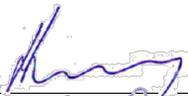


ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2018 г
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Экологические аспекты применения нанотехнологий

Направление подготовки/ специальность	22.03.01 Материаловедение и технологии материалов		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Материаловедение и технологии материалов		
Специализация	Наноструктурные материалы		
Уровень образования	высшее образование – бакалавриат		
Курс	4	семестр	7
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	4		

Заведующий кафедрой - руководитель ОМ на правах кафедры ИШНПТ		Клименов В.А.
Руководитель ООП		Ваулина О.Ю.
Преподаватель		Годымчук А.Ю.

2020

1. Роль дисциплины «**Экологические аспекты применения нанотехнологий**» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код	Наименование
Дисциплина	7	ОПК(У)-5	Способен применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды	ОПК(У)-5.В1	Владеет опытом прогнозирования рисков воздействия наночастиц на окружающую среду, включая атмосферу, литосферу, гидросферу и биосферу
				ОПК(У)-5.У1	Умеет исследовать поведение наночастиц в атмосфере, гидросфере и биосфере
				ОПК(У)-5.31	Знает реальные и потенциальные пути миграции наночастиц в окружающей среде

2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД-1	Знать основные источники образования наночастиц в гидросфере, атмосфере и биосфере, включая промышленное производство, разработку и применение товаров на основе наночастиц	ОПК(У)-5	Раздел 1. Источники образования наночастиц в окружающей среде	Тест 1 Индивидуальное задание 1
РД-2	Классифицировать наноматериалы по их свойствам, составу и назначению	ОПК(У)-5	Раздел 1. Источники образования наночастиц в окружающей среде	Тест 2 Контрольная работа 1
РД-3	Применять экспериментальные и теоретические подходы для изучения физических и физико-химических свойств наночастиц в окружающей среде	ОПК(У)-5	Раздел 1. Источники образования наночастиц в окружающей среде	Тест 3 Индивидуальное задание 1
РД-4	Изучать биологические свойства наночастиц	ОПК(У)-5	Раздел 2. Поведение наночастиц в окружающей среде	Тест 4
РД-5	Знать биологические эффекты взаимодействия наночастиц с клетками, растениями и простейшими организмами	ОПК(У)-5	Раздел 2. Поведение наночастиц в окружающей среде	Тест 5 Индивидуальное задание 2
РД-6	Знать реальные и потенциальные пути миграции наночастиц в окружающей среде на основе экспериментальных исследований и	ОПК(У)-5	Раздел 2. Поведение наночастиц в окружающей среде	Тест 6

	литературного обзора по определению экотоксичности наночастиц			
РД-7	Применять русско- и англоязычную литературу при изучении вопросов применения, исследования и оценки рисков образования наночастиц в окружающей среде	ОПК(У)-5	Раздел 2. Поведение наночастиц в окружающей среде	Тест 7 Контрольная работа 2
РД-8	Готовить, презентовать и защищать результаты экспериментальных и поисковых исследований	ОПК(У)-5	Раздел 2. Поведение наночастиц в окружающей среде	Индивидуальное задание 3 Групповой проект

3. Шкала оценивания

Порядок организации оценивания результатов обучения в университете регламентируется отдельным локальным нормативным актом – «Система оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете (Система оценивания)» (в действующей редакции). Используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов обучения. Итоговая оценка (традиционная и литерная) по видам учебной деятельности (изучение дисциплин, УИРС, НИРС, курсовое проектирование, практики) определяется суммой баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (итоговая рейтинговая оценка - максимум 100 баллов).

Распределение основных и дополнительных баллов за оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации устанавливается календарным рейтинг-планом дисциплины.

Рекомендуемая шкала для отдельных оценочных мероприятий входного и текущего контроля

% выполнения задания	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

Шкала для оценочных мероприятий экзамена

% выполнения заданий экзамена	Экзамен, балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	18 ÷ 20	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	14 ÷ 17	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов

55% - 69%	11 ÷ 13	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	0 ÷ 10	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

4. Перечень типовых заданий

Оценочные мероприятия		Примеры типовых контрольных заданий
1.	Тестирование	<p>Тест «Источники наночастиц»</p> <p>1. Какие процессы не относятся к ненамеренным источникам? а) природные явления б) антропогенные процессы в) синтез наночастиц</p> <p>2. Какие источники относятся к природным источникам? а) лесной пожар б) бурение скважины в) всплывание пыльцы</p> <p>3. Уберите лишний термин. а) производство наноматериалов б) применение наноматериалов в) описание наноматериалов</p> <p>4. Уберите лишний термин. а) извержение вулкана б) эрозия почвы в) сжигание топлива</p> <p>5. Уберите лишний термин. а) двигатель внутреннего сгорания б) сварка в) извержение вулкана</p> <p>6. Какие процессы не относятся к антропогенным? а) лесной пожар б) строительство дорог в) использование пестицидов</p> <p>7. Карьерные, шахтные работы и добыча ископаемых относятся к ненамеренным источникам выделения наночастиц. а) не верно б) верно в) не знаю</p> <p>8. Выберите правильное утверждение. а) Производство наночастиц является наиболее опасным источником выделения наночастиц в воздух рабочей зоны б) Транспортировка наночастиц является наиболее опасным источником выделения наночастиц в воздух рабочей зоны в) Диагностика наночастиц является наиболее опасным источником выделения наночастиц в воздух рабочей зоны</p> <p>9. На любой стадии жизненного цикла наноматериалов возможно выделение наночастиц в гидросферу. а) не верно б) верно в) не знаю</p> <p>10. Какая картинка лишняя?</p>

Оценочные мероприятия		Примеры типовых контрольных заданий
		<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>а)</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>б)</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>в)</p>  </div> </div>
2.	Контрольная работа	<p>Вариант:</p> <ol style="list-style-type: none"> Опишите режимы агрегации, характерные для нано- и микроразмерных частиц в золе. Рассчитайте среднеповерхностный диаметр частиц нанопорошка цинка с поверхностью 13,2 м²/г. Ответ дайте в нанометрах, округлив до целого числа. Рассчитайте скорость и определите режим осаждения наночастиц цинка со среднеповерхностным диаметром 64 нм в гравитационном отстойнике, заполненном чистой водой.
3.	Индивидуальное задание	<ol style="list-style-type: none"> Построить распределение частиц по размерам при обработке изображений, полученных с помощью электронной микроскопии Каковы перспективы применения фуллеренов в строительстве?
4.	Защита группового проекта	<p>Тематика проектов (работ):</p> <ol style="list-style-type: none"> Методы анализа наночастиц в атмосфере Методы синтеза наночастиц оксида железа.
5.	Экзамен	<p>Вопросы на экзамен:</p> <p>Экзаменационный билет (пример)</p> <ol style="list-style-type: none"> Механизмы коагуляции частиц в водной среде с размером 1-100 нм. Физические механизмы перемещения наночастиц в респираторном тракте. Рассчитайте скорость и определите режим осаждения наночастиц цинка со среднеповерхностным диаметром 64 нм в гравитационном отстойнике, заполненном чистой водой.

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Тестирование	<p>Тестирование проводится на практических занятиях и позволяет контролировать знания и умения, усвоенные, в основном в ходе лекций и практических занятий. Это система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний обучающегося, содержит преимущественно вопросы закрытого типа. Методика оценки – сравнение с эталоном. Время – 10 минут. Количество вопросов от 3 до 5. В рамках дисциплины проводится 2 теста, максимальная оценка 5 баллов.</p>

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
2.	Контрольная работа	Контрольная работа проводится на практическом занятии. Студентам предлагается ответить на вопросы открытого типа и выполнить расчетные задачи. Выполнение задание позволяет контролировать знания и умения обучающихся. Время – 45 минут Методика оценки – сравнение с эталоном и/или экспертная оценка. Количество вопросов – 5. В рамках дисциплины студенты выполняют 2 контрольные работы, максимальная оценка 15 баллов.
3.	Индивидуальное задание	Индивидуальное задание выполняется в рамках самостоятельной работы и проверяется преподавателем вне аудиторных занятий. В данном случае слушателям предлагается решить расчетную трудоемкую задачу. Выполнение задание позволяет контролировать умения обучающихся. Методика оценки – сравнение с эталоном и/или экспертная оценка В рамках дисциплины студенты получают 2 индивидуальных задания, максимальная оценка 10 баллов.
4.	Защита группового проекта	Подготовка проекта осуществляется группой студентов (не менее 4 человек) и предполагает работу с реальными экспериментальными данными. Темы проектов студенты получают после первой конференц-недели. Защита проекта проводится в рамках 2 конференц-недели. Выбор докладчика по проекту и распределение обязанностей проводится студенческой группой самостоятельно. В обсуждении принимают участие все студенты, задействованные в проекте. Проект может не предполагать единственного решения и позволяет контролировать владение опытом статистической обработки данных. Методика оценки – экспертная оценка. Максимальная оценка – 20 баллов.
5.	Экзамен	Проводится в устной форме. Экзаменационный билет содержит 3 вопроса: два теоретических и один практический (задача). Время на подготовку 40 минут. Дополнительные вопросы могут не иметь отношения к вопросам в экзаменационном билете. Методика оценки – сравнение с эталоном и/или экспертная оценка. Максимальная оценка – 20 баллов.

КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ
2021/2022 учебный год

ОЦЕНКИ			Дисциплина «Экологические аспекты применения нанотехнологий» по направлению 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» Профиль «Наноструктурные материалы»	Лекции	32	час.
«Отлично»	A	90 - 100 баллов		Практ. занятия	16	час.
				Лаб. занятия	16	час.
«Хорошо»	B	80 – 89 баллов		Всего ауд. работа	64	час.
	C	70 – 79 баллов				
«Удовл.»	D	65 – 69 баллов		СРС	80	час.
	E	55 – 64 баллов				
Зачтено	P	55 - 100 баллов		ИТОГО	144	час.
Неудовлетворительно / незачтено	F	0 - 54 баллов			4	з.е.

Результаты обучения по дисциплине:

РД1	Знать основные источники образования наночастиц в гидросфере, атмосфере и биосфере, включая промышленное производство, разработку и применение товаров на основе наночастиц
РД2	Классифицировать наноматериалы по их свойствам, составу и назначению
РД3	Применять экспериментальные и теоретические подходы для изучения физических и физико-химических свойств наночастиц в окружающей среде
РД4	Изучать биологические свойства наночастиц
РД5	Знать биологические эффекты взаимодействия наночастиц с клетками, растениями и простейшими организмами
РД6	Знать реальные и потенциальные пути миграции наночастиц в окружающей среде на основе экспериментальных исследований и литературного обзора по определению экотоксичности наночастиц
РД7	Применять русско- и англоязычную литературу при изучении вопросов применения, исследования и оценки рисков образования наночастиц в окружающей среде
РД8	Готовить, презентовать и защищать результаты экспериментальных и поисковых исследований

Оценочные мероприятия:

Для дисциплин с формой контроля - экзамен

Оценочные мероприятия		Кол-во	Баллы
Текущий контроль:			80
ТК1	Тесты на занятиях	10	10
ТК2	Защита отчета по лабораторной работе	4	20
ТК3	Защита отчета по практической работе	5	20
ТК4	Эссе	1	5
ТК5	Реферат	1	5
Промежуточная аттестация:			20
ПА1	Коллоквиум	2	5
ПА2	Конференция (защита эссе и реферата)	2	10
ПА2	Экзамен	1	20
ИТОГО			100

Дополнительные баллы

Учебная деятельность / оценочные мероприятия		Кол-во	Баллы
ДП1	Рецензия эссе	5	10
ДП2	Рецензия выступления	2	4
ИТОГО			14

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение			
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видеоресурсы	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1		РД1 РД6 РД7	Лекция 1. Введение. Развитие нанобезопасности и нанотоксикологии в РФ и зарубежом	2				ОСН1	ЭР1		
			Практическое занятие 1. Классификация наноматериалов	2		ТК3	4			ВР1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		4						
			Работа с конспектами лекций		2			ОСН1			
			Подбор литературы на тему эссе		2					ЭР1	
2		РД2 РД3 РД8	Лекция 2. Наноматериалы: определение и классификация	2		ТК1	1	ОСН1 ОСН2	ЭР1	ВР1	
			Лабораторная работа 1. Исследование морфологии наноматериалов с помощью сканирующей зондовой микроскопии. Часть 1	2					ЭР3		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		4						
			Работа с конспектами лекций		2						
			Подготовка отчета по лабораторной работе		2			ОСН3			
3		РД1 РД2 РД8	Лекция 3. Природные источники образования наночастиц	2				ОСН1	ЭР1		
			Практическое занятие 2. Классификация нанопорошков на основе данных электронной микроскопии	2		ТК3	4			ВР1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		4						
			Работа с конспектами лекций		2			ОСН1			
			Подготовка отчета по практической работе		2			ОСН3			
4		РД1 РД3 РД7 РД8	Лекция 4. Целевые источники образования наночастиц в окружающей среде: синтез и исследование наночастиц	2		ТК1	1	ОСН1 ОСН2	ЭР1		
			Лабораторная работа 1. Исследование морфологии наноматериалов с помощью сканирующей зондовой микроскопии. Часть 2	2		ТК2	5		ЭР3		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		4						
			Написание эссе		2	ТК4	5		ЭР1		
			Подготовка отчета по лабораторной работе		2			ОСН3			
5		РД1 РД3 РД8	Лекция 5. Источники образования наночастиц в быту и медицине	2				ОСН1 ОСН2	ЭР1		
			Практическое занятие 3. Седиментационная устойчивость наночастиц в атмосфере	2		ТК3	4				
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		4						
			Работа с конспектами лекций		2						
			Подготовка отчета по практической работе		2			ОСН3			
6		РД1 РД3 РД8	Лекция 6. Источники образования наночастицы при применении для защиты окружающей среды	2		ТК1	1	ОСН1	ЭР1		
			Лабораторная работа 2. Влияние размера на агрегацию наночастиц в гидросфере. Часть 1	2							
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		4						
			Работа с конспектами лекций		2			ОСН1			
			Подготовка отчета по лабораторной работе		2			ОСН3			
7		РД1 РД2 РД6 РД8	Лекция 7. Дисперсные системы: определение и классификация	2		ТК1	1	ОСН1	ЭР2		
			Практическое занятие 4. Семинар «Применение наночастиц»	2							
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		4						
			Работа с конспектами лекций		2			ОСН1			
			Подготовка отчета по практической работе		2			ОСН3			
8		РД2 РД3 РД8	Лекция 8. Основные свойства дисперсных систем. Теория ДЛВО	2		ТК1	1	ОСН1	ЭР2		

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
			Лабораторная работа 2. Влияние размера на агрегацию наночастиц в гидросфере. Часть 2	2		ТК2	5			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		4					
			Подготовка отчета по лабораторной работе		2			ОСН3		
			Подготовка презентации и доклада для защиты эссе		2			ОСН3	ЭР1	
9		РД1 РД8	Конференц-неделя 1							
			Коллоквиум 1	2		ПА1	5	ОСН 1		
			Конференция. Защита эссе на тему «Применение наночастиц» на конференц-неделе	2	4	ПА2	5			
Всего по контрольной точке (аттестации) 1										
10		РД4 РД7	Лекция 1. Миграция наночастиц в окружающей среде	2				ОСН1	ЭР1	
			Практическое занятие 5. Диагностика наноматериалов в окружающей среде	2		ТК3	4	ДОП2		ВР1
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		4					
			Работа с конспектами лекций		2			ОСН1		
			Подбор литературы на тему реферата		2				ЭР1	
11		РД4 РД5 РД8	Лекция 2. Агрегация, седиментация и растворение наночастиц в атмосфере и гидросфере	2		ТК1	1	ОСН1	ЭР1 ЭР2	ВР1
			Лабораторная работа 3. Влияние размера наночастиц на корнеобразование высших растений. Часть 1	2						
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		4					
			Работа с конспектами лекций		2					
			Подготовка отчета по лабораторной работе		2			ОСН3		
12		РД3 РД4 РД8	Лекция 3. Диффузия, адгезия и разложение наночастиц в почве	2				ОСН1	ЭР1	
			Практическое занятие 6. Влияние солености и органических веществ на седиментацию наночастиц в поверхностных водах. Часть 1	2		ТК3	4			ВР1
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		4					
			Работа с конспектами лекций		2			ОСН1		
			Подготовка отчета по практической работе		2			ОСН3		
13		РД5 РД7 РД8	Лекция 4. Взаимодействие наночастиц с клеткой	2		ТК1	1	ОСН1	ЭР1	ВР2
			Лабораторная работа 3. Влияние размера наночастиц на корнеобразование высших растений. Часть 2	2		ТК2	5			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		4					
			Написание реферата		2	ТК4	5	ОСН3	ВР2	
			Подготовка отчета по лабораторной работе		2			ОСН3		
14		РД5 РД7 РД8	Лекция 5. Взаимодействие наночастиц с растениями и простейшими	2				ОСН1 ОСН2		ВР2
			Практическое занятие 6. Влияние солености и органических веществ на седиментацию наночастиц в поверхностных водах. Часть 2	2		ТК3	4		ЭР1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		4					
			Работа с конспектами лекций		2					
			Подготовка отчета по практической работе		2			ОСН3		
15		РД3 РД6 РД8	Лекция 6. Экоотоксичность наночастиц	2		ТК1	1	ОСН1	ЭР1	
			Лабораторная работа 4. Растворение наночастиц в поверхностных водах Часть 1	2					ВР2	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		4					
			Работа с конспектами лекций		2			ОСН1		
			Подготовка отчета по лабораторной работе		2			ОСН3		
16		РД3 РД4 РД8	Лекция 7. Ключевые аспекты и проблемы нанотоксикологии	2		ТК1	1	ОСН1	ЭР2	
			Практическое занятие 7. Семинар «Влияние абиотических факторов на экотоксичность наночастиц»	2						

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение			
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видеоресурсы	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		4						
			<i>Работа с конспектами лекций</i>		2			ОСН1			
			<i>Подготовка отчета по практической работе</i>		2			ОСН3			
17		РД3 РД4 РД7 РД8	Лекция 8. Методы идентификации наночастиц в окружающей среде	2		ТК1	1	ОСН1 ДОП2	ЭР2		
			Лабораторная работа 4. Растворение наночастиц в поверхностных водах. Часть 2	2		ТК2	5				
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		4						
			<i>Подготовка отчета по лабораторной работе</i>		2				ОСН3		
			<i>Подготовка презентации и доклада для защиты реферата</i>		2				ОСН3	ЭР1	
18		РД8	Конференц-неделя 2								
			Коллоквиум 2	2		ПА2	5	ОСН1	ЭР2	ВР2	
			Конференция - защита реферата	2	4	ПА1	5				
			Всего по контрольной точке (аттестации) 2				80 / 100				
			Экзамен			ПА3	20				
			Общий объем работы по дисциплине	64	80		100				

Информационное обеспечение:

№ (код)	Основная учебная литература (ОСН)	№ (код)	Название электронного ресурса (ЭР)	Адрес ресурса
ОСН1	Годымчук А.Ю., Зыкова А.П., Савельев Г.Г. Экология наноматериалов [Электронный ресурс] – Издательство "Лаборатория знаний", 2015. — 275 с. — ISBN 978-5-9963-2636-5. Схема доступа: http://ezproxy.ha.tpu.ru:2071/books/element.php?pl1_id=66234 (контент).	ЭР1	Журналы издательства Elsiver (доступ из ТПУ) [Электронный ресурс]	http://www.sciencedirect.com/
ОСН2	Рыжонков Д.И. и др. Наноматериалы: учебное пособие. — Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. — 365 с.: ил. — Нанотехнология. — Литература: с. 363.. — ISBN 978-5-94774-724-9.	ЭР2	Левченков С.И. Физическая и коллоидная химия. Курс лекций (Электронный ресурс)	http://www.physchem.chimfak.rsu.ru/Sou/rce/PCC/ .
ОСН3	Годымчук А.Ю. Методические указания к выполнению и рецензированию индивидуальных и групповых заданий. Режим доступа: https://portal.tpu.ru/SHARED/g/GODYMCHUK/Education	ЭР3	Годымчук А.Ю. и др. Исследование поверхности наноматериалов с помощью сканирующей зондовой микроскопии: методические указания к выполнению лабораторной работы [Электронный ресурс]	http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2010/m277.pdf
№ (код)	Дополнительная учебная литература (ДОП)	№ (код)	Видеоресурсы (ВР)	Адрес ресурса
ДОП1	Внукова Н.Г., Чурилов Г.Н. Наноматериалы и нанотехнологии. Учебное пособие. – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 103 с. (Электронный ресурс) http://files.lib.sfu-kras.ru/ebibl/umkd/95/u_course.pdf .	ВР1	Лекция Dr. Manjunatha Cheelenahally «Classification of nanomaterials»	https://www.youtube.com/watch?v=pTktuQ_kpu8
ДОП2	Ильин А.П. и др/ Диагностика нанопорошков и наноматериалов: учебное пособие [Электронный ресурс] — Томск: Изд-во ТПУ, 2013. — Схема доступа: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m223.pdf	ВР2	Лекция Годымчук А.Ю. «Биологические эффекты взаимодействия наночастиц и окружающей среды» Режим доступа:	https://www.youtube.com/watch?v=27788o3jao