

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования "Пермский
государственный национальный исследовательский
университет"**

Кафедра нанотехнологий и микросистемной техники

Авторы-составители: **Волынцев Анатолий Борисович**
Спивак Лев Волькович

Рабочая программа дисциплины

**ИСТОРИЯ И МЕТОДОЛОГИЯ НАУКИ И ТЕХНИКИ В ОБЛАСТИ
НАНОТЕХНОЛОГИИ**

Код УМК 87743

Утверждено
Протокол №9
от «13» мая 2020 г.

Пермь, 2020

1. Наименование дисциплины

История и методология науки и техники в области нанотехнологии

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в базовую часть Блока « М.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление: **28.04.01** Нанотехнологии и микросистемная техника
направленность Материалы микро- и наносистемной техники

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **История и методология науки и техники в области нанотехнологии** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника (направленность : Материалы микро- и наносистемной техники)

ОПК.6 Способен демонстрировать социальную ответственность за принимаемые решения, учитывать правовые и культурные аспекты, обеспечивать устойчивое развитие при ведении профессиональной и иной деятельности

Индикаторы

ОПК.6.2 Ориентируется в социальных, правовых и культурных процессах при осуществлении профессиональной деятельности

УК.5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия

Индикаторы

УК.5.1 Ориентируется в культурном разнообразии современного мира в контексте его исторического развития

УК.5.2 Понимает историко-культурное своеобразие своей страны

УК.5.3 Воспринимает социальные, этические, профессиональные и культурные различия

УК.5.4 Выстраивает социальное взаимодействие с учетом культурных различий

4. Объем и содержание дисциплины

Направления подготовки	28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника (направленность: Материалы микро- и наносистемной техники)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	4
Объем дисциплины (з.е.)	3
Объем дисциплины (ак.час.)	108
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	36
Проведение лекционных занятий	24
Проведение практических занятий, семинаров	12
Самостоятельная работа (ак.час.)	72
Формы текущего контроля	Письменное контрольное мероприятие (3)
Формы промежуточной аттестации	Зачет (4 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Начало конца или конец начала? Проблемы человечества и будущее науки.

Модели мировой динамики и концепция устойчивого (самоподдерживающегося) развития
Демографический императив. Рост в режиме с обострением. Модель С.П. Капицы. Глобальный демографический переход

Наука как главный ресурс в создании нового поколения жизнеобеспечивающих технологий для XXI века

Структура и динамика научных революций

Фундаментальная и прикладная наука. Представления классического науковедения и теория научных революций Томаса Куна.

Технологические революции, кондратьевские циклы, технологические уклады.

История и перспективы развития нанотехнологий

История развития нанотехнологии. Основные достижения нанотехнологии. Наночастицы. Новейшие достижения. Перспективы развития и проблемы. Медицина и биология. Промышленность и сельское хозяйство. Экология. Освоение космоса. Информационные и военные технологии.

Нанотехнология как прорыв в постнеклассической науке

В контексте системного подхода в науке рассматриваются проблемы социальной экспертизы технических проектов, выделяются положительные и отрицательные аспекты их внедрения.

Актуальными являются вопросы о соотношении культуры техногенной цивилизации и самоидентичности человека, а также методологическая, аксиологическая и проектная рефлексии о ядерных, компьютерных, биомедицинских и экологических технологиях.

Методология науки, как научная дисциплина

Методология, как система принципов и способов организации и построения теоретической и практической деятельности, а также учение об этой системе. Методология науки, как научная дисциплина - область знаний, охватывающая всё многообразие методологических и методических принципов и приёмов, операций и форм построения научного знания.

Методология научных исследований. Определение понятия "методология". Особенности научной деятельности. Нормы научной этики. Теоретические методы научных исследований: анализ, синтез, обобщение, формализация, абстрагирование, аналогия. Эмпирические методы научного исследования: наблюдение, измерение, обследование, мониторинг, эксперимент.

Инструменты нанотехнологии

Растровая микроскопия. Силовая атомная микроскопия. Сканирующие методы. Приборы ближнего света. Рентгеновская спектроскопия.

Самоорганизация, синергетика и новая картина мира

Самоорганизация и параметры порядка.

Теория режимов с обострением и роль идей синергетики в реализации крупных научно-технических проектов.

Понимание и использование самоорганизации как главная надежда фундаментальной науки и высоких технологий, относящихся к VI укладу.

Методы и технологии получения нанообъектов

Концепция "сверху в низ". Концепция "снизу вверх". Химические технологии. Методы испарения.

Кластеризация. Лазерные технологии. Инструменты эпитаксильного осаждения. Технологии, меняющие историю.

Методы и средства научного познания. Фрактальный мир. Одно во всем и все в одном

Научное познание, специфика научной деятельности. Критерии научного познания. Методы и средства научного познания. Структура научного познания. Этические нормы науки. Современные теории истинности. Типы истинности, истина с точки зрения физического мира, понятие парадигмы в науке. Научные традиции. Научные революции. Природа и необходимость революций. Революция как изменение взгляда на мир. Прогресс, который несут революции. Разрешение революций. Идеалы научного знания. Фундаментальные научные открытия. Функции науки.

Парадоксальная геометрия фракталов. Фракталы и динамика.

Механизмы возникновения и перспективы использования фрактальных структур.

Точка сборки. Nano-Bio-Info-Cognito(NBIC) или SCBIN (Socio-Cognito-Bio-Info-Nano).

Расширение человека

Сборка крупных научно-технических проектов и научно исследовательских программ. Принципиальная роль социальных технологий

Как и подо что «заточить» нанотехнологии в России? Расширение человека.

hgf

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

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

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная:

1. Фостер, Линн Нанотехнологии. Наука, инновации и возможности : монография / Линн Фостер ; перевод А. Хачояна. — Москва : Техносфера, 2008. — 352 с. — ISBN 978-5-94836-161-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт] <http://www.iprbookshop.ru/13282.html>
2. Алферов Ж. И. Избранные труды. Нанотехнологии/Ж. И. Алферов.-Москва:Магистр-пресс,2013, ISBN 978-5-89317-229-4.-268.-Библиогр. в конце ст.
3. Игнатов, А. Н. Нанoeлектроника. Состояние и перспективы развития : учебное пособие / А. Н. Игнатов. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2011. — 410 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/55451.html>

Дополнительная:

1. Нанотехнологии. Наноматериалы. Наносистемная техника: мировые достижения - 2008 год: сборник/под ред. П. П. Мальцева.-Москва:Техносфера,2008, ISBN 978-5-94836-180-2.-430.- Библиогр.: с. 429-430 (11 назв.)
2. Капица Сергей Петрович, Курдюмов Сергей Павлович, Малинецкий Георгий Геннадьевич Синергетика и прогнозы будущего/Сергей Петрович Капица, Сергей Павлович Курдюмов, Георгий Геннадьевич Малинецкий.-М.:Эдиториал УРСС,2001, ISBN 5-8360-0198-7.-288.
3. История физики/Ф. Розенберг. Ч. 2. История физики в новое время.-Москва, Ленинград:ОНТИ,1937.-310
4. Хартманн У. Очарование нанотехнологии/У. Хартманн ; пер. с нем. Т. Н. Захаровой ; под ред. Л. Н. Патрикеева.-Москва:БИНОМ. Лаборатория знаний,2010, ISBN 978-5-9963-0286-4.-173.-Библиогр.: с. 150-156 и в тексте

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

<http://www.iprbookshop.ru/13282.html> Нанотехнологии. Наука, инновации и возможности

<http://www.iprbookshop.ru/75378.html> История и методология фотоники и оптоинформатики

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Образовательный процесс по дисциплине **История и методология науки и техники в области нанотехнологии** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

- презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий);
- доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС) ;
- доступ в электронную информационно-образовательной среду университета.

Перечень необходимого лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения:

1. Операционная система "ALT Linux".
2. Приложение позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF-файлов «Adobe Acrobat Reader DC».
3. Программы, демонстрации видео материалов (проигрыватель)«WindowsMediaPlayer».
4. Программа просмотра интернет контента (браузер) «Google Chrome» или аналогичных.
5. Офисный пакет приложений «LibreOffice».

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (**student.psu.ru**).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекционные занятия проводятся в аудитории, оснащенной презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой или маркерной доской.

Практические занятия проходят в аудитории, оснащенной презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой или маркерной доской.

Текущий контроль осуществляется в аудитории, оснащенной меловой (и) или маркерной доской.

Групповые (индивидуальные) консультации проводятся в аудитории, оснащенной меловой (и) или маркерной доской.

К помещениям для самостоятельной работы студентов относятся:

- Аудитория для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспеченный доступом в электронную информационно-

образовательную среду университета.

• Помещения Научной библиотеки ПГНИУ.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине
История и методология науки и техники в области нанотехнологии**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции.
Индикаторы и критерии их оценивания**

ОПК.6

Способен демонстрировать социальную ответственность за принимаемые решения, учитывать правовые и культурные аспекты, обеспечивать устойчивое развитие при ведении профессиональной и иной деятельности

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ОПК.6.2 Ориентируется в социальных, правовых и культурных процессах при осуществлении профессиональной деятельности</p>	<p>ЗНАТЬ: ключевые вопросы современной науки, решение которых может привести к технологическим прорывам; междисциплинарные подходы, лежащие в основе современной и, вероятно, будущей картины мира. ВЛАДЕТЬ: Методологией науки, как научной дисциплиной. Методологией научных исследований. Понятием "методология". Нормами научной этики. Навыками методологического анализа научного исследования и его результатов в своей предметной области.</p>	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Не знает ключевые задачи и проблемы науки XXI века, которые предстоит решать миру и новой России в рамках NBIC- инициативы. Не умеет в контексте системного подхода в науке рассматривать проблемы социальной экспертизы технических проектов. Демонстрирует отсутствие владения методологией науки, как научной дисциплиной.</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Демонстрирует общие, но не структурированные знания о ключевых задачах и проблемах науки XXI века, которые предстоит решать миру и новой России в рамках NBIC- инициативы. Не умеет рассматривать проблемы социальной экспертизы технических проектов. Слабо владеет методологией науки, как научной дисциплиной. Методологией научных исследований. Понятием "методология". Нормами научной этики.</p> <p align="center">Хорошо</p> <p>Демонстрирует сформированные, но содержащие отдельные пробелы в знаниях о ключевых задачах науки XXI века. Демонстрирует сформированную, но содержащую отдельные пробелы способность в контексте системного подхода в науке рассматривать проблемы социальной экспертизы технических проектов, выделяя положительные и отрицательные аспекты их внедрения. Выявлять актуальные вопросы о</p>

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>соотношении культуры техногенной цивилизации и самоидентичности человека.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Знает ключевые задачи и проблемы науки XXI века, которые предстоит решать миру и новой России в рамках NBIC- инициативы. Умеет в контексте системного подхода в науке рассматривать проблемы социальной экспертизы технических проектов. Владеет методологией науки, как научной дисциплиной. Методологией научных исследований. Понятиям "методология". Нормами научной этики.</p>

УК.5

Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>УК.5.1 Ориентируется в культурном разнообразии современного мира в контексте его исторического развития</p>	<p>ЗНАТЬ: Системную периодизацию истории науки и техники в мире, знать основные закономерности исторического процесса в науке и технике, этапы исторического развития нанотехнологии, место и значение нанотехнологии в современном мире.</p> <p>УМЕТЬ: Выявлять актуальные вопросы о соотношении культуры техногенной цивилизации и самоидентичности человека.</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <p>Не знает историческую последовательность развития науки и техники в мире, не знает историю возникновения нанотехнологий, не может определить место и значимость нанотехнологий в современной картине мира. Не может дать оценку роли человека в развитии нанотехнологий и открывающихся возможностей.</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>Знает историческую последовательность развития науки и техники в мире, но путает некоторые события, знает историю возникновения нанотехнологий, но не может определить место и значимость нанотехнологий в современной картине мира. Не может дать оценку роли человека в развитии нанотехнологий и открывающихся возможностей.</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Знает историческую последовательность развития науки и техники в мире, знает историю возникновения нанотехнологий, может определить место и значимость нанотехнологий в современной картине</p>

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>мира. Не может дать оценку роли человека в развитии нанотехнологий и открывающихся возможностей.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Знает историческую последовательность развития науки и техники в мире, знает историю возникновения нанотехнологий, определяет место и значимость нанотехнологий в современной картине мира. Оценивает значимость развития нанотехнологий и открывающихся возможностей для человека.</p>
<p>УК.5.2 Понимает историко-культурное своеобразие своей страны</p>	<p>ЗНАТЬ: Передовой отечественный и зарубежный опыт и достижения в области нанотехнологий и микросистемной техники. УМЕТЬ: Давать оценку развитию инфраструктуры нано-индустрии в России.</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <p>Не знает достижений в области нанотехнологий отечественных и зарубежных научных школ. Не умеет работать с научной литературой для овладения информацией на данную тему. Не способен назвать факторы, влияющие на успешность развития инфраструктуры нано-индустрии в России.</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>Знаком с некоторыми достижениями в области нанотехнологий отечественных и зарубежных научных школ, что показывает на способность к работе с научной литературой для овладения информацией на данную тему. Не способен назвать факторы, влияющие на успешность развития инфраструктуры нано-индустрии в России.</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Знаком с достижениями в области нанотехнологий отечественных и зарубежных научных школ, что показывает на способность к работе с научной литературой для овладения информацией на данную тему. Способен назвать некоторые факторы, влияющие на успешность развития инфраструктуры нано-индустрии в России.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Знает достижения в области нанотехнологий отечественных и зарубежных научных школ. Работает с научной литературой для овладения информацией на данную тему.</p>

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Выявляет факторы, влияющие на успешность развития инфраструктуры нано-индустрии в России.</p>
<p>УК.5.3 Воспринимает социальные, этические, конфессиональные и культурные различия</p>	<p>ЗНАТЬ: многообразие подходов к определению культуры и цивилизации. УМЕТЬ: анализировать культурные, социальные, конфессиональные, этнические процессы и явления, происходящие в обществе. ВЛАДЕТЬ: навыками анализа социально значимых проблем, а также общего и профессионального культурного общения, учитывая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия.</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <p>Не знает многообразие подходов к определению культуры и цивилизации. Не может провести анализ культурных, социальных, конфессиональных, этнических процессов явлений, происходящих в обществе. Нет навыков анализа социально значимых проблем, а также общего и профессионального культурного общения, учитывая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия.</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>Знает многообразие подходов к определению культуры и цивилизации. Может провести анализ культурных, социальных, конфессиональных, этнических процессов явлений, происходящих в обществе с помощью наводящих и дополнительных вопросов преподавателя. Нет навыков анализа социально значимых проблем, а также общего и профессионального культурного общения, учитывая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия.</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Знает многообразие подходов к определению культуры и цивилизации. Может провести анализ культурных, социальных, конфессиональных, этнических процессов явлений, происходящих в обществе. Проводит анализ социально значимых проблем, а также общего и профессионального культурного общения, учитывая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия с помощью преподавателя.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Знает многообразие подходов к определению культуры и цивилизации. Самостоятельно проводит анализ культурных, социальных, конфессиональных, этнических процессов</p>

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p align="center">Отлично</p> <p>явлений, происходящих в обществе. Демонстрирует навыки анализа социально значимых проблем, а также общего и профессионального культурного общения, учитывая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия.</p>
<p>УК.5.4 Выстраивает социальное взаимодействие с учетом культурных различий</p>	<p>ЗНАТЬ: место социологии в системе наук, технологии использования социологического знания в сфере своей профессиональной деятельности. УМЕТЬ: выстраивать социальные взаимодействия с учетом культурных различий.</p>	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Не знает место социологии в системе наук, технологии использования социологического знания в сфере своей профессиональной деятельности. Не знает схему формирования социального взаимодействия с учетом культурных различий.</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Знает место социологии в системе наук, технологии использования социологического знания в сфере своей профессиональной деятельности, но не знает схему формирования социального взаимодействия с учетом культурных различий.</p> <p align="center">Хорошо</p> <p>Знает место социологии в системе наук, технологии использования социологического знания в сфере своей профессиональной деятельности. Схему формирования социального взаимодействия с учетом культурных различий строит совместно с преподавателем.</p> <p align="center">Отлично</p> <p>Знает место социологии в системе наук, технологии использования социологического знания в сфере своей профессиональной деятельности. Может описать схему формирования социального взаимодействия с учетом культурных различий.</p>

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Зачет

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

Максимальное количество баллов : 100

Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 43 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 43 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>УК.5.3 Воспринимает социальные, этические, конфессиональные и культурные различия</p> <p>УК.5.1 Ориентируется в культурном разнообразии современного мира в контексте его исторического развития</p>	<p>История и перспективы развития нанотехнологий</p> <p>Письменное контрольное мероприятие</p>	<p>Знание о мировой динамике и моделях устойчивого развития. Знание о роли науки и технологий в развитии общества. Знание о технологических укладах в развитии науки и техники.</p>
<p>ОПК.6.2 Ориентируется в социальных, правовых и культурных процессах при осуществлении профессиональной деятельности</p>	<p>Инструменты нанотехнологии</p> <p>Письменное контрольное мероприятие</p>	<p>Знание об истории развития нанотехнологии. Знания об основных достижениях нанотехнологий в различных направлениях науки. Знание о методологии научных исследований. Знание об инструментальных методах в нанотехнологиях.</p>
<p>УК.5.4 Выстраивает социальное взаимодействие с учетом культурных различий</p> <p>УК.5.2 Понимает историко-культурное своеобразие своей страны</p>	<p>Точка сборки. Nano-Bio-Info-Cognito(NBIC) или SCBIN (Socio-Cognito-Bio-Info-Nano). Расширение человека</p> <p>Письменное контрольное мероприятие</p>	<p>Знание о национальных программах развития нанотехнологий в разных странах. Знание о проблемах реализации нанотехнологий в России. Знание об особенностях внедрения нанотехнологий в производство микросистемной техники.</p>

Спецификация мероприятий текущего контроля

История и перспективы развития нанотехнологий

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**
Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**
Максимальный балл, выставяемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**
Проходной балл: **9**

Показатели оценивания	Баллы
Роль науки и технологий в развитии общества.	11
Понятие мировой динамики и модели устойчивого развития.	5
Технологические уклады.	4

Инструменты нанотехнологии

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**
Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**
Максимальный балл, выставяемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**
Проходной балл: **17**

Показатели оценивания	Баллы
Инструменты нанотехнологии.	13
История развития нанотехнологии.	10
Основные достижения нанотехнологии.	10
Методология научных исследований.	7

Точка сборки. Nano-Bio-Info-Cognito(NBIC) или SCBIN (Socio-Cognito-Bio-Info-Nano).

Расширение человека

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**
Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**
Максимальный балл, выставяемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**
Проходной балл: **17**

Показатели оценивания	Баллы
Национальные программы развития нанотехнологий в разных странах.	17
Проблемы реализации нанотехнологий в России.	13
Особенности внедрения нанотехнологий в производство микросистемной техники.	10