

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 29.09.2023 12:03:38
Уникальный идентификатор документа:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования**

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Криомедицина и криобиология»

Направление подготовки

16.04.03 Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения»

Профиль **«Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения»**

Квалификация (степень) выпускника

Магистр

Форма обучения

Очная

Москва 2022 г.

Разработчик(и):

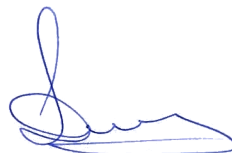
профессор, к.т.н.



/ С.В. Белуков /

Согласовано:

Заведующий кафедрой «Техника низких температур»,
к.т.н.



/ Д.А. Некрасов /

1. Цели освоения дисциплины

К **основным целям** освоения дисциплины «Криомедицина и криобиология» следует отнести:

- формирование знаний в области аппаратов применяемых криомедицине;
- изучение процессов характерных для криомедицины криобиологии;
- формирование знаний в области основных задач и проблем криомедицины и криобиологии.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Криомедицина и криобиология» следует отнести:

- привитие навыков и выработка умения применять современные методы проектирования и расчета аппаратов для криомедицины;
- освоение особенностей низкотемпературного воздействия на биологические объекты;
- изучение способов хранения и транспортировки биологических объектов.

1. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры

Дисциплина «Криомедицина и криобиология» относится к числу профессиональных учебных дисциплин части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 основной образовательной программы магистратуры.

Дисциплина «Криомедицина и криобиология» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

- «Теоретические основы криогенной техники».
- «Расчет и проектирование машин, аппаратов и установок холодильной, криогенной техники и систем жизнеобеспечения».

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
-----------------	---	---

ПК-3	Готовность осуществлять сбор и анализ информации и проводить проектирование и расчет систем жизнеобеспечения	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • физиологические основы криоконсервирования клеток; • повреждение клеток на этапах замораживания • Преодоление повреждения клеток при заморозке <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • проводить выбор температурных режимов при заморозки биологических объектов; • решать задачи связанные с хранением и транспортировкой клеточных культур. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • методами предотвращения повреждения клеток при заморозке; • методами хранения и транспортировки клеточных культур; • методами расчета низкотемпературного оборудования предназначенного для криомедицины.
------	--	--

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет **2** зачетных единицы, т.е. **72** академических часов (из них 90 часа – самостоятельная работа студентов).

На первом курсе во **втором** семестре выделяется **2** зачетных единицы, т.е. **72** академических часов (из них 9 часа – самостоятельная работа студентов).

Разделы дисциплины «Криомедицина и криобиология» изучаются на первом курсе, форма контроля – зачет.

Содержание разделов дисциплины

1. Области применения криомедицины и криобиологии. Цели и задачи.
2. Низкотемпературные методы в биотехнологии, медицине, пищевой промышленности.
3. Физические основы криометодов в медицине. Криохирургия.
4. Физические основы криометодов в медицине. Криотерапия.

5. Образовательные технологии

Методика преподавания дисциплины «Криомедицина и криобиология» и реализация компетентного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм

проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

– работа на семинарах по получению знаний в области Криомедицина и криобиология.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «Криомедицина и криобиология» и в целом по дисциплине составляет 44 % аудиторных занятий.

Занятия лекционного типа составляют 56 % от объема аудиторных занятий.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

Во втором семестре

- обсуждение и защита докладов по дисциплине.

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают вопросы и задания для контроля освоения обучающимися разделов дисциплины.

Образцы вопросов и заданий для проведения текущего контроля приведены в приложении.

6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ПК-3	Готовность осуществлять сбор и анализ информации и проводить проектирование и расчет систем жизнеобеспечения

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения

обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

ПК-3 - Готовность осуществлять сбор и анализ информации и проводить проектирование и расчет систем жизнеобеспечения				
Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
знать: физиологические основы криоконсервирования клеток; повреждение клеток на этапах замораживания; преодоление повреждения клеток при заморозке	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: физиологические основы криоконсервирования клеток; повреждение клеток на этапах замораживания; преодоление повреждения клеток при заморозке	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: физиологические основы криоконсервирования клеток; повреждение клеток на этапах замораживания; преодоление повреждения клеток при заморозке Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: физиологические основы криоконсервирования клеток; повреждение клеток на этапах замораживания; преодоление повреждения клеток при заморозке, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: физиологические основы криоконсервирования клеток; повреждение клеток на этапах замораживания; преодоление повреждения клеток при заморозке свободно оперирует приобретенными знаниями.
уметь: проводить выбор температурных режимов при заморозки биологических объектов; решать задачи связанные с хранением и	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет проводить выбор температурных режимов при заморозки биологических объектов; решать задачи	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: не полностью может проводить выбор температурных режимов при заморозки биологических объектов;	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: проводить выбор температурных режимов при заморозки биологических объектов;	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: проводить выбор температурных режимов при заморозки биологических

транспортировкой клеточных культур.	связанные с хранением и транспортировкой клеточных культур	решать задачи связанные с хранением и транспортировкой клеточных культур. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	решать задачи связанные с хранением и транспортировкой клеточных культур, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	объектов; решать задачи связанные с хранением и транспортировкой клеточных культур. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: методами предотвращения повреждения клеток при заморозке; методами хранения и транспортировки клеточных культур; методами расчета низкотемпературного оборудования предназначенного для криомедицины.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами предотвращения повреждения клеток при заморозке; методами хранения и транспортировки и клеточных культур; методами расчета низкотемпературного оборудования предназначенного для криомедицины.	Обучающийся владеет методами предотвращения повреждения клеток при заморозке; методами хранения и транспортировки клеточных культур; методами расчета низкотемпературного оборудования предназначенного для криомедицины, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет методами предотвращения повреждения клеток при заморозке; методами хранения и транспортировки клеточных культур; методами расчета низкотемпературного оборудования предназначенного для криомедицины, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет методами предотвращения повреждения клеток при заморозке; методами хранения и транспортировки клеточных культур; методами расчета низкотемпературного оборудования предназначенного для криомедицины, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения

обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Перспективы развития низкотемпературных систем и установок».

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Фонды оценочных средств представлены в приложении 1 к рабочей программе.

**Структура и содержание дисциплины «Криомедицина и криобиология» по направлению подготовки
16.04.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения»
(Магистр)**

n/n	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации	
				Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Реферат	К/р	Э	З
	Третий семестр														
1	Области применения криомедицины и криобиологии. Цели и задачи	2	1-2	2											
2	Низкотемпературные методы в биотехнологии, медицине, пищевой промышленности	2	2-7	6	4	4									
3	Физические основы криометодов в медицине. Криохирургия.	2	8-10	4	2										
4	Физические основы криометодов в медицине. Криотерапия	2	10-18	6	4										
	Форма аттестации	3	19									Защита доклада			
	Всего часов по дисциплине во втором семестре			18	10	4	40					+			3

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) основная литература:

1. Неверов, Е. Н. Перспективы развития и направления применения низкотемпературных систем и установок : учебное пособие / Е. Н. Неверов. — Кемерово : КемГУ, 2019 — Часть 1 — 2019. — 124 с. — ISBN 978-5-8353-2573-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/135211>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Усов, А. В. Актуальные проблемы и перспективы развития низкотемпературной техники : учебное пособие / А. В. Усов. — Кемерово : КемГУ, 2020. — 136 с. — ISBN 978-5-8353-2675-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/162592>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) дополнительная литература:

1. Медицинская реабилитация : учебное пособие / С. С. Василевский, Л. А. Пирогова, В. В. Бут-Гусаим [и др.]. — Гродно : ГрГМУ, 2022. — 366 с. — ISBN 978-985-595-742-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/306557> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Программное обеспечение – Microsoft Office 2013.

Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте <http://lib.mami.ru> в разделе «Библиотека», а также в электронных библиотечных системах, с которыми заключены договоры Университетом.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Лекционные и практические занятия и лабораторные работы проводятся в специализированных аудиториях кафедры Ав2214 и Ав2103, оснащенных соответствующим испытательным стендовым оборудованием, плакатами, натурными образцами узлов, деталей машин.

При кафедре работает консультационно-вычислительный класс Ав2209 для самостоятельной работы, оснащенный компьютерами с соответствующим расчетным и графическим программным обеспечением.

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа является одним из видов получения образования обучающимися и направлена на:

- изучение теоретического материала, подготовка к лекционным, лабораторным, семинарским (практическим) занятиям;

- подготовка к тестированию с использованием общеобразовательного портала.

Самостоятельная работа студентов представляет собой важнейшее звено учебного процесса, без правильной организации которого обучающийся не может быть высококвалифицированным выпускником.

Студент должен помнить, что начинать самостоятельные занятия следует с первого семестра и проводить их регулярно. Очень важно приложить максимум усилий, воли, чтобы заставить себя работать с полной нагрузкой с первого дня.

Каждый студент должен сам планировать свою самостоятельную работу, исходя из своих возможностей и приоритетов. Это стимулирует выполнение работы, создает более спокойную обстановку, что в итоге положительно сказывается на усвоении материала.

Важно полнее учесть обстоятельства своей работы, уяснить, что является главным на данном этапе, какую последовательность работы выбрать, чтобы выполнить ее лучше и с наименьшими затратами времени и энергии.

Для плодотворной работы немаловажное значение имеет обстановка, организация рабочего места. Нужно добиться, чтобы место работы по возможности было постоянным. Работа на привычном месте делает ее более плодотворной. Продуктивность работы зависит от правильного чередования труда и отдыха. Поэтому каждые час или два следует делать перерыв на 10-15 минут. Выходные дни лучше посвятить активному отдыху, занятиям спортом, прогулками на свежем воздухе и т.д. Даже переключение с одного вида умственной работы на другой может служить активным отдыхом.

Студент должен помнить, что в процессе обучения важнейшую роль играет самостоятельная работа с книгой. Научиться работать с книгой – важнейшая задача студента. Без этого навыка будет чрезвычайно трудно изучать программный материал, и много времени будет потрачено нерационально. Работа с книгой складывается из умения подобрать необходимые книги, разобраться в них, законспектировать, выбрать главное, усвоить и применить на практике.

10. Методические рекомендации для преподавателя

Основным требованием к преподаванию дисциплины является творческий, проблемно-диалоговый подход, позволяющий повысить интерес студентов к содержанию учебного материала.

Основная форма изучения и закрепления знаний по этой дисциплине – лекционная, лабораторная и практическая. Преподаватель должен последовательно вычитать студентам ряд лекций, в ходе которых следует сосредоточить внимание на ключевых моментах конкретного теоретического материала, а также организовать проведение практических занятий таким образом, чтобы активизировать мышление

студентов, стимулировать самостоятельное извлечение ими необходимой информации из различных источников, сравнительный анализ методов решений, сопоставление полученных результатов, формулировку и аргументацию собственных взглядов на многие спорные проблемы.

Основу учебных занятий по дисциплине составляют лекции. В процессе обучения студентов используются различные виды учебных занятий (аудиторных и внеаудиторных): лекции, семинарские занятия, лабораторные работы, консультации и т.д. На первом занятии по данной учебной дисциплине необходимо ознакомить студентов с порядком ее изучения, раскрыть место и роль дисциплины в системе наук, ее практическое значение, довести до студентов требования кафедры, ответить на вопросы.

В ходе лекционного занятия преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить студентов с перечнем основной и дополнительной литературы по теме занятия.

Во вступительной части лекции обосновать место и роль изучаемой темы в учебной дисциплине, раскрыть ее практическое значение. Если читается не первая лекция, то необходимо увязать ее тему с предыдущей, не нарушая логики изложения учебного материала. Лекцию следует начинать, только четко обозначив ее характер, тему и круг тех вопросов, которые в ее ходе будут рассмотрены.

В основной части лекции следует раскрыть содержание учебных вопросов, акцентировать внимание студентов на основных категориях, явлениях и процессах, особенностях их протекания. Раскрывать сущность и содержание различных точек зрения и научных подходов к объяснению тех или иных явлений и процессов. Следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам. Приводить примеры. Задавать по ходу изложения лекционного материала вопросы и давать на них ответ. Это способствует активизации мыслительной деятельности студентов, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию. Преподаватель должен руководить работой студентов по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы, особо выделяя категорийный аппарат.

В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции. Объявить план очередного семинарского или лабораторного занятия, дать краткие рекомендации по подготовке студентов к семинару или лабораторной работе. Определить место и время консультации студентам, пожелавшим выступить на семинаре с докладами и рефератами по актуальным вопросам обсуждаемой темы.

Цель практических и лабораторных занятий – обеспечить контроль усвоения учебного материала студентами, расширение и углубление знаний, полученных ими на лекциях и в ходе самостоятельной работы.

Повышение эффективности практических занятий достигается посредством создания творческой обстановки, располагающей студентов к высказыванию собственных взглядов и суждений по обсуждаемым вопросам, желанию у студентов поработать у доски при решении задач.

После каждого лекционного, лабораторного и практического занятия сделать соответствующую запись в журналах учета посещаемости занятий студентами, выяснить у старост учебных групп причины отсутствия студентов на занятиях. Проводить групповые и индивидуальные консультации студентов по вопросам, возникающим у студентов в ходе их подготовки к текущей и промежуточной аттестации по учебной дисциплине, рекомендовать в помощь учебные и другие материалы, а также справочную литературу.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки магистров **16.04.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения»**, профиль подготовки **«Холодильная техника и технологии»**.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Направление подготовки: 16.04.03 «Холодильная, криогенная техника и системы
жизнеобеспечения»

ОП (профиль): «Холодильная техника и технологии»

Форма обучения: очная

Кафедра: «Техника низких температур» им. П.Л. Капицы

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Криомедицина и криобиология

- Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Описание оценочных средств

Составитель:

Белуков С.В.

Москва, 2022

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Низкопотенциальная энергетика					
ФГОС ВО 16.04.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения»					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие профессиональные компетенции:					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технология формирования компетенций	Форма оценочного средства**	Степени уровней освоения компетенций
ИН-ДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ПК-3	Готовность осуществлять сбор и анализ информации и проводить проектирование и расчет систем жизнеобеспечения	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - физиологические основы криоконсервирования клеток; - повреждение клеток на этапах замораживания - преодоление повреждения клеток при заморозке <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить выбор температурных режимов при заморозки биологических объектов; - решать задачи связанные с хранением и транспортировкой клеточных культур. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами предотвращения повреждения клеток при заморозке; - методами хранения и транспортировки 	лекция, самостоятельная работа, семинарские занятия	ДС	<p>Базовый уровень</p> <ul style="list-style-type: none"> - физиологические основы криоконсервирования клеток; - повреждение клеток на этапах замораживания - преодоление повреждения клеток при заморозке <p>Повышенный уровень</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами предотвращения повреждения клеток при заморозке; - методами хранения и транспортировки клеточных культур; - методами расчета низкотемпературного оборудования предназначенного для криомедицины

		клеточных культур; - методами расчета низкотемпературного оборудования предназначенного для криомедицины			
--	--	---	--	--	--

** - Сокращения форм оценочных средств см. в приложении 2 к РП.

Перечень оценочных средств по дисциплине «Низкопотенциальная энергетика»

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Доклад, сообщение (ДС)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы	Темы докладов, сообщений

Кафедра «Техника низких температур» им. П.Л. Капицы

(наименование кафедры)

ПК-3 - готовность осуществлять сбор и анализ информации и проводить проектирование и расчет систем жизнеобеспечения				
Контролируемый результат обучения	Контролируемые темы (разделы) дисциплины	Недифференцированный зачет		
		Критерии оценивания		
		не зачтено	зачтено	
умеет проводить выбор температурных режимов при заморозки биологических объектов; - решать задачи связанные с хранением и транспортировкой клеточных культур	2 – 8	Обучающийся демонстрирует неполное владение знаниями, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний по ряду показателей	Обучающийся демонстрирует частичное владение знаниями, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное владение знаниями, свободно оперирует приобретенным и знаниями.

Вопросы к зачету

по дисциплине «Криомедицина и криобиология»

(наименование дисциплины)

Второй семестр

1. Особенности криоконсервирования клеток
2. Методы криоконсервирования клеток
3. Повреждение клеток на этапах замораживания.
4. Преодоление повреждения клеток при заморозке.
5. Выбор температурных режимов при заморозки биологических объектов.
6. Хранение и транспортировка клеточных культур.
7. Расчеты низкотемпературного оборудования предназначенного для криомедицины
8. Технологии криоконсервации биологического материала: оптимизация программ замораживания-отогрева, подбор криозащитных сред и адекватной низкотемпературной тары;
9. исследование влияния условий и длительности хранения на сохранность биообъектов при долгосрочном низкотемпературном хранении;

10. Оптимизация условий и контроля хранения биологического материала в НТБ путём автоматизации скрининга температуры и уровня жидкого азота в хранилищах, создание систем предупредительной сигнализации;
11. Определение наиболее адекватных методов оценки и информативных параметров биологической полноценности криоконсервированного материала, который хранится в НТБ;
12. Оптимизация системы учета криоконсервированного биоматериала НТБ;
13. Верификация потенциала деконсервированных биообъектов в системах *in vivo* и *in vitro*.

Кафедра «Техника низких температур» им. П.Л. Капицы

(наименование кафедры)

ПК-3 - готовность осуществлять сбор и анализ информации и проводить проектирование и расчет систем жизнеобеспечения					
Контролируемый результат обучения	Контролируемые темы (разделы) дисциплины	Оценочное средство			
		Критерии оценивания			
		2	3	4	5
знает физиологические основы криоконсервирования клеток; повреждение клеток на этапах замораживания преодоление повреждения клеток при заморозке	1- 8	Обучающийся не знает или в недостаточной степени знает физиологические основы криоконсервирования клеток; повреждение клеток на этапах замораживания преодоление повреждения клеток при заморозке	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: физиологические основы криоконсервирования клеток; повреждение клеток на этапах замораживания преодоление повреждения клеток при заморозке	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: физиологические основы криоконсервирования клеток; повреждение клеток на этапах замораживания преодоление повреждения клеток при заморозке. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: физиологические основы криоконсервирования клеток; повреждение клеток на этапах замораживания преодоление повреждения клеток при заморозке. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

				операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации	
--	--	--	--	--	--

Темы эссе
(рефератов, докладов, сообщений)
по дисциплине «Криомедицина и криобиология»
(наименование дисциплины)

Второй семестр

1. Особенности криоконсервирования клеток
2. Методы криоконсервирования клеток
3. Повреждение клеток на этапах замораживания.
4. Преодоление повреждения клеток при заморозке.
5. Выбор температурных режимов при заморозки биологических объектов.
6. Хранение и транспортировка клеточных культур.
7. Расчет низкотемпературного оборудования предназначенного для криомедицины