

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Кубанский государственный университет»  
Институт географии, геологии, туризма и сервиса

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе,  
качеству образования – первый  
проректор

Хагуров Т.А.

Подпись

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль): Природопользование

Программа подготовки: прикладная

Форма обучения: очная

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Краснодар 2020

Рабочая программа дисциплины «Экологические проблемы современных технологий» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки (профиль) 05.03.06 Экология и природопользование.

Программу составил к.х.н., доцент С.Н. Болотин 

Рабочая программа «Экологические проблемы современных технологий» обсуждена на заседании кафедры геоэкологии и природопользования протокол № 8 «28» апреля 2020 г.

Заведующий кафедрой (разработчик) Болотин С.Н. 

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии ИГГТиС протокол № 5 «20» мая 2020 г.

Председатель УМК ИГГТиС Филобок А.А., к.г.н., доцент 

Рецензенты:

1. Я.Н. Демури́н, д.б.н., проф., заведующий отделом подсолнечника ВНИИ масличных культур
2. В.А. Во́лынкин, к.х.н., доцент кафедры общей, неорганической химии и информационно-вычислительных технологий в химии ФГБОУ ВО «КубГУ»

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель дисциплины

Целью освоения дисциплины «Экологические проблемы современных технологий» являются получение студентами знаний об экологических последствиях производства и потребления наноматериалов.

### 1.2 Задачи дисциплины

– изучение теоретических основ применения нанотехнологий, опасности загрязнения окружающей среды наноматериалами,

– рассмотрение и применение методик оценки экологической опасности процессов производства наноматериалов, применения их в технике, быту, способов и методов оценки опасности наноматериалов, оценки экологического риска.

### 1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Экологические проблемы современных технологий» относится к вариативной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана.

### 1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ПК-6	способность осуществлять мониторинг и контроль входных и выходных потоков для технологических процессов на производствах, контроль и обеспечение эффективности использования малоотходных технологий в производстве, применять ресурсосберегающие технологии	основные термины и понятия, относящиеся к сфере nanoиндустрии, классификацию наноматериалов, типы, виды и формы наночастиц; основные физико-химические свойства наночастиц; источники и закономерности распространения наночастиц в окружающей среде; пути и механизмы проникновения наночастиц в организм; основные биологические эффекты наночастиц; нормативно-правовые акты, регламентирующие работу с наноматериалами; методы организации и правила безопасной работы с наноматериалами.;	проводить оценку потенциальной опасности наноматериалов; оценивать соответствие техники безопасности на рабочем месте правилам охраны труда, применять методы оценки безопасности наночастиц и нанотехнологий	основными методами и подходами, применяемыми для анализа и оценки воздействия нанотехнологий на окружающую среду, научными основами определения экологической опасности наноматериалов.

## 2. Структура и содержание дисциплины

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зач. ед. (180 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице (для студентов ОФО).

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		8
<b>Контактная работа, в том числе:</b>		
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	80	80
В том числе:		
Занятия лекционного типа	30	30
Лабораторные занятия	-	-
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	50	50
<b>Иная контактная работа:</b>		
Контроль самостоятельной работы (КСР)	10	10
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2	0,2
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>		
В том числе:		

Проработка учебного (теоретического) материала	20	20	
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)	20	20	
Реферат	30	30	
Подготовка к текущему контролю	19,8	19,8	
<b>Контроль:</b>			
Подготовка к экзамену	-	-	
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>час.</b>	180	180
	<b>в том числе контактная работа</b>	90,2	90,2
	<b>зач. ед</b>	5	5

## 2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
	Общая характеристика нанотехнологий.	6	2			8
	Виды наноматериалов.	12	4	4		8
	Поступление наночастиц в окружающую среду. Транслокация наноматериалов по пищевым цепям	14	2	8		8
	Международные и национальные органы по обеспечению безопасности нанотехнологий и наноматериалов	14	2	8		8
	Общая концепция оценки биотоксичности наноматериалов.	14	6	8		8
	Методы оценки токсичности наночастиц и наноматериалов.	14	6	8		8
	Гуманитарные аспекты безопасности при обращении с наноматериалами	8	4	6		8
	Условия безопасного проведения работ с наноматериалами	10	4	4		14
	Обобщение пройденного материала, подготовка и сдача зачета	11,8		4		19,8
	<i>Итого по дисциплине:</i>		30	50		89,8

## 2.3 Содержание разделов дисциплины:

В данном подразделе, в табличной форме приводится описание содержания дисциплины, структурированное по разделам, с указанием по каждому разделу формы текущего контроля: расчетно-графическое задание (РГЗ), устный опрос (УО).

### 2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1.	Общая характеристика нанотехнологий.	Общая характеристика нанотехнологий, классификация и сфера применения наноматериалов и наночастиц.	УО
2.	Виды наноматериалов.	Что такое наночастицы. Основные понятия, термины, определения. Классификация наночастиц и наноматериалов. Сферы применения наночастиц и наноматериалов.	УО
3.	Поступление наночастиц в окружающую среду. Транслокация наноматериалов по пищевым цепям	Пути поступления наночастиц в окружающую среду. Транслокация НЧ в окружающей среде. Ожидаемые интенсивности воздействия наноматериалов на природные объекты. Пути поступления НЧ в организм и возможные пути их миграции. Механизмы проникновения НЧ в клетку.	УО
4.	Международные и национальные органы по обеспечению безопасности нанотехнологий и наноматериалов	Международные организации, контролирующие безопасность нанотехнологий. Стратегия США в области безопасности нанотехнологий и наноматериалов. Стратегия Евросоюза по нанобезопасности. Работа неправительственных организаций в области контроля безопасности нанотехнологий и наноматериалов.	УО
5.	Общая концепция оценки биотоксичности наноматериалов.	Цели и задачи метрологического обеспечения. Основные проблемы метрологии наноматериалов. Методы оценки соответствия. Работы по стандартизации в мире.	РГЗ
6.	Методы оценки токсичности наночастиц и наноматериалов.	Основные термины и определения. Основные методы и критерии оценки токсичности опасности, используемые в токсикологии и экотоксикологии. Схема оценки опасности наночастиц и наноматериалов. Методы оценки токсичности наночастиц и наноматериалов. Принципы оценки результатов токсикологических исследований. Критерии токсич-	РГЗ

		ности и опасности наночастиц и наноматериалов. Принципы оценки результатов биотестирования и критерии токсичности воздействия наночастиц и наноматериалов на организм. Алгоритм определения объема экспериментальных токсикологических исследований наночастиц. Актуальное состояние проблемы оценки биологических эффектов наноматериалов.	
7.	Гуманитарные аспекты безопасности при обращении с наноматериалами	Социальные перспективы и риски, этические принципы и методические основы. Гуманитарные аспекты использования наноматериалов и нанотехнологий. Социальные перспективы и риски развития нанотехнологий. Этические принципы применения нанотехнологий и обращения с наноматериалами. Методические основы безопасности обращения с наноматериалами. Аксиомы безопасности трудовой деятельности. Принципы обеспечения безопасности. Методы обеспечения безопасности. Методы управления безопасностью.	УО
8.	Условия безопасного проведения работ с наноматериалами	Правовые основы охраны труда: основные термины и понятия. Краткая характеристика законодательства о труде и охране труда. Основные законодательные акты. Подзаконные и иные нормативные акты об охране труда. Государственное управление охраной труда. Принципы государственной политики в области охраны труда. Основные цели и задачи государственной системы управления охраной труда. Система федеральных органов исполнительной власти по управлению охраной труда. Обязанности руководителя (работодателя) по обеспечению безопасных условий и охраны труда. Обязанности работника в области охраны труда. Право и гарантии права работника на труд в условиях, соответствующих требованиям охраны труда. Государственный надзор за охраной труда. Общественный контроль за охраной труда. Общие требования безопасности работ с наночастицами и наноматериалами. Возможные пути проникновения наночастиц и наноматериалов в организм. Организация работ по исследованию безопасности наноматериалов. Требования допуска к работам по оценке безопасности наноматериалов. Правила проведения процедуры оценки безопасности наноматериалов. Процедура завершения работ с наноматериалами. Нештатные ситуации при работе с наноматериалами: действия работников по минимизации вредных последствий. Краткое описание условий исследования безопасности наноматериалов по стандартам GLP.	УО

### 2.3.2 Занятия семинарского типа

№	Наименование раздела	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1.	Общая характеристика нанотехнологий.	Классификация и сфера применения наноматериалов и наночастиц	Отчет
2.	Виды наноматериалов.	Виды наноматериалов.	Отчет
3.	Поступление наночастиц в окружающую среду. Транслокация наноматериалов по пищевым цепям	Интенсивность воздействия наноматериалов на природные объекты	Отчет
4.	Международные и национальные органы по обеспечению безопасности нанотехнологий и наноматериалов	Международные и национальные органы по обеспечению безопасности нанотехнологий и наноматериалов	Отчет
5.	Общая концепция оценки биотоксичности наноматериалов.	Нанотоксикология	Отчет
6.	Методы оценки токсичности наночастиц и наноматериалов.	Методы оценки токсичности наночастиц и наноматериалов.	Отчет
7.	Гуманитарные аспекты безопасности при обращении с наноматериалами	Гуманитарные аспекты безопасности при обращении с наноматериалами	Отчет
8.	Условия безопасного проведения работ с наноматериалами	Условия безопасного проведения работ с наноматериалами	Отчет

### 2.3.3 Лабораторные занятия - не предусмотрены.

### 2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов) – не предусмотрены

## 2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Приводится соответствующий перечень учебно-методического обеспечения дисциплины, включая авторские разработки, имеющиеся в основных фондах библиотеки КубГУ.

№ п/п	Раздел, тема	Учебно-методическое обеспечение СРС
1.	Общая характеристика нанотехнологий.	Методы получения и исследования наноматериалов и наноструктур. Лабораторный прак-тикум по нанотехнологиям [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. Д. Мишина [и др.]. - М. : Лаборатория знаний, 2017. - 187 с. - <a href="https://e.lanbook.com/book/94113#authors">https://e.lanbook.com/book/94113#authors</a> Введение в нанотехнологию [Электронный ресурс] : учебник / В. И. Марголин [и др.]. - СПб. : Лань, 2012. - 464 с. - <a href="https://e.lanbook.com/book/4310#authors">https://e.lanbook.com/book/4310#authors</a> .
2.	Виды наноматериалов.	Методы получения и исследования наноматериалов и наноструктур. Лабораторный прак-тикум по нанотехнологиям [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. Д. Мишина [и др.]. - М. : Лаборатория знаний, 2017. - 187 с. - <a href="https://e.lanbook.com/book/94113#authors">https://e.lanbook.com/book/94113#authors</a> Введение в нанотехнологию [Электронный ресурс] : учебник / В. И. Марголин [и др.]. - СПб. : Лань, 2012. - 464 с. - <a href="https://e.lanbook.com/book/4310#authors">https://e.lanbook.com/book/4310#authors</a> .
3.	Поступление наночастиц в окружающую среду. Транслокация наноматериалов по пищевым цепям	Методы получения и исследования наноматериалов и наноструктур. Лабораторный прак-тикум по нанотехнологиям [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. Д. Мишина [и др.]. - М. : Лаборатория знаний, 2017. - 187 с. - <a href="https://e.lanbook.com/book/94113#authors">https://e.lanbook.com/book/94113#authors</a> Введение в нанотехнологию [Электронный ресурс] : учебник / В. И. Марголин [и др.]. - СПб. : Лань, 2012. - 464 с. - <a href="https://e.lanbook.com/book/4310#authors">https://e.lanbook.com/book/4310#authors</a> .
4.	Международные и национальные органы по обеспечению безопасности нанотехнологий и наноматериалов	Методы получения и исследования наноматериалов и наноструктур. Лабораторный прак-тикум по нанотехнологиям [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. Д. Мишина [и др.]. - М. : Лаборатория знаний, 2017. - 187 с. - <a href="https://e.lanbook.com/book/94113#authors">https://e.lanbook.com/book/94113#authors</a> Введение в нанотехнологию [Электронный ресурс] : учебник / В. И. Марголин [и др.]. - СПб. : Лань, 2012. - 464 с. - <a href="https://e.lanbook.com/book/4310#authors">https://e.lanbook.com/book/4310#authors</a> .
5.	Общая концепция оценки биотоксичности наноматериалов.	Методы получения и исследования наноматериалов и наноструктур. Лабораторный прак-тикум по нанотехнологиям [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. Д. Мишина [и др.]. - М. : Лаборатория знаний, 2017. - 187 с. - <a href="https://e.lanbook.com/book/94113#authors">https://e.lanbook.com/book/94113#authors</a> Введение в нанотехнологию [Электронный ресурс] : учебник / В. И. Марголин [и др.]. - СПб. : Лань, 2012. - 464 с. - <a href="https://e.lanbook.com/book/4310#authors">https://e.lanbook.com/book/4310#authors</a> .
6.	Методы оценки токсичности наночастиц и наноматериалов.	Методы получения и исследования наноматериалов и наноструктур. Лабораторный прак-тикум по нанотехнологиям [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. Д. Мишина [и др.]. - М. : Лаборатория знаний, 2017. - 187 с. - <a href="https://e.lanbook.com/book/94113#authors">https://e.lanbook.com/book/94113#authors</a> Введение в нанотехнологию [Электронный ресурс] : учебник / В. И. Марголин [и др.]. - СПб. : Лань, 2012. - 464 с. - <a href="https://e.lanbook.com/book/4310#authors">https://e.lanbook.com/book/4310#authors</a> .
7.	Гуманитарные аспекты безопасности при обращении с наноматериалами	Методы получения и исследования наноматериалов и наноструктур. Лабораторный прак-тикум по нанотехнологиям [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. Д. Мишина [и др.]. - М. : Лаборатория знаний, 2017. - 187 с. - <a href="https://e.lanbook.com/book/94113#authors">https://e.lanbook.com/book/94113#authors</a> Введение в нанотехнологию [Электронный ресурс] : учебник / В. И. Марголин [и др.]. - СПб. : Лань, 2012. - 464 с. - <a href="https://e.lanbook.com/book/4310#authors">https://e.lanbook.com/book/4310#authors</a> .
8.	Условия безопасного проведения работ с наноматериалами	Методы получения и исследования наноматериалов и наноструктур. Лабораторный прак-тикум по нанотехнологиям [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. Д. Мишина [и др.]. - М. : Лаборатория знаний, 2017. - 187 с. - <a href="https://e.lanbook.com/book/94113#authors">https://e.lanbook.com/book/94113#authors</a> Введение в нанотехнологию [Электронный ресурс] : учебник / В. И. Марголин [и др.]. - СПб. : Лань, 2012. - 464 с. - <a href="https://e.lanbook.com/book/4310#authors">https://e.lanbook.com/book/4310#authors</a> .

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

### 3. Образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины применяются традиционные образовательные технологии (информационная лекция, устный опрос, выполнение практических работ).

Для обеспечения успешного освоения дисциплины применяются следующие интерактивные способы активизации познавательных процессов:

Семестр	Вид занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
8	ПЗ	Разбор и обсуждение конкретных ситуаций: Поступление наночастиц в окружающую среду. Транслокация наноматериалов по пищевым цепям (4 ч.) Международные и национальные органы по обеспечению безопасности нанотехнологий и наноматериалов (4 ч.) Общая концепция оценки биотоксичности наноматериалов. (4 ч.) Гуманитарные аспекты безопасности при обращении с наноматериалами (4 ч.) Условия безопасного проведения работ с наноматериалами (2 ч.)	18
Итого:			18

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

### 4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

#### 4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации

##### Задания для проведения текущего контроля:

1. Что такое наночастицы?
2. Приведите виды классификации наночастиц и наноматериалов.
3. Приведите основные сферы применения наночастиц и наноматериалов.
4. Каковы основные пути поступления наночастиц в окружающую среду?
5. Как происходит транслокация наноматериалов в окружающей среде?
6. Каковы ожидаемые интенсивности воздействия наноматериалов на природные объекты?
7. Приведите возможные пути проникновения наночастиц и наноматериалов в организм.
8. Приведите возможные пути миграции наночастиц в организме.
9. Каковы механизмы проникновения наночастиц в клетку?
10. приведите международные организации, контролирующие безопасность нанотехнологий.
11. Какова стратегия США в области безопасности нанотехнологий и наноматериалов?
12. Какова стратегия Евросоюза по нанобезопасности?
13. Какова роль неправительственных организаций в области контроля безопасности нанотехнологий и наноматериалов. ?
14. Приведите основные методы и критерии оценки токсичности опасности, используемые в нанотоксикологии.
15. Какова схема оценки опасности наночастиц и наноматериалов.
16. Приведите методы оценки токсичности наночастиц и наноматериалов.
17. Приведите принципы оценки результатов токсикологических исследований.
18. Приведите критерии токсичности и опасности наночастиц и наноматериалов.
19. Каковы принципы оценки результатов биотестирования и критерии токсичности воздействия наночастиц и наноматериалов на организм.
20. Опишите алгоритм определения объема экспериментальных токсикологических исследований наночастиц.
21. Оцените состояние проблемы оценки биологических эффектов наноматериалов.

22. Приведите гуманитарные аспекты использования наноматериалов и нанотехнологий.
23. Каковы социальные перспективы и риски развития нанотехнологий?
24. Приведите этические принципы применения нанотехнологий.
25. Опишите методические основы безопасности обращения с наноматериалами.
26. Приведите общие требования безопасности работ с наночастицами и наноматериалами.
27. Как организована работа по исследованию безопасности наноматериалов.
28. Приведите правила проведения процедуры оценки безопасности наноматериалов.
29. Приведите краткое описание условий исследования безопасности наноматериалов по стандартам GLP.

**Вопросы для контроля самостоятельной работы обучающегося по отдельным разделам дисциплины**

**Общая характеристика нанотехнологий.**

1. Как волновые свойства света и электрона проявляются в экспериментальных наблюдениях?
2. В чем состоит гипотеза де Бройля?
3. Каким образом формируются энергетические зоны в материале?
4. В чем отличие разрешенных и запрещенных зон?
5. Какие фундаментальные отличия в заполнении энергетических зон у металлов, диэлектриков и полупроводников?
6. Каким образом формируются квантовые ямы и потенциальные барьеры в многослойных полупроводниковых структурах?
7. В чем состоит сущность процесса туннелирования?
8. По каким причинам уровни энергии в квантовой яме дискретизируются?
9. В чем состоит квантоворазмерный эффект?

**Виды наноматериалов.**

10. Классификация и область применения наноматериалов
11. Что называют наночастицами и нанокластерами?
12. Какими причинами вызваны особые свойства наноматериалов?
13. Назовите примеры технологии «сверху-вниз».
14. Назовите примеры технологии «снизу-вверх».
15. Каковы основные этапы технологии литографии?
16. Как происходит процесс эпитаксии?

**Поступление наночастиц в окружающую среду. Транслокация наноматериалов по пищевым цепям**

17. Проникновение через барьеры организма
18. Накопление в органах и тканях
19. Усиление проницаемости барьеров организма для посторонних токсикантов
20. Способность к накоплению в клетках
21. Трансформирующая активность
22. Влияние на протеомный и(или) метаболомный профиль
23. Токсичность для клеток

**Международные и национальные органы по обеспечению безопасности нанотехнологий и наноматериалов**

24. Программа координации работ в области нанотехнологий и наноматериалов в РФ
25. Концепция научного обеспечения деятельности органов и организаций Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека до 2015 года
26. Цель, основные задачи и принципы функционирования национальной нанотехнологической сети
27. Органы управления и координации национальной нанотехнологической сети и их основные функции
28. Участники национальной нанотехнологической сети, их права и обязанности
29. Основные составляющие национальной нанотехнологической сети

**Общая концепция оценки биотоксичности наноматериалов.**

30. Концепция токсикологических исследований, методологии оценки риска, методов идентификации и количественного определения наноматериалов

31. Анализ сведений о безопасности производства наноматериалов
32. Анализ сведений о безопасности использования наноматериалов
33. Порядок организации надзора и проведения токсикологических исследований наноматериалов

#### **Методы оценки токсичности наночастиц и наноматериалов.**

34. Особенность оценки риска производства наноматериалов
35. Особенность оценки риска использования наноматериалов
36. Характеристика новых свойств поведения наноматериалов в окружающей среде
37. Характеристика новых свойств поведения наноматериалов в биологических объектах
38. Чем обусловлен предел разрешения электронного микроскопа?
39. Опишите принцип действия просвечивающего электронного микроскопа.
40. Опишите принцип действия сканирующего электронного микроскопа.
41. В чем заключаются преимущества и недостатки ионно-полевого микроскопа?
42. В чем заключается принцип работы сканирующего зондового микроскопа?
43. В чем отличие между туннельным и атомно-силовым микроскопом?
44. Какие достоинства и недостатки у нанолитографии?
45. В чем отличие работы туннельного микроскопа в режимах постоянного тока и постоянной высоты?
46. В чем отличие контактного и полуконтактного методов?

#### **Гуманитарные аспекты безопасности при обращении с наноматериалами**

47. Правовые основы охраны труда: основные термины и понятия.
48. Краткая характеристика законодательства о труде и охране труда.
49. Основные законодательные акты.
50. Подзаконные и иные нормативные акты об охране труда.
51. Государственное управление охраной труда.
52. Принципы государственной политики в области охраны труда.
53. Основные цели и задачи государственной системы управления охраной труда.
54. Система федеральных органов исполнительной власти по управлению охраной труда.
55. Обязанности руководителя (работодателя) по обеспечению безопасных условий и охраны труда. Обязанности работника в области охраны труда.
56. Право и гарантии права работника на труд в условиях, соответствующих требованиям охраны труда. Государственный надзор за охраной труда.
57. Общественный контроль за охраной труда.

#### **Условия безопасного проведения работ с наноматериалами**

58. Экспертный анализ и оценка данных, характеризующих заявленные свойства наноматериалов
59. Токсиколого-гигиеническая оценка безопасности наноматериалов
60. Схема проведения экспериментов по изучению общетоксического действия наноматериалов
61. Проведение исследований по изучению отдаленных эффектов действия наноматериалов
62. Иммунологические исследования и оценка потенциальной аллергенности наноматериалов

## **4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

### **Вопросы к зачету:**

1. Наночастицы. Основные понятия, термины, определения.
2. Классификация наночастиц и наноматериалов.
3. Сферы применения наночастиц и наноматериалов.
4. Пути поступления наночастиц в окружающую среду.
5. Транслокация наночастиц в окружающей среде.
6. Ожидаемые интенсивности воздействия наноматериалов на природные объекты.
7. Пути поступления наночастиц в организм и возможные пути их миграции.
8. Механизмы проникновения наночастиц в клетку.
9. Международные организации, контролирующие безопасность нанотехнологий.
10. Стратегия США в области безопасности нанотехнологий и наноматериалов. Стратегия Евросоюза по нанобезопасности.

11. Работа неправительственных организаций в области контроля безопасности нанотехнологий и наноматериалов.
12. Общая концепция оценки биотоксичности наноматериалов Основные термины и определения.
13. Основные методы и критерии оценки токсичности и опасности, используемые в нанотоксикологии и экотоксикологии.
14. Схема оценки опасности наноматериалов.
15. Методы оценки токсичности наноматериалов.
16. Принципы оценки результатов токсикологических исследований.
17. Критерии токсичности и опасности наночастиц и наноматериалов.
18. Принципы оценки результатов биотестирования и критерии токсичности воздействия наночастиц и наноматериалов на организм.
19. Алгоритм определения объема экспериментальных токсикологических исследований наночастиц.
20. Актуальное состояние проблемы оценки биологических эффектов наноматериалов.
21. Гуманитарные аспекты использования наноматериалов и нанотехнологий.
22. Социальные перспективы и риски развития нанотехнологий.
23. Этические принципы применения нанотехнологий и обращения с наноматериалами.
24. Методические основы безопасности обращения с наноматериалами.
25. Принципы обеспечения безопасности. Методы обеспечения безопасности. Методы управления безопасностью.
26. Общие требования безопасности работ с наноматериалами.
27. Возможные пути проникновения наночастиц и наноматериалов в организм.
28. Организация работ по исследованию безопасности наноматериалов.
29. Требования допуска к работам по оценке безопасности наноматериалов.
30. Правила проведения процедуры оценки безопасности наноматериалов.
31. Процедура завершения работ с наноматериалами.
32. Нештатные ситуации при работе с наноматериалами: действия работников по минимизации вредных последствий.
33. Краткое описание условий исследования безопасности наноматериалов по стандартам GLP.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

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

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

## **5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

### **5.1 Основная литература:**

- 1 Нанотехнологии: азбука для всех/ под ред. Ю. Д. Третьякова; изд. 2-е, испр. и доп. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010. 365 с.
- 2 Халл М. Нанотехнологии и экология: риски, нормативно-правовое регулирование и управление. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017. 344 с.
- 3 Методы получения и исследования наноматериалов и наноструктур. Лабораторный практикум по нанотехнологиям [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. Д. Мишина [и др.]. - М. : Лаборатория знаний, 2017. - 187 с. - <https://e.lanbook.com/book/94113#authors> .
- 4 Введение в нанотехнологию [Электронный ресурс] : учебник / В. И. Марголин [и др.]. - СПб. : Лань, 2012. - 464 с. - <https://e.lanbook.com/book/4310#authors>.

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах *«Лань»* и *«Юрайт»*.

### **5.2 Дополнительная литература:**

- 5 Абрамчук, Н. С. Нанотехнологии. Азбука для всех [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. С. Абрамчук, Н. С. Авдошенко, А. С. Баранов. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2009. - 368 с. - <https://e.lanbook.com/book/2664#authors>.
- 6 Кобаяси Н. Введение в нанотехнологию. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. 134 с.
- 7 Лысцов В.Н., Мурзин Н.В. Проблемы безопасности нанотехнологий. М.: МИФИ, 2007. 70 с.
- 8 Получение и исследование наноструктур: лабораторный практикум по нанотехнологиям: учебное пособие / под ред. А. С. Сигова. - Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. - 146 с. :
- 9 Пул Ч. П. Нанотехнологии: учебное пособие для студентов. Изд. 4-е, испр. и доп. М.: Техносфера, 2009. 335 с.
- 10 Фахльман Б.Д. Химия новых материалов и нанотехнологии. Долгопрудный : Интеллект, 2011. 463 с.,
- 11 Халл М. Нанотехнологии и экология: риски, нормативно-правовое регулирование и управление. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. - 344 с.

### **5.3. Периодические издания:**

Журналы по профилю дисциплины, имеющиеся в библиотеке КубГУ:

1. Вестник МГУ. Серия: География
2. Водные ресурсы
3. Геоэкология
4. Известия РАН. Серия: Географическая
5. Известия Русского географического общества
6. Использование и охрана природных ресурсов в России
7. НАНО - микросистемная техника
8. Нанотехника
9. Сибирский экологический журнал
10. Южно-Российский вестник геологии, географии и глобальной энергии
11. Экологические нормы. Правила. Информация
12. Экологические системы и приборы
13. Экологический вестник научных центров ЧЭС
14. Экология
15. Экология и жизнь
16. Экология и промышленность России
17. Экономика. Предпринимательство. Окружающая среда (ЭПОС)

**6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, необходимые для освоения дисциплины (модуля)**

1. Дрекслер К.Э. Машины созидания. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.starenie.ru/news/detail.php?ID=982>
2. Нанотехнологии Nanonewsnet \_ Сайт о нанотехнологиях #1 в России. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.nanonewsnet.ru>
3. Российская корпорация нанотехнологий. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.rusnano.com>
4. Рыбалкина М. Нанотехнологии для всех. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.nanonewsnet.ru>, 433с.
5. Методические рекомендации по выявлению наноматериалов, представляющих потенциальную опасность для здоровья человека МР 1.2.2522-09 (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 1 июля 2009 г.). Введены в действие с 2 июля 2009 г. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.complexdoc.ru/ntd/534434>
6. Савельев И.Б. Фототрофные организмы в системе мониторинга окружающей среды [Электронный ресурс]. URL: <http://phm.bio.msu.ru>
7. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Электронная библиотека. [Электронный ресурс]. URL: <http://window.edu.ru/>
8. Надежность технических систем и технологический риск: Электронное учебное пособие // Департамент ГЗ МЧС России. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.oksion.ru/index-l.html>
9. Критерии оценки экологической обстановки территорий для выявления зон чрезвычайной экологической ситуации и зон экологического бедствия. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.priroda.ru/lib/detail.php?ID=5179>
10. Устойчивый мегаполис. Тетиор А.Н. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.leadnet.ru/tet/t0.htm>
11. Общественно-научный журнал «Экология урбанизированных территорий» [Электронный ресурс]. URL: <http://www.ecoregion.ru/index.php?razdel=eut>

**7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Студентам необходимо ознакомиться: с содержанием рабочей программы дисциплины, с целями и задачами дисциплины, методическими разработками по данной дисциплине, имеющимися на образовательном портале и сайте кафедры.

**Методические указания по проведению лекционных занятий**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Именно поэтому контроль над систематической работой студентов всегда находится в центре внимания кафедры. Студентам необходимо: перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины, что позволит сэкономить время на записывание темы лекции, ее основных вопросов, рекомендуемой литературы; на отдельные лекции приносить соответствующий материал на бумажных носителях, представленный лектором. Данный материал будет охарактеризован, прокомментирован, дополнен непосредственно на лекции; перед очередной лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору.

**Методические указания по проведению практических занятий**

В процессе подготовки и проведения практических занятий студенты закрепляют полученные ранее теоретические знания, приобретают навыки их практического применения, опыт рациональной организации учебной работы, готовятся к сдаче зачета. Важной задачей является также развитие навыков самостоятельного изложения студентами своих мыслей по вопросам учета, оценки и охраны природных ресурсов, понятий о других экономических ресурсах.

Поскольку активность студента на практических занятиях является предметом внутрисеместрового контроля его продвижения в освоении курса, подготовка к таким занятиям требует от студента ответственного отношения. Целесообразно иметь отдельную тетрадь для выполнения заданий, качество которых оценивается преподавателем наряду с устными выступлениями.

При подготовке к занятию студенты в первую очередь должны использовать материал лекций и соответствующих литературных источников.

При подготовке письменных работ в обязательном порядке должны быть представлены: план работы; список использованной литературы, оформленный согласно действующим правилам библиографического описания использованных источников.

Для подготовки реферата должны использоваться только специальные релевантные источники. Кроме рефератов, тематика которых связана с динамикой каких либо явлений за многие годы, либо исторического развития научных взглядов на какую-либо проблему, следует использовать источники за период не более 10 лет.

В начале занятий студенты получают сводную информацию о формах проведения занятий и формах контроля знаний. Тогда же студентам предоставляется список тем лекционных и практических заданий, а также тематика рефератов.

Самоконтроль качества подготовки к каждому занятию студенты осуществляют, проверяя свои знания и отвечая на вопросы для самопроверки по соответствующей теме.

Типовой план практических занятий:

1. Изложение преподавателем темы занятия, его целей и задач.
2. Выдача преподавателем задания студентам, необходимые пояснения.
3. Выполнение задания студентами под наблюдением преподавателя. Обсуждение результатов. Резюме преподавателя.
4. Общее подведение итогов занятия преподавателем и выдача домашнего задания.

Входной контроль осуществляется преподавателем в виде проверки и актуализации знаний студентов по соответствующей теме.

Выходной контроль осуществляется преподавателем проверкой качества и полноты выполнения задания.

## **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)**

### **8.1 Перечень необходимого лицензионного программного обеспечения**

Операционная система MS Windows версии XP, 7, 8, 10

Пакет офисных программ Microsoft Office 2010, 2016.

### **8.2 Перечень информационных справочных систем:**

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс» (<http://www.consultant.ru>)
2. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru/>)

## **9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Лекционная аудитория, оснащенная презентационной техникой (телевизор (проектор), ноутбук).
2.	Практические занятия	Аудитория, оснащенная презентационной техникой (телевизор (проектор), ноутбук).
3.	Групповые (индивидуальные) консультации	Кабинет, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет»
4.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Кабинет, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет»
5.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.