

ИНСТИТУТ ОБЩЕЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ

КАФЕДРА ФИЛОСОФИИ

ОДОБРЕНО НТС ИФИБ

Протокол № 3/2

от 30.08.2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ИСТОРИЯ И МЕТОДОЛОГИЯ НАУКИ И ТЕХНИКИ В ОБЛАСТИ БИОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ**

Направление подготовки  
(специальность)

[1] 12.04.04 Биотехнические системы и технологии

Семестр	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	В форме практической подготовки/ В СРС, час.	КСР, час.	Форма(ы) контроля, экз./зач./КР/КП
4	2	72	18	0	0	54	0	3
Итого	2	72	18	0	0	54	0	

## **АННОТАЦИЯ**

Дисциплина представляет собой введение в общую проблематику методологии естественных наук, особенно в области биотехнических систем и технологий. Наука рассматривается в широком социокультурном контексте и в её историческом развитии. Особое внимание уделяется проблеме связи естественных наук и философских поисков. Программа ориентирована на анализ основных методологических проблем научного познания и получение представления о тенденциях исторического развития науки. Курс предполагает активную самостоятельную работу студентов: написание эссе и реферата, создание творческих проектов, а также различные виды аудиторной работы: дискуссии, эвристические беседы, обсуждение репродуктивных и проблемных вопросов. Курс предусматривает также различные виды текущего и промежуточного контроля: тесты, устный опрос, зачет.

### **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Цель освоения учебной дисциплины «История и методология науки и техники в области биотехнических систем и технологий» – формирование представлений о методологических проблемах в области биоинженерии и биотехнологий, клеточной и генетической инженерии в контексте современной философии науки. Важно помочь магистрам выявить направления, характер проблем, осмыслить получаемый ими в ходе обучения разнообразный материал, имеющий теоретическое и прикладное значение, способствовать осознанию того, что биотехнологическая промышленность относится к самым наукоемким отраслям в мире. К цели курса относится также формирование у магистров представлений об актуальных проблемах и достижениях в области биотехнологий, понимание, что социально жизненно важными проблемами являются охрана здоровья, охрана окружающей среды и энергообеспечения.

Задачи дисциплины:

- сформировать единое представление о развитии биотехнологий, представленное в качестве методологической проблематики.
- выделить актуальные проблемы биотехнологий.
- научить самостоятельно искать и анализировать информацию, используя ее в процессе научно-практической деятельности.
- раскрыть возможности использования философских понятий и концепций в становлении и современном развитии научной мысли, в том числе показать роль и значение философской методологии науки для специалиста в области биотехнологий;
- выявить мировоззренческое и методологическое содержание основных философских категорий и принципов для современного естествознания, их применение в биотехнологиях, а также других разделах естественнонаучного цикла.

### **2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО**

Данная учебная дисциплина преподается в рамках базовой части общенаучного модуля. Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у обучающихся в результате освоения дисциплин бакалавриата\специалитета "Философия", "Основы гуманитарного знания", "История" и т.п.

### 3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1 [1] – Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблемы, формулировать задачи, определять пути их решения и оценивать эффективность выбора и методов правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности с учетом исследований, разработки и проектирования биотехнических систем и технологий	З-ОПК-1 [1] – Знать современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем проектирования, производства и использования в практической деятельности биотехнических систем. У-ОПК-1 [1] – Уметь формулировать задачи, направленные на проведение исследований, проектирование и использование в практической деятельности биотехнических систем и медицинских изделий, определять пути их решения и оценивать эффективность выбора и методов с учетом правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности исследований. В-ОПК-1 [1] – Владеть разработкой и проектированием биотехнических систем и технологий.
ОПК-3 [1] – Способен приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач	З-ОПК-3 [1] – Знать подходы к приобретению и применению новых знаний в своей предметной области на основе информационных систем и технологий У-ОПК-3 [1] – Уметь использовать современные информационные и компьютерные технологии, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач В-ОПК-3 [1] – Владеть передовым отечественным и зарубежным опытом при проведении исследований, проектировании, организации технологических процессов и эксплуатации с применением информационных систем и сетей.
УК-5 [1] – Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	З-УК-5 [1] – Знать: закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур; особенности межкультурного разнообразия общества; правила и технологии эффективного межкультурного взаимодействия У-УК-5 [1] – Уметь: понимать и толерантно воспринимать межкультурное разнообразие общества; анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия В-УК-5 [1] – Владеть: методами и навыками эффективного межкультурного взаимодействия

### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы учебной дисциплины, их объем, сроки изучения и формы контроля:

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практи. (семинары )/ Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
	<i>4 Семестр</i>						
1	Становление современной методологии науки	1-5	10/0/0		25	Т-5	3-ОПК-1, 3-УК-5
2	Биотехнические системы и методологии	6-9	8/0/0		25	Прз-9	3-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, 3-ОПК-3, У-ОПК-3, В-ОПК-3, 3-УК-5, У-УК-5, В-УК-5
	<i>Итого за 4 Семестр</i>		18/0/0		50		
	<b>Контрольные мероприятия за 4 Семестр</b>				50	3	3-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, 3-ОПК-3, У-

							ОПК-3, В-ОПК-3, 3-УК-5, У-УК-5, В-УК-5
--	--	--	--	--	--	--	--

\* – сокращенное наименование формы контроля

\*\* – сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	Полное наименование
Т	Тестирование
Прз	Презентация
З	Зачет

### КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем., час.	Лаб., час.
	<i>4 Семестр</i>	18	0	0
<b>1-5</b>	<b>Становление современной методологии науки</b>	10	0	0
1	<b>Генезис научного познания.</b> Наука как феномен культуры. Специфика научного познания. Главные отличительные признаки науки. Научное и обыденное познание. Состояние «преднауки» и развитая наука. Духовная революция античности. Философия и наука. Идея экспериментального естествознания.	Всего аудиторных часов		
		2	0	0
		Онлайн		
		0	0	0
2	<b>Революционный переворот в естествознании XVII в. и проблема метода научного познания.</b> Создание метода экспериментального естествознания в работах Ф. Бэкона. Сущность эмпиризма, его ограниченность. Аксиоматико-дедуктивный метод познания в концепции Декарта. Принцип сомнения. Очевидность как критерий истины. Концепция рационализма Декарта. Обоснование науки нового времени как математического описания природы. Теория познания И. Канта: преодоление ограниченности эмпиризма и рационализма, обоснование активной роли субъекта в познании. Формирование дисциплинарно организованной науки.	Всего аудиторных часов		
		2	0	0
		Онлайн		
		0	0	0
3 - 4	<b>Проблемы методологии науки в философии</b>	Всего аудиторных часов		

	<b>позитивизма и постпозитивизма</b> Английский эмпиризм как предпосылки позитивизма. Три этапа развития позитивизма. Научные революции в физике начала XX века и позитивизм. А. Пуанкаре о роли конвенций при построении научных теорий. Эволюционная эпистемология К. Поппера. Трактровка Т. Куном взаимосвязи научных парадигм и научных революций. И. Лакатос и методология научно-исследовательских программ. Эпистемологический анархизм П. Фейерабенда. Наука в контексте социально-исторической проблематики.	4	0	0
		Онлайн		
		0	0	0
5	<b>Особенности современного этапа научного познания и его роль в современной цивилизации. Математизация и компьютеризация наук</b> Наука в техногенном мире. Глобальные кризисы и проблема ценности научно-технического прогресса. Структура и динамика научного познания. Понятие эмпирического и теоретического (основные признаки). Методы и формы эмпирического и теоретического уровней познания. Динамика науки в западноевропейской культуре. Выделение типов научной рациональности: классическая, неклассическая и постнеклассическая наука. Синергетика как основа постнеклассической науки. Роль нелинейной динамики и синергетики в развитии современных представлений об исторически развивающихся системах. Сближение идеалов естественнонаучного и социально-гуманитарного познания. Новые этические проблемы науки на рубеже 20-21 веков. Понятие риска. Современная технонаука и возникновение биотехнологий.	Всего аудиторных часов		
		2	0	0
		Онлайн		
		0	0	0
6-9	<b>Биотехнические системы и методологии</b>	8	0	0
6	<b>История развития биотехнологий и основные ее аспекты.</b> Биология, генетика: науки с богатыми и бедными данными. Полидисциплинарность, экосистемность, сложность современных биотехнологий. Биологический подход и консистентность биологической науки. Биотехнологии как направление научно-технического прогресса, опирающегося на междисциплинарные знания – биологические (генетика, биохимия, биофизика, микробиология, вирусология, физиология клеток растений и животных и др.), химические (химическая технология, физическая (биофизическая) химия, органическая химия, компьютерная и комбинаторная химия и др.), технические (процессы и аппараты, системы контроля и управления, автоматизированные комплексы, моделирование и оптимизация процессов и др.). Моделирование, математизация, компьютеризация, виртуализация в биотехнологической технонауке. Понятие биотехнологии и биоинженерии как технологического приема получения модифицированных микрообъектов с целью придания им новых свойств и/или способности производить новые вещества.	Всего аудиторных часов		
		2	0	0
		Онлайн		
		0	0	0

7	<p><b>Методологические проблемы биологических аспектов биотехнологий.</b></p> <p>Основные области применения современных биотехнологий и основные ее аспекты (биологические, химические, технологические). Определение жизни и свойства живого, органика и неорганика. Уровни организации материи. Биологическая таксономия, домены и царства. Клетка как основа наследственности и воспроизведения. Понятие эволюции. Шаблоны репликации, белки, вирусы, бактерии. Основные положения эволюционной теории Ч.Дарвина, ее отличие от теории Ламарка. Формы отбора, типы видообразования, основные пути эволюции. Молекулярные основы организации хромосомы. Функции ДНК, гистонов, РНК в клеточном метаболизме. Молекулярная биология и генетика клеток. Понятие гена в «классической» и молекулярной генетике, его эволюция. Неодарвинизм. Вклад методологии генной инженерии в развитие молекулярной генетики. Прикладное значение генной инженерии для биотехнологии. Исследование структуры и функции гена. Основы генной инженерии. Синергетика и биологические векторы самоорганизации. Понятие глобального эволюционизма.</p>	Всего аудиторных часов		
		2	0	0
		Онлайн		
		0	0	0
8	<p><b>Технологические, экологические, этические и правовые аспекты биотехнологий.</b></p> <p>Мир-системные отношения. Энвайронментализм и понятие окружающей среды. Методологические подходы к изучению основ биотехнологий. Основные биообъекты биотехнологий: промышленные микроорганизмы, клетки и ткани растений, животных и человека, биокатализаторы, в том числе реконструированные продукты биологически активных веществ (селекция, метод рекомбинантных ДНК, гибридная технология). Проблема надежности и безопасных эксплуатации, контроля биопроцесса, охраны окружающей среды. Биоэтика генетической инженерии, клонирования и биобезопасности. Биотехнология клеток растений и животных. Создание банка трансплантируемых культур тканей. Межвидовые пересадки эмбрионов и получение химерных животных.</p>	Всего аудиторных часов		
		2	0	0
		Онлайн		
		0	0	0
9	<p><b>Био-инфо-нанотехнологии.</b></p> <p>Биологическая технонаука на платформе конвергентного знания: НБИКС-платформа (нано-био-инфо-когнитивные и социогуманитарные науки и технологии). Генетика и меметика. Метаматериалы. Конструирование новых материалов, устройств и сенсоров на основе биомолекул: био- и наносенсоры, биочипы и др. Новые биологические наноструктуры на основе синтетических полимеров. Компьютеризация биотехнологического производства. Биокомпьютинг. Принципы и этапы анализа данных и математического моделирования биотехнологических систем. Нейронные сети. Биоинформатика. Большие массивы данных (Big data), машинное обучение, глубокое</p>	Всего аудиторных часов		
		2	0	0
		Онлайн		
		0	0	0

	обучение, искусственный интеллект – пределы и перспективы биологического знания и био-экологии. Бионический подход в роботехнических разработках.			
--	--	--	--	--

Сокращенные наименования онлайн опций:

<b>Обозначение</b>	<b>Полное наименование</b>
ЭК	Электронный курс
ПМ	Полнотекстовый материал
ПЛ	Полнотекстовые лекции
ВМ	Видео-материалы
АМ	Аудио-материалы
Прз	Презентации
Т	Тесты
ЭСМ	Электронные справочные материалы
ИС	Интерактивный сайт

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Изучение курса проводится в виде лекций, с элементами практических занятий (в том числе выполнения письменных самостоятельных работ), завершаясь сдачей зачета (в том числе реферата). При этом используются различные образовательные технологии – аудиторные занятия проводятся в форме лекций и семинаров, с элементами внутренних дискуссионных форумов и интерактивности (конференции, тренинги), а также предполагают работу в малых группах. Самостоятельная работа магистрантов строится на анализе лекционного материала с обязательным использованием классических философских и методологических источников.

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

<b>Компетенция</b>	<b>Индикаторы освоения</b>	<b>Аттестационное мероприятие (КП 1)</b>
ОПК-1	З-ОПК-1	З, Т-5, Прз-9
	У-ОПК-1	З, Прз-9
	В-ОПК-1	З, Прз-9
ОПК-3	З-ОПК-3	З, Прз-9
	У-ОПК-3	З, Прз-9
	В-ОПК-3	З, Прз-9
УК-5	З-УК-5	З, Т-5, Прз-9
	У-УК-5	З, Прз-9
	В-УК-5	З, Прз-9

## Шкалы оценки образовательных достижений

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов	Оценка по 4-ех балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоению учебной дисциплины
90-100	5 – <i>«отлично»</i>	A	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
85-89	4 – <i>«хорошо»</i>	B	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
75-84		C	
70-74		D	
65-69	3 – <i>«удовлетворительно»</i>	E	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
60-64			
Ниже 60	2 – <i>«неудовлетворительно»</i>	F	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ Б63 Биотехнология : учебник, Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2020

2. ЭИ К 19 История, философия и методология естественных наук : учебник для магистров, Москва: Юрайт, 2022
3. ЭИ К 19 История, философия и методология техники и информатики : учебник для магистров, Москва: Юрайт, 2022
4. ЭИ К 19 Философские проблемы науки и техники : учебник и практикум для вузов, Москва: Юрайт, 2022

#### ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ И46 История и философия науки : учебник, Москва: Проспект, 2019
2. ЭИ П 50 История науки и техники : Учебное пособие для вузов, Санкт-Петербург: Лань, 2022

#### ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

1. Windows XP ()
2. MS Office 2003 ()

#### LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

1. Философский портал philosophy.ru (<http://www.philosophy.ru/>)
  2. Журнал «Эпистемология и философия науки» (Москва) ([https://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=25206](https://elibrary.ru/title_about.asp?id=25206) )
  3. Журнал «Философия науки» (Новосибирск) ([https://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=9354](https://elibrary.ru/title_about.asp?id=9354) )
  4. Энциклопедия эпистемологии и философии науки (<https://iphras.ru/page21070618.htm> )
  5. Сайт кафедры "Философия" НИЯУ МИФИ (учебные материалы) (<https://philosophymephi.wixsite.com/kaf54>)
  6. Интернет-библиотека МИФИ (<http://library.mephi.ru/>)
  7. Научная электронная библиотека (<https://elibrary.ru/>)
  8. Интернет версия международного журнала по биохимии и биохимическим аспектам молекулярной биологии, б (<http://www.protein.bio.msu.ru/biokhimiya/index.htm>)
  9. Описание большого количества физико-химических и молекулярно-генетических методов. (<http://molbiol.ru/protocol/>)
  10. Библиотека химикофармацевтической академии, раздел Биотехнология (<http://www.fptl.ru/biblioteka/biotehnologiya.html>)
  11. Интернет-ресурсы, содержащие сведения о биотехнологиях (<http://www.rusbiotech.ru/>; <http://scbmt.ru/>; <http://www.strf.ru>; <http://www.biotechnolog.ru/>; <http://www.>)
- <https://online.mephi.ru/>

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

## **9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ**

Успешное освоение курса требует напряженной самостоятельной работы учащегося. Самостоятельная работа включает в себя: чтение и конспектирование рекомендованной литературы, проработку учебного материала (по конспектам учебной и научной литературы), подготовку к ответам на вопросы, предназначенным для самостоятельного изучения. Руководство и контроль за самостоятельной работой обучающихся осуществляется в форме индивидуальных консультаций. Показателем владения материалом служит умение аргументированно вести дискуссию. в начале занятия, как правило, проводится короткий (10-15 минут) опрос по материалам прошедших занятий в устной или письменной форме. Важно добиться понимания изучаемого материала, а не механического его запоминания. при затруднении изучения отдельных тем, вопросов, следует обращаться за консультациями к преподавателю.

В качестве общих ориентиров следует указать:

- Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
- После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
- Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

Промежуточный контроль проводится в виде тестирования (1 раздел), в котором студенту предлагается выбрать правильный ответ из предложенного списка, а также при презентации (2 раздел).

## **10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ**

Формами работы преподавателей с обучающимися являются практические занятия (с элементами лекций), а также самостоятельная работа учащихся под руководством преподавателя. Каждая из этих форм имеет свои цели, задачи и свою специфику.

Цель лекций состоит в знакомстве учащихся с содержанием философии и методологии научного познания (прежде всего естествознания), ее основными проблемами, вариантами их решения в различные периоды развития философского знания и на современном этапе. Специфическая особенность лекции заключается в том, что учащиеся должны воспринять максимальное количество нового для себя материала, поэтому лектору необходимо использовать наглядные средства обучения, пользоваться техническими средствами, проводить ассоциативные параллели в ходе изложения темы.

Целью практических элементов лекционных занятий, т.е. групповой дискуссионной формы работы, является углубление знаний и контроль уровня подготовки. а также активизация познавательной деятельности обучающихся.

Задачи групповых обсуждений:

- привить навыки изложения учебного материала;
- помочь глубже разобраться в изучаемой теме;
- проконтролировать самостоятельную подготовку к занятиям;
- сформировать навыки соблюдения культуры дискуссий;
- научить толерантно относиться к точке зрения оппонента;
- привить умение выслушать альтернативное мнение.

Формы обсуждений:

- развернутой беседы (диалоговая форма);
- отдельного выступления с последующим коллективным обсуждением актуальных проблем;
- небольшого тренинга;
- конференции, когда докладчик и его оппонент представляют одну и ту же тему, но в разных ракурсах, после чего проходит коллективная дискуссия.

В конце занятия преподаватель должен подвести его итоги, а именно:

- оценить работу учащихся (если она выполнялась);
- подвести итоги;
- дать рекомендации для дальнейшей работы;
- задать задание на следующее занятие.

Самостоятельная работа обучающихся под руководством преподавателя имеет следующие задачи:

- приобретение навыков самостоятельной исследовательской деятельности;
- углубление и расширение знаний за счет работы на стыке нескольких дисциплин;
- чтение первоисточников и другой дополнительной литературы;
- привитие навыков письменного изложения материала;
- ориентация на выбор личных приоритетов в курсе данной дисциплины.

Автор(ы):

Лещев Сергей Валерьевич, д.ф.н., доцент

Рецензент(ы):

д.ф.н. Аршинов В.И.