация. GWAS (широкомасштабные исследования геномных ассоциаций).
Раздел 2. Иммуноинформатика			
1	ПК-3.ИД1 , ПК-4.ИД2 , ПК-4.ИД1 , ПК-6.ИД1	Тема 1. Предсказание аллергенов	Базы данных аллергенов. Предсказание аллергенности белков. Анализ последовательностей МНС. Анализ последовательностей TCR. Компьютерное создание вакцин. Предсказание Т и В эпитопов. Предсказание опухолевых неоэпитопов.

2	ПК-3.ИД1 , ПК-4.ИД2 , ПК-4.ИД1 , ПК-6.ИД1	Тема 2. Работа с последовательностями TCR	Базы данных аллергенов. Предсказание аллергенности белков. Анализ последовательностей МНС. Анализ последовательностей TCR. Компьютерное создание вакцин. Предсказание Т и В эпитопов. Предсказание опухолевых неоэпитопов.
3	ПК-3.ИД1 , ПК-4.ИД2 , ПК-4.ИД1 , ПК-6.ИД1	Тема 3. Работа с последовательностями МНС	Базы данных аллергенов. Предсказание аллергенности белков. Анализ последовательностей МНС. Анализ последовательностей TCR. Компьютерное создание вакцин. Предсказание Т и В эпитопов. Предсказание опухолевых неоэпитопов.
4	ПК-3.ИД1 , ПК-4.ИД2 , ПК-4.ИД1 , ПК-6.ИД1	Тема 4. Работа с последовательностями BCR	Базы данных аллергенов. Предсказание аллергенности белков. Анализ последовательностей МНС. Анализ последовательностей TCR. Компьютерное создание вакцин. Предсказание Т и В эпитопов. Предсказание опухолевых неоэпитопов.
5	ПК-3.ИД1 , ПК-4.ИД2 , ПК-4.ИД1 , ПК-6.ИД1	Тема 5. Предсказание неоэпитопы	Базы данных аллергенов. Предсказание аллергенности белков. Анализ последовательностей МНС. Анализ последовательностей TCR. Компьютерное создание вакцин. Предсказание Т и В эпитопов. Предсказание опухолевых неоэпитопов.
6	ПК-3.ИД1 , ПК-4.ИД2 , ПК-4.ИД1 , ПК-6.ИД1	Тема 6. Компьютерное конструирование вакцин	Базы данных аллергенов. Предсказание аллергенности белков. Анализ последовательностей МНС. Анализ последовательностей TCR. Компьютерное создание вакцин. Предсказание Т и В эпитопов. Предсказание опухолевых неоэпитопов.
Раздел 3. Структурная биоинформатика в иммунологии			

1	ПК-3.ИД1 , ПК-4.ИД2 , ПК-4.ИД1 , ПК-6.ИД1	Тема 1. Конструирование трехмерной структуры белка	Моделирование трехмерной структуры белка. Процедуры оптимизации и уточнение моделей. Молекулярная динамика. Валидация моделей белков. Расчет энергии связывания в системе белок-белок и белок-пептид. Компьютерное конструирование антител. Моделирование трехмерной структуры белка методом гомологического моделирования. Введение в AutoDock Vina. Докинг антитела с антигеном в AutoDock Vina. Компьютерное конструирование антител. Компьютерное конструирование антител.
2	ПК-3.ИД1 , ПК-4.ИД2 , ПК-4.ИД1 , ПК-6.ИД1	Тема 2. Докинг антитела с антигеном	Моделирование трехмерной структуры белка. Процедуры оптимизации и уточнение моделей. Молекулярная динамика. Валидация моделей белков. Расчет энергии связывания в системе белок-белок и белок-пептид. Компьютерное конструирование антител. Моделирование трехмерной структуры белка методом гомологического моделирования. Введение в AutoDock Vina. Докинг антитела с антигеном в AutoDock Vina. Компьютерное конструирование антител. Компьютерное конструирование антител.
3	ПК-3.ИД1 , ПК-4.ИД2 , ПК-4.ИД1 , ПК-6.ИД1	Тема 3. Компьютерное конструирование антител	Моделирование трехмерной структуры белка. Процедуры оптимизации и уточнение моделей. Молекулярная динамика. Валидация моделей белков. Расчет энергии связывания в системе белок-белок и белок-пептид. Компьютерное конструирование антител. Моделирование трехмерной структуры белка методом гомологического моделирования. Введение в AutoDock Vina. Докинг антитела с антигеном в AutoDock Vina. Компьютерное конструирование антител. Компьютерное конструирование антител.

3.2. Перечень разделов, тем дисциплины для самостоятельного изучения обучающимися

Разделы и темы дисциплины для самостоятельного изучения обучающимися в программе не предусмотрены.

4. Тематический план дисциплины.

4.1. Тематический план контактной работы обучающихся с преподавателем.

№ п /п	Виды учебных занятий / форма промеж. аттестации	Период обучения (семестр) Порядковые номера и наименование разделов. Порядковые номера и наименование тем разделов. Темы учебных занятий.	Количество часов контактной работы	Виды контроля успеваемости	Формы контроля успеваемости и промежуточной аттестации		
					КП	ОУ	РЗ
1	2	3	4	5	6	7	8
2 семестр							
Раздел 1. Основы клинической биоинформатики							
Тема 1. Болезни человека. Базы данных связанные с заболеваниями человека.							
1	ЛЗ	Болезни человека. Базы данных связанные с заболеваниями человека.	2	Д	1		
2	ЛПЗ	Болезни человека. Базы данных связанные с заболеваниями человека.	4	Т	1		1
Тема 2. Поиск путей и генов ассоциированных с дефектами иммунологических путей.							
1	ЛПЗ	Поиск путей и генов ассоциированных с дефектами иммунологических путей.	4	Т	1		1
Тема 3. GWAS Catalog							
1	ЛЗ	GWAS (широкомасштабные исследования геномных ассоциаций)	2	Д	1		
2	ЛПЗ	GWAS Catalog	4	Т	1		1
Раздел 2. Иммуноинформатика							
Тема 1. Предсказание аллергенов							
1	ЛЗ	Предсказание аллергенов	2	Д	1		
2	ЛПЗ	Предсказание аллергенов	4	Т	1		1
Тема 2. Работа с последовательностями TCR							
1	ЛЗ	Геномика и протеомика МНС, TCR и BCR	2	Д	1		

		последовательностей					
2	ЛПЗ	Работа с последовательностями TCR	4	T	1		1
Тема 3. Работа с последовательностями MHC							
1	ЛПЗ	Работа с последовательностями MHC	4	T	1		1
Тема 4. Работа с последовательностями BCR							
1	ЛПЗ	Работа с последовательностями BCR	4	T	1		1
Тема 5. Предсказание неоэпитопы							
1	ЛПЗ	Предсказание неоэпитопы	4	T	1		1
Тема 6. Компьютерное конструирование вакцин							
1	ЛЗ	Компьютерное конструирование вакцин	2	Д	1		
2	ЛПЗ	Компьютерное конструирование вакцин	4	T	1		1
3	К	Коллоквиум 1	3	P	1	1	
Раздел 3. Структурная биоинформатика в иммунологии							
Тема 1. Конструирование трехмерной структуры белка							
1	ЛЗ	Моделирование трехмерной структуры белка. Процедуры оптимизации и уточнение моделей.	2	Д	1		
2	ЛПЗ	Конструирование трехмерной структуры белка	4	T	1		1
Тема 2. Докинг антитела с антигеном							
1	ЛПЗ	Докинг антитела с антигеном	4	T	1		1
Тема 3. Компьютерное конструирование антител							
1	ЛЗ	Компьютерное конструирование антител	2	Д	1		
2	ЛПЗ	Компьютерное конструирование антител	4	T	1		1
3	ЛПЗ	Компьютерное конструирование антител	4	T	1		1
4	К	Коллоквиум 2	4	P	1	1	

Текущий контроль успеваемости обучающегося в семестре осуществляется в формах, предусмотренных тематическим планом настоящей рабочей программы дисциплины.

Формы проведения контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся /виды работы обучающихся

№ п/п	Формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (ФТКУ)	Виды работы обучающихся (ВРО)
1	Контроль присутствия (КП)	Присутствие
2	Опрос устный (ОУ)	Выполнение задания в устной форме
3	Решение практической (ситуационной) задачи (РЗ)	Решение практической (ситуационной) задачи

4.2. Формы проведения промежуточной аттестации

2 семестр

- 1) Форма промежуточной аттестации - Зачет
- 2) Форма организации промежуточной аттестации -Контроль присутствия, Опрос устный

5. Структура рейтинга по дисциплине

5.1. Критерии, показатели проведения текущего контроля успеваемости с использованием балльно-рейтинговой системы.

Рейтинг по дисциплине рассчитывается по результатам текущей успеваемости обучающегося. Тип контроля по всем формам контроля дифференцированный, выставляются оценки по шкале: "неудовлетворительно", "удовлетворительно", "хорошо", "отлично". Исходя из соотношения и количества контролей, рассчитываются рейтинговые баллы, соответствующие системе дифференцированного контроля.

2 семестр

Виды занятий		Формы текущего контроля успеваемости /виды работы		Кол-во контролей	Макс. кол-во баллов	Соответствие оценок *** рейтинговым баллам				
						ТК	ВТК	Отл.	Хор.	Удовл.
Лабораторно-практическое занятие	ЛПЗ	Решение практической (ситуационной) задачи	РЗ	13	312	В	Т	24	16	8
Коллоквиум	К	Опрос устный	ОУ	2	700	В	Р	350	234	117
Сумма баллов за семестр					1012					

5.2. Критерии, показатели и порядок промежуточной аттестации обучающихся с использованием балльно-рейтинговой системы. Порядок перевода рейтинговой оценки обучающегося в традиционную систему оценок

Порядок промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине (модулю) в форме зачёта

По итогам расчета рейтинга по дисциплине в 2 семестре, обучающийся может быть аттестован по дисциплине без посещения процедуры зачёта, при условии:

Оценка	Рейтинговый балл
Зачтено	600

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

2 семестр

Перечень вопросов для подготовки к промежуточной аттестации в форме зачёта

1. Болезни человека. Категории болезней. Базы данных, посвященные наследственным заболеваниям
2. Работа с базами данных молекулярных сетей. Поиск ассоциаций с заболеваниями
3. GWAS. Дизайн исследования, GWAS Catalog
4. Предсказание взаимодействия эпитопов с МНС
5. Строение TCR-рецептора, предсказание взаимодействия TCR с комплексом пептид-МНС
6. Понятие неоэпитопа, предсказание неоэпитопов
7. Аллерген, номенклатура, базы данных аллергенов
8. Предсказание В-клеточных эпитопов
9. Этапы компьютерного конструирования вакцин
10. Методы моделирования трехмерной структуры белка
11. Молекулярный докинг. Принципы и ограничения
12. Молекулярная динамика. Применение и ограничения
13. Компьютерное конструирование антител

Зачетный билет для проведения зачёта

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский
университет
имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации
ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет)
Зачетный билет № _____

для проведения зачета по дисциплине Б.1.В.В.03.01 Иммунобиоинформатика

по программе Магистратуры
по направлению подготовки (специальности) 06.04.01 Биология
направленность (профиль) Молекулярная иммунология

1. Болезни человека. Категории болезней.
2. Предсказание взаимодействия эпитопов с МНС.

Заведующий Лагунин Алексей Александрович
Кафедра биоинформатики МБФ

7. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины

Для подготовки к занятиям лекционного типа обучающийся должен

- внимательно прочитать материал предыдущей лекции;
- ознакомиться с учебным материалом по учебнику, учебным пособиям, а также электронным образовательным ресурсам с темой прочитанной лекции;
- внести дополнения к полученным ранее знаниям по теме лекции на полях лекционной тетради;
- записать возможные вопросы, которые следует задать преподавателю по материалу изученной лекции.

Для подготовки к занятиям лабораторно-практического типа обучающийся должен

- внимательно изучить теоретический материал по конспекту лекции, учебникам, учебным пособиям, а также электронным образовательным ресурсам;
- подготовиться к выступлению на заданную тему, если данное задание предусмотрено по дисциплине;
- выполнить письменную работу, если данное задание предусмотрено по дисциплине;
- подготовить доклад, презентацию или реферат, если данное задание предусмотрено по дисциплине.

Самостоятельная работа студентов (СРС) включает в себя

Самостоятельная работа обучающихся является составной частью обучения и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний, выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям, текущему контролю успеваемости и промежуточной аттестации.

8. Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение дисциплины

8.1. Перечень литературы по дисциплине:

№ п /п	Наименование, автор, год и место издания	Используется при изучении разделов	Количество экземпляров в библиотеке	Электронный адрес ресурсов
1	2	3	4	5
1	Введение в биоинформатику: [учебник для вузов], Леск А. М., 2015	Структурная биоинформатика в иммунологии Иммуноинформатика Основы клинической биоинформатики	28	
2	Молекулярное моделирование: теория и практика, Хёльте Х.-Д., 2020	Структурная биоинформатика в иммунологии	0	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001017240.html

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», в том числе профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. OMIM
2. UniProt
3. PubMed
4. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
5. <http://www.way2drug.com>
6. <https://www.kegg.jp/>
7. Reactome – регуляторные и сигнальные пути <http://www.reactome.org/>
8. <https://genome.ucsc.edu>

8.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при наличии)

1. Автоматизированный информационный комплекс «Цифровая административно-образовательная среда РНИМУ им. Н.И. Пирогова»
2. Система управления обучением
3. Google Chrom, www.google.ru/intl/ru/chrom/browser/privacy/eula_text.html, (32 шт.), срок действия лицензии: бессрочно

4. AutoDock Vina
5. Python (с библиотеками для анализа данных)
6. R Studio

8.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), как на территории Университета, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда университета обеспечивает:

- доступ к учебному плану, рабочей программе дисциплины, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочей программе дисциплины;

- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

Университет располагает следующими видами помещений и оборудования для материально-технического обеспечения образовательной деятельности для реализации образовательной программы дисциплины (модуля):

№ п /п	Наименование оборудованных учебных аудиторий	Перечень специализированной мебели, технических средств обучения
1	Аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оборудованная мультимедийными и иными средствами обучения	
2	Аудитории, оборудованные мультимедийными и иными средствами обучения	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети “Интернет”, Стулья, Компьютерный стол, Проектор мультимедийный, Компьютеры для обучающихся, Столы, Экран для проектора
3	Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети “Интернет”, Стулья, Компьютерный стол
4	Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в	учебная мебель (столы, стулья), компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в

электронную информационно-образовательную среду организации	электронную информационно-образовательную среду
---	---

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения (состав определяется в рабочей программе дисциплины и подлежит обновлению при необходимости). Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в рабочей программе дисциплины, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочей программе дисциплины и подлежит обновлению (при необходимости).

Обучающиеся из числа инвалидов обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Приложение 1
к рабочей программе
дисциплины (модуля)

Сведения об изменениях в рабочей программе дисциплины (модуля)

_____ для образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата/специалитета /магистратуры (оставить нужное) по направлению подготовки (специальности) (оставить нужное) _____ (код и наименование направления подготовки (специальности)) направленность (профиль) « _____ » на _____ учебный год.

Рабочая программа дисциплины с изменениями рассмотрена и одобрена на заседании кафедры _____ (Протокол № _____ от « ____ » _____ 20 ____).

Заведующий _____ кафедрой _____ (подпись)
_____ (Инициалы и фамилия)

Приложение 2
к рабочей программе
дисциплины (модуля)

Формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Сокращённое наименование	
Контроль присутствия	Присутствие	КП
Опрос устный	Опрос устный	ОУ
Решение практической (ситуационной) задачи	Практическая задача	РЗ

Виды учебных занятий и формы промежуточной аттестации

Формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Сокращённое наименование	
Лекционное занятие	Лекция	ЛЗ
Лабораторно-практическое занятие	Лабораторно-практическое	ЛПЗ
Коллоквиум	Коллоквиум	К
Зачет	Зачет	З

Виды контроля успеваемости

Формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Сокращённое наименование	
Текущий дисциплинирующий контроль	Дисциплинирующий	Д
Текущий тематический контроль	Тематический	Т
Текущий рубежный контроль	Рубежный	Р
Промежуточная аттестация	Промежуточная аттестация	ПА