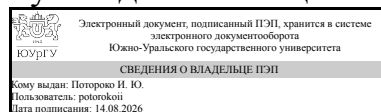


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель специальности



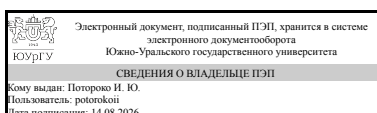
И. Ю. Потороко

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.20 Общая иммунология
для специальности 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика
уровень Специалитет
форма обучения очная
кафедра-разработчик Пищевые и биотехнологии

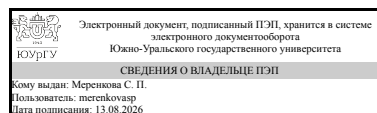
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика, утверждённым приказом Минобрнауки от 12.08.2020 № 973

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., проф.



И. Ю. Потороко

Разработчик программы,
к.ветеринар.н., доц., доцент



С. П. Меренкова

1. Цели и задачи дисциплины

Основная цель дисциплины "Общая иммунология", изучение строения и функций иммунной системы животных и человека, принципов выделения антител и антигенов и их применения в биоинженерии. Задачами дисциплины являются: - изучение биологических объектов, применяемых в биоинженерии; - анализ строения и структуры гена, ДНК и РНК, а также алгоритма реализации генетической информации в клетке; - изучение ферментов генной инженерии, методы из применения; - сравнительный анализ методов изучения генома, в том числе полимеразная цепная реакция; - изучение методов генодиагностики и генотерапии; - анализ способов контроля и идентификации ГМО.

Краткое содержание дисциплины

Дисциплина «Общая иммунология» содержит современные сведения о функциональной организации иммунной системы, механизмах естественного и адаптивного иммунитета, иммунорегуляции, введение в иммунопатологию с характеристикой этиопатогенеза основных болезней иммунной системы. Принципы выделения и направления использования отдельных клеток иммунной системы в биоинженерии.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-2 Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)	Знает: методы исследований для получения научных данных в области клинической иммунологии и аллергологии; принципы использования лабораторных и инструментальных методов при работе с экспериментальными моделями в области клинической иммунологии Умеет: применять физико-химические методы при выполнении научных исследований в биологии и медицине, работать с организмами в области клинической иммунологии и аллергологии Имеет практический опыт: проведения экспериментальных работ в области иммунологии
ОПК-3 Способен проводить экспериментальную работу с организмами и клетками, использовать физико-химические методы исследования макромолекул, математические методы обработки результатов биологических исследований	Знает: методы и принципы исследований для получения научных данных в области иммунологии; принципы осуществления экспериментальной работы с организмами и клетками, Умеет: применять физико-химические методы при выполнении научных исследований в биологии и медицине, работать с организмами и клетками в области иммунологии и аллергологии, применять математические методы обработки результатов иммунологических исследований

	Имеет практический опыт: применения физико-химических методов при выполнении научных исследований в биологии и медицине, работы с организмами и клетками в области иммунологии и аллергологии, применения математических методов обработки результатов иммунологических исследований
--	--

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.13 Специальные главы математики, 1.О.15.05 Биохимия, 1.О.12 Теория вероятностей и математическая статистика, 1.О.15.02 Органическая химия, 1.О.21 Основы прикладных биотехнологий, 1.О.15.01 Неорганическая химия, 1.О.11 Математика, 1.О.14 Физика, 1.О.15.03 Аналитическая химия и физико-химические методы анализа, 1.О.18.04 Молекулярная биология и генетика, 1.О.15.04 Физическая химия, 1.О.22 Основы биоинформатики, Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)	1.О.23 Основы геномики и протеомики

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
1.О.12 Теория вероятностей и математическая статистика	Знает: основные методы теории вероятностей и математической статистики для обработки результатов исследований., основные методы теории вероятностей и математической статистики, необходимые для проведения исследований в области смежных дисциплин, их роль и значение для проведения и обработки результатов исследований Умеет: использовать результаты исследований методами математической статистики., применять основные методы теории вероятностей и математической статистики, необходимые для проведения исследований в области смежных дисциплин Имеет практический опыт: обработки результатов исследований методами математической статистики., применения методов теории вероятностей и математической статистики в области смежных дисциплин
1.О.15.01 Неорганическая химия	Знает: основные закономерности протекания химических процессов: основы химической термодинамики, химической кинетики, теории

	растворов, электрохимии Умеет: выполнять термодинамические и кинетические расчеты простейших химических систем, определять равновесный состав химической системы, составлять кинетические уравнения простых и сложных химических реакций, пользоваться справочниками физико-химических величин Имеет практический опыт: выполнения химических экспериментов с соблюдением норм техники безопасности, обработки и оформления результатов экспериментов
1.О.11 Математика	Знает: основные математические методы обработки и представления результатов исследований., основные математические методы, необходимые для проведения исследований в области смежных дисциплин, их роль и значение для проведения и обработки результатов исследований Умеет: использовать основные математические методы обработки результатов исследований., применять математические методы фундаментальных разделов математики, необходимые для проведения исследований в области смежных дисциплин. Имеет практический опыт: использования основных математических методов обработки результатов исследований., сбалансированных природно-технических исследований в области смежных дисциплин.
1.О.22 Основы биоинформатики	Знает: задачи, принципы и методы биоинформатики для анализа данных и обработки результатов биологических исследований Умеет: использовать методы биоинформатики для получения данных и анализа результатов биологических исследований Имеет практический опыт: использования принципов и методов биоинформатики для получения данных и анализа результатов биологических исследований
1.О.13 Специальные главы математики	Знает: основные понятия и методы специальных разделов математики, необходимые для проведения исследований в области смежных дисциплин, их роль и значение для проведения и обработки результатов исследований. Умеет: применять основные методы специальных разделов математики, необходимые для проведения исследований в области смежных дисциплин. Имеет практический опыт: применения методов специальных разделов математики, необходимые для проведения исследований в области смежных дисциплин.
1.О.14 Физика	Знает: основные физические явления и законы; основные физические величины и константы, их определения и единицы измерения; основные методы обработки экспериментальных данных Умеет: использовать основные физические

	законы для интерпретации экспериментальных результатов; использовать основные методы обработки экспериментальных данных; применять физические законы и методы для решения прикладных задач; применять основные измерительные приборы Имеет практический опыт: использования основных общезначимых законов для решения прикладных задач; правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории; обработки и интерпретирования результатов эксперимента
1.О.15.04 Физическая химия	Знает: теоретические основы химической термодинамики и кинетики, гомогенного и гетерогенного катализа, электро-химии; основные законы базовых разделов физической химии: термодинамические и термохимические характеристики веществ, параметры химического и фазового равновесия, кинетические параметры химических реакций и закономерности их изменения в физико-химических процессах Умеет: применять основные законы физической химии для решения теоретических и практических задач биоинженерной направленности и анализа полученных результатов; для анализа и интерпретации результатов экспериментов профессиональной направленности Имеет практический опыт: использования основных экспериментальных методов физико-химических исследований для решения практических задач профессиональной направленности; применения методов физической химии для исследования биохимических процессов и систем
1.О.15.05 Биохимия	Знает: химический состав и строение основных биомолекул (белков, липидов, углеводов, нуклеиновых кислот), их свойства и биологические функции; основные закономерности протекания биохимических процессов в живых системах, механизмы ферментативного катализа и регуляции обмена веществ, задачи, объекты и методы биохимии Умеет: анализировать результаты биохимических исследований и интерпретировать полученные экспериментальные данные, применять знания биохимии в профессиональной и научно-исследовательской деятельности Имеет практический опыт: навыками проведения биохимических исследований и работы с лабораторным оборудованием, применения знаний биохимии в прикладных целях
1.О.15.02 Органическая химия	Знает: теоретические основы органической химии, роль органических соединений в синтезе, природу органических веществ и реакций, протекающих при их взаимодействии, общие закономерности протекания химических реакций

	Умеет: использовать специализированные знания фунда-ментальных разделов органической химии для проведения исследований Имеет практический опыт: проведения экспериментов по заданным методикам с использованием специального программного обеспечения
1.О.18.04 Молекулярная биология и генетика	Знает: строение и функционирование основных органических соединений клетки - нуклеиновых кислот белков, современные проблемы молекулярной биологии; состояние и перспективы ее развития; способы создания и совершенствования методов молекулярной биологии, возможности использования с позиций современной науки; принципы, лежащие в основе создания рекомбинантных ДНК; молекулярно-биологических методов и подходов, применяемых в генетической инженерии на разных этапах клонирования генов и создания трансгенных организмов; основные достижения ДНК-технологии и современных направлений развития, проблемы биологической безопасности внедрения генно-инженерных технологий. Молекулярные механизмы биологических и генетических процессов, обеспечивающих функции клеток, наследственность и изменчивость организмов, современное состояние биоинженерии и перспективные направления ее развития Умеет: использовать полученные знания для оценки вопросов биобезопасности продуктов генно-инженерной деятельности, обсуждения экологических и этических проблем человечества и возможные пути их решения. Использовать теоретические знания о молекулярной структуре клеток, функционировании и организации генов и геномов, использовать методы биоинженерии в прикладных исследованиях Имеет практический опыт: применения научных знаний в области молекулярной биологии в учебной и профессиональной деятельности, актуальных решений в области молекулярной биологии и естествознания; использования молекулярных принципов при постановке научного эксперимента. Применения знаний в области биоинженерии при проведении исследований, проведения научно-исследовательских работ в области биоинженерии
1.О.21 Основы прикладных биотехнологий	Знает: объекты и методы биотехнологии; биотехнологические процессы в биоинженерии Умеет: применять методы биотехнологии в биоинженерии и биоинформатике Имеет практический опыт: практического применения методов биотехнологии в биоинженерии и биоинформатике
1.О.15.03 Аналитическая химия и физико-химические методы анализа	Знает: основные химические и физико-химические методы качественного и

	количественного анализа веществ и материалов; основные этапы химического анализа; теоретические основы физико-химических методов анализа, методы метрологической обработки результатов анализа Умеет: осуществлять пробоотбор и пробоподготовку сырья, проводить химический анализ свойств и качества сырья и готовой продукции, работать с аналитическими приборами и оборудованием для проведения физико-химических исследований; обоснованно выбирать физико-химический метод исследования Имеет практический опыт: использования методов химического и физико-химического анализа; проведения анализа с использованием физико-химических методов; обработки экспериментальных данных, использования результатов выполненных статистических расчетов для интерпретации результатов эксперимента
Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)	Знает: индивидуальный стиль собственной деятельности; свои личностные ресурсы и возможности; способы, средства получения, хранения и переработки информации, специализированные методы математики, физики, химии и биологии, информацию баз данных по биологическим объектам и основные биоинформатические средства анализа Умеет: планировать самостоятельную работу; планировать собственную деятельность; определять направление ближайшего развития., проводить исследования в области биоинженерии и биоинформатики по различным фундаментальным методам, использовать информацию, накопленную в базах данных по биологическим объектам Имеет практический опыт: самоорганизации и самоанализа, использования фундаментальных методов для осуществления исследований в области биоинженерии и биоинформатики, использования информации по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки, владения основными биоинформатическими средствами анализа

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 56,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		5

Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	51,5	51,5
Подготовка к защите научного отчета	18,5	18,5
Подготовка к экзамену	18	18
Подготовка к контрольному опросу	15	15
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Функциональная организация иммунной системы.	12	4	4	4
2	Органы и клетки иммунной системы	12	4	4	4
3	Клетки иммунной системы.	12	4	4	4
4	Общее понятие антигенов и антител. Характеристика основных классов иммуноглобулинов	12	4	4	4

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Функциональная организация иммунной системы. Антигены и паттерны. Естественный и адаптивный иммунитет. Структура и свойства антигенов. патоген-ассоциированные паттерны. Т-зависимость антигенов. Молекулы иммунной системы. Антигенраспознающие и антигенсвязывающие молекулы. «Паттерн»-распознающие молекулы. Клеточные адгезивные молекулы. Цитокины. Медиаторы иммунного воспаления	4
2	2	Органы и клетки иммунной системы. Первичные (центральные) и вторичные (периферические) органы иммунной системы. Строение и функции центральных органов иммунной системы: костный мозг и тимус, селезенка и лимфатические узлы.	4
3	3	Клетки иммунной системы. Антигенпредставляющие клетки. Иммунорегуляторные клетки. Эффекторные клетки. Клетки памяти. Общие особенности строения и функций лимфоцитов. Врожденные лимфоидные клетки. Дендритные клетки. Функциональные субпопуляции дендритных клеток.	4
4	4	Общее понятие антигенов и антител. Характеристика основных классов иммуноглобулинов. Строение различных классов иммуноглобулинов. Методы иммунной клеточной инженерии. Механизм слияния клеток. Получение гибридом. Процедура получения гибридом, продуцирующих антитела (моноклональные антитела).	4

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Функциональные профили цитокинов. Рецепторы цитокинов	4
2	2	Анализ строения и функции вилочковой железы	4
3	3	Субпопуляции дендритных клеток, участвующие в В-клеточных ответах. Моноциты и макрофаги	4
4	4	Практическое использование моноклональных антител	4

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Проточная цитометрия – метод для оценки жизнеспособности клеток	4
2	2	Методы и этапы иммунизации животных in vitro (in vivo).	4
3	3	Функциональные профили цитокинов. Рецепторы цитокинов	4
4	4	Цитотоксическая иммунотерапия. Радиоиммунотерапия	4

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к защите научного отчета	1. Киселева Т. Н./ Основы генетики: Учебно-методическое пособие. Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина. 2020. – 98 с. https://e.lanbook.com/book/177094?category=7799 2. Якупов, Т. Р. Молекулярная биотехнология : учебное пособие / Т. Р. Якупов, Т. Х. Фаизов. — Казань : КГАВМ им. Баумана, 2018. — 280 с. URL: https://e.lanbook.com/book/122952 3. Высокогорский, В. Е. Биохимические основы биоинженерии : учебное пособие / В. Е. Высокогорский, Ю. А. Подольникова, О. Н. Титтель. — Омск : Омский ГАУ, 2025. — 101 с. URL: https://e.lanbook.com/book/482060	5	18,5
Подготовка к экзамену	1. Киселева Т. Н./ Основы генетики: Учебно-методическое пособие. Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина. 2020. – 98 с. https://e.lanbook.com/book/177094?category=7799 2. Якупов, Т. Р. Молекулярная биотехнология : учебное пособие / Т. Р. Якупов, Т. Х. Фаизов. — Казань : КГАВМ им. Баумана, 2018. — 280 с. URL: https://e.lanbook.com/book/122952 3. Высокогорский, В. Е. Биохимические основы биоинженерии : учебное пособие / В. Е. Высокогорский, Ю. А. Подольникова, О. Н. Титтель. — Омск : Омский ГАУ, 2025. — 101 с. URL: https://e.lanbook.com/book/482060	5	18
Подготовка к контрольному опросу	1. Киселева Т. Н./ Основы генетики: Учебно-	5	15

	методическое пособие. Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина. 2020. – 98 с. https://e.lanbook.com/book/177094?category=7799 2. Якупов, Т. Р. Молекулярная биотехнология : учебное пособие / Т. Р. Якупов, Т. Х. Фаизов. — Казань : КГАВМ им. Баумана, 2018. — 280 с. URL: https://e.lanbook.com/book/122952 3. Высокогорский, В. Е. Биохимические основы биоинженерии : учебное пособие / В. Е. Высокогорский, Ю. А. Подольникова, О. Н. Титтель. — Омск : Омский ГАУ, 2025. — 101 с. URL: https://e.lanbook.com/book/482060		
--	--	--	--

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	5	Текущий контроль	контрольный опрос	1	15	Проводится письменный опрос по вопросам, относящимся к разделам дисциплины. При подготовке к контрольному опросу студент использует материалы лекций, лабораторных работ и список рекомендуемой литературы. Всего планируется провести три контрольных опроса. Каждый студент отвечает на 2 вопроса по каждому разделу. Критерии оценивания ответа на контрольный опрос: 12-15 баллов: грамотно сформулированы исчерпывающие ответы на все поставленные вопросы 8-11 баллов: студент должен показать высокий уровень знаний на уровне воспроизведения и объяснения информации 4-7 баллов: ответы не отличаются глубиной и полнотой раскрытия вопросов, даны правильные ответы на большинство поставленных вопросов 0-3 балла: ответы не отличаются глубиной и полнотой раскрытия вопросов, даны	экзамен
2	5	Промежуточная аттестация	Научный отчет	-	40	Выдача задания на курсовую работу производится на третьей недели начала занятий.	экзамен

						Студент проводит сбор материала, оформляет и сдает курсовую работу преподавателю не позднее сроков, указанных в техническом задании.	
3	5	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	40	Критерии оценивания ответа студента при сдаче диф зачета: 40 баллов: выставляется студенту, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента. 30 – 39 баллов: выставляется студенту, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа. 20 – 29 баллов: выставляется студенту, если дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Могут быть допущены 2-3 ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно. 10 – 19 баллов: выставляется студенту, если дан неполный ответ, но некоторая последовательность изложения присутствует, в целом студентом разбирается в объекте, показано умение выделить существенные признаки и причинно-следственные связи, Ответ логичен и изложен в терминах науки. Могут быть допущены ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить	экзамен

					самостоятельно, но на дополнительные вопросы преподавателя студент пытается сформулировать обоснованный ответ. 1 – 9 баллов: выставляется студенту, если дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. По многим моментам присутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения, но дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины. 0 баллов – отсутствие ответа на вопрос.	
--	--	--	--	--	--	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно- рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 % Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84 % Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 % Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %. Допускается выставление оценки на основе текущего рейтинга (автоматом)	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ		
		1	2	3
ОПК-2	Знает: методы исследований для получения научных данных в области клинической иммунологии и аллергологии; принципы использования лабораторных и инструментальных методов при работе с экспериментальными моделями в области клинической иммунологии	+	+	+
ОПК-2	Умеет: применять физико-химические методы при выполнении научных исследований в биологии и медицине, работать с организмами в области клинической иммунологии и аллергологии	+	+	+
ОПК-2	Имеет практический опыт: проведения экспериментальных работ в области иммунологии	+	+	+
ОПК-3	Знает: методы и принципы исследований для получения научных данных в области иммунологии; принципы осуществления экспериментальной работы с		+	+

	организмами и клетками,			
ОПК-3	Умеет: применять физико-химические методы при выполнении научных исследований в биологии и медицине, работать с организмами и клетками в области иммунологии и аллергологии, применять математические методы обработки результатов иммунологических исследований		++	
ОПК-3	Имеет практический опыт: применения физико-химических методов при выполнении научных исследований в биологии и медицине, работы с организмами и клетками в области иммунологии и аллергологии, применения математических методов обработки результатов иммунологических исследований		++	

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Иванова, Л. А. Пищевая биотехнология [Текст] Кн. 2 Переработка растительного сырья учебное пособие для вузов по специальности 240902 "Пищевая биотехнология" Л. А. Иванова, Л. И. Войно, И. С. Иванова. - М.: КолосС, 2008. - 471, [1] с.

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. учебное пособие "Биоинженерия" / С.П. Меренкова, Челябинск, 2019

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. учебное пособие "Биоинженерия" / С.П. Меренкова, Челябинск, 2019

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Киселева Т. Н./ Основы генетики: Учебно-методическое пособие. Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина. 2020. – 98 с. https://e.lanbook.com/book/177094?category=7799
2	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Якупов, Т. Р. Молекулярная биотехнология : учебное пособие / Т. Р. Якупов, Т. Х. Фаизов. — Казань : КГАВМ им. Баумана, 2018. — 280 с. https://e.lanbook.com/book/122952
3	Дополнительная литература	ЭБС издательства	Высокогорский, В. Е. Биохимические основы биоинженерии : учебное пособие / В. Е. Высокогорский, Ю. А.

	Лань	Подольникова, О. Н. Титтель. — Омск : Омский ГАУ, 2025. — 101 с. https://e.lanbook.com/book/482060
--	------	---

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. -Paint.NET(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Информационные ресурсы ФГУ ФИПС(бессрочно)
2. ООО Ланвер-Техэксперт(21.02.2027)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лабораторные занятия	241 (2)	Учебная лаборатория биотехнологии и аналитических исследований Материально-техническое обеспечение: 1. Аквадистиллятор – 1 шт. 2. Анализатор молока – 2 шт. 3. Аппарат сушильный – 1 шт. 4. Аппарат ультразвуковой погружной – 1 шт. 5. Анализатор влажности – 1 шт. 6. Весы 1 класса точности – 1 шт. 7. Весы электронные лабораторные – 1 шт. 8. Весы до 15 кг – 1 шт. 9. Водяная баня – 1 шт. 10. Диафоноскоп – 1 шт. 11. Измеритель деформации клейковины – 1 шт. 12. Двухкамерный микропроцессорный иономер – 1 шт. 13. Люминоскоп – 1шт. 14. Микроскоп бинокулярный – 2 шт. 15. Микроскоп монокулярный – 4 шт. 16. Плита электрическая – 1 шт. 17. Поляриметр – 2 шт. 18. Принтер лазерный – 1 шт. 19. Рефрактометр – 1 шт. 20. рН-метр – 1 шт. 21. Сканер – 1 шт. 22. Стерилизатор – 1 шт. 23. Телефон стационарный – 1 шт. 24. Термостат воздушный – 1 шт. 25. Фотоколориметр – 1 шт. 26. Холодильник – 1 шт. 27. Центрифуга – 1 шт. 28. Шкаф вытяжной – 1 шт. 29. Шкаф сухожаровой – 1 шт. 30. Шкаф сушильный зерновой – 1 шт. 31. Штативы для титрования – 6 шт. 32. Монитор – 3 шт. 33. Клавиатура – 3 шт. 34. Мышь компьютерная – 3 шт. 35. Системный блок – 3 шт. 36. Копировальный аппарат – 1 шт.
Лекции	263 (2)	Проектор + экран Acer, комплект компьютерного оборудования (системный блок LG, монитор LG, клавиатура Genius, мышь Logitech), ЭПС «Система ГАРАНТ», 50 рабочих мест обучающихся, доска аудиторная-1 шт. Операционная система Microsoft Windows * (XP) Офисный пакет Microsoft Office** (2000,2010)