



Факультет	Естественных наук	
Кафедра	Биологии и экологии	
Направление подготовки	04.03.01 Химия	
Направленность (профиль)	Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая безопасность	
Основы промышленной экологии		Б1.В.02

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого»
ФГБОУ ВО «ТГПУ им. Л.Н. Толстого»

УТВЕРЖДЕНА
на заседании
Ученого совета университета
протокол № 8 от 31 августа 2017 г.

Рабочая программа дисциплины «Основы промышленной экологии»

Трудоемкость: 3 зачетные единицы

Квалификация выпускника: Бакалавр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2014

Заведующий кафедрой
биологии и экологии _____ А.А. Короткова

Декан ФЕН _____ И.В. Шахкельдян

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	3
2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата	3
3. Объем дисциплины и виды учебной работы.....	4
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий	4
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	6
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	6
6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	6
6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	6
6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	8
6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	13
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	14
7.1. Основная литература	14
7.2. Дополнительная литература	15
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	15
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	15
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	17
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	17
12. Аннотация рабочей программы дисциплины.	19
13. Лист регистрации изменений к рабочей программе дисциплины	20
Разработчик:.....	21

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Достижение планируемых результатов обучения, соотнесенных с общими целями и задачами ОПОП, является целью освоения дисциплины.

Планируемые результаты освоения образовательной программы (код и название компетенции)	Планируемые результаты обучения	Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОПК-3: способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	<p><u>Выпускник знает:</u> принципы рационального природопользования и управления природоохранной деятельностью, результатов воздействия на человека опасных и вредных факторов производства; новых инженерных решений и технологий защиты окружающей среды.</p> <p><u>Умеет:</u> проводить анализ травмоопасных и вредных факторов в сфере своей профессиональной деятельности.</p> <p><u>Владеет и (или) имеет опыт деятельности:</u> организовывать и проводить мероприятия по защите от негативных воздействий на человека опасных и вредных факторов производства.</p>	в соответствии с учебным планом и планируемыми результатами освоения ОПОП)
ПК-8: способность использовать основные закономерности химической науки и фундаментальные химические понятия при решении конкретных производственных задач	<p><u>Выпускник знает:</u> основные законы химии окружающей среды.</p> <p><u>Умеет:</u> использовать в профессиональной деятельности основные законы химии окружающей среды.</p> <p><u>Владеет и (или) имеет опыт деятельности:</u> навыками использования в профессиональной деятельности основных законов химии окружающей среды.</p>	в соответствии с учебным планом и планируемыми результатами освоения ОПОП)
ПК-10: способность анализировать причины нарушений параметров технологического процесса и формулировать рекомендации по их предупреждению и устранению	<p><u>Выпускник знает:</u> основные причины промышленного загрязнения окружающей среды.</p> <p><u>Умеет:</u> анализировать причины промышленного загрязнения окружающей среды.</p> <p><u>Владеет и (или) имеет опыт деятельности:</u> навыками составления алгоритмов выявления причин загрязнения окружающей среды.</p>	в соответствии с учебным планом и планируемыми результатами освоения ОПОП)

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП БАКАЛАВРИАТА

Дисциплина «Основы промышленной экологии» относится к дисциплинам Блока 1 вариативной части дисциплин направления. Изучение данной дисциплины базируется на освоении студентами дисциплин «Безопасность жизнедеятельности», «Анализ объектов окружающей среды», «Охрана труда на производстве».

К началу изучения дисциплины студенты должны владеть:

- знаниями о понятиях и критериях экологической безопасности для территориальных комплексов, экосистем и человека, имеет представление о концепции экоразвития, о методологии экологической экспертизы;
- умениями использовать нормативные акты и государственные стандарты в области экологической безопасности в своей профессиональной деятельности; навыки и (или) опыт деятельности владения терминологией в сфере экологической безопасности, анализировать проекты намечаемой хозяйственной и иной деятельности, реализация которых может оказать воздействие на состояние окружающей среды;
- навыками и (или) опытом деятельности владения терминологией в сфере экологической безопасности, составления алгоритмов экологических экспертиз различного уровня конкретных проектов намечаемой хозяйственной и иной деятельности.

Дисциплина «Основы промышленной экологии» является базовой для дисциплины «Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика, педагогическая практика)».

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем зачетных единиц / часов по формам обучения
Максимальная учебная нагрузка (всего)	3/108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	1,5/54
в том числе:	
лекции	1,8/20
лабораторные занятия	0,89/32
КСРС	0,06/2
Самостоятельная работа студента (всего)	1,5/54
в том числе:	
внеаудиторная самостоятельная работа при подготовке к лабораторным занятиям	0,44/16
подготовка учебного проекта	0,11/4
подготовка к контрольной работе	0,11/4
выполнение заданий для самостоятельной работы в системе управления обучением MOODLE	0,39/24
подготовка к зачету	0,17/6
Промежуточная аттестация в форме зачета	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Наименование тем (разделов).	Количество академических или астрономических часов по видам учебных занятий

Основы промышленной экологии		Б1.В.02			
	Занятия лекционного типа	Занятия лабораторного типа	Другие виды учебных занятий	Самостоятельная работа обучающихся	
Тема 1. Промышленная экология – научная основа рационального природопользования	2	4		8	
Тема 2. Безотходные или чистые производства - основа промышленной экологии	2	4		8	
Тема 3. Рациональное использование воды и воздуха	4	6		8	
Тема 4. Переработка, обезвреживание и утилизация отходов производства и потребления	4	6		8	
Тема 5. Экологические особенности важнейших отраслей народного хозяйства и пути создания в них малоотходных производств.	4	6		8	
Тема 6. Создание экологически обоснованных производств на базе комплексной переработки основных видов сырья.	4	6		8	
Контроль самостоятельной работы студентов			2		
Подготовка к зачету				6	
ИТОГО: 108	20	32	2	54	

Тема 1. Промышленная экология – научная основа рационального природопользования.

Содержание и особенности рационального природопользования. Предмет и задачи промышленной экологии

Тема 2. Безотходные или чистые производства – основа промышленной экологии. Понятие малоотходного и безотходного производства.

Чистое производство – рациональное природопользование. Критерии оценки эффективности производства. Общие закономерности технологических процессов: технологические системы, структура и их описание. Сырьевая и энергетические подсистемы ТС. Экологическая стратегия и политика развития производства. Материальные энергетические балансы предприятий комплексного использования и энергии. Создание замкнутых производственных циклов.

Тема 3. Рациональное использование воды и воздуха. Анализ основных источников загрязнителей атмосферы.

Очистка газов. Основные методы, достоинства и недостатки, особенности их использования и аппаратного оформления в зависимости от производства и регионов. Уменьшение выбросов в атмосферу путем совершенствования технологии. Очистка промышленных газов от твердых частиц и аэрозолей, оксидов азота, серы, углерода, фторсодержащих газов, органических загрязнителей. Замкнутые газообразные циклы. Рациональное использование воды. Водный баланс. Ресурсы пресной воды. Основные системы и проблемы водоотведения промышленных предприятий. Состав и свойства сточных вод. Пути уменьшения степени загрязнения и объема сточных вод. Замкнутые системы водного хозяйства промышленных предприятий. Основные методы очистки сточных вод. Биохимические методы очистки. Аэробные и анаэробные процессы. Активный ил. Биофильтры. Способы организации биохимической очистки.

Тема 4. Переработка, обезвреживание и утилизация отходов производства и потребления.

Переработка и утилизация отходов производства и потребления. Классификация отходов. Вторичные материальные ресурсы. Общие и специальные методы переработки отходов. Система сбора и переработки промышленных отходов. Сбор, переработка, обезвреживание и утилизация твердых бытовых отходов.

Тема 5. Экологические особенности технологии основных производств и пути организации в них мало- безотходных технологий.

Экологические особенности важнейших отраслей народного хозяйства и пути создания в них малоотходных производств. Энергетика. Производство черных и цветных металлов. Транспорт. Производство строительных материалов.

Тема 6. Создание экологически обоснованных производств на базе комплексной переработки основных видов сырья.

Создание экологически обоснованных малоотходных и безотходных производств на базе комплексной переработки основных видов сырья: фосфорсодержащих руд (апатитнефелиновые, руды ковдорского месторождения), цветных руд, нефте- и газосодержащих месторождений.

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы студентов по дисциплине представлены в модульной объектно-ориентированной динамической учебной среде Moodle.

Для самостоятельной проработки материала в течение семестра студентам рекомендуется ряд учебно-методических пособий:

1. Луканин, В. Н. Промышленно-транспортная экология [Текст]: учебник для вузов / В. Н. Луканин. - М.: Высшая школа, 2001. - 273 с.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

Формирование компетенций «ОПК-3: способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности», «ПК-8: способность использовать основные закономерности химической науки и фундаментальные химические понятия при решении конкретных производственных задач», «ПК-10: способность анализировать причины нарушений параметров технологического процесса и формулировать рекомендации по их предупреждению и устранению» осуществляется в несколько этапов в соответствии с учебным планом и планируемыми результатами освоения ОПОП, соотнесенными с планируемыми результатами обучения по каждой дисциплине (модулю) и практике.

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Формируемая компетенция «ОПК-3: способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности».

Дескриптор компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценивания
------------------------	-----------------------	---------------------

Знания	принципов рационального природопользования и управления природоохранной деятельностью, результатов воздействия на человека опасных и вредных факторов производства; новых инженерных решений и технологий защиты окружающей среды.	Отметка выставляется, если студент в целом за семестр набрал от 41 до 100 баллов. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения лабораторных занятий, контрольной работы, тестирования, проверки самостоятельных творческих заданий, на зачете.
Умения	проводить анализ травмоопасных и вредных факторов в сфере своей профессиональной деятельности.	
Навыки	организовывать и проводить мероприятия по защите от негативных воздействий на человека опасных и вредных факторов производства.	

Формируемая компетенция «ПК-8: способность использовать основные закономерности химической науки и фундаментальные химические понятия при решении конкретных производственных задач».

Дескриптор компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценивания
Знания	основных законов химии окружающей среды	Отметка выставляется, если студент в целом за семестр набрал от 41 до 100 баллов. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения лабораторных занятий, контрольной работы, тестирования, проверки самостоятельных творческих заданий, на зачете.
Умения	использовать в профессиональной деятельности основные законы химии окружающей среды	
Навыки	использования в профессиональной деятельности основных законов химии окружающей среды	

Формируемая компетенция «ПК-10: способность анализировать причины нарушений параметров технологического процесса и формулировать рекомендации по их предупреждению и устранению».

Дескриптор компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценивания
Знания	основных причин промышленного загрязнения окружающей среды	Отметка выставляется, если студент в целом за семестр набрал от 41 до 100 баллов. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется
Умения	анализировать причины промышленного загрязнения окружающей среды	
Навыки	составления алгоритмов выявления причин загрязнения окружающей среды	

преподавателем в процессе проведения лабораторных занятий, контрольной работы, тестирования, проверки самостоятельных творческих заданий, на зачете.

Критерии оценивания компетенций формируются на основе балльно-рейтинговой системы с помощью всего комплекса методических материалов, определяющих процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих данный этап формирования компетенций (пункты 6.3, 6.4).

6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Примерные тестовые задания

1. Комплексная научно-практическая дисциплина об экологической безопасности производственных процессов
 - a) промышленная экология
 - b) экологическая безопасность
 - c) безопасность жизнедеятельности
 - d) инженерная экология
2. Искусственно созданный технический мир, который находится в явном противоречии с законами жизни на земле
 - a) техносфера b) ноосфера
 - c) биосфера d) экосфера
3. Газ без цвета и запаха, кровяной яд, в основном поступает от машин
 - a) CO
 - b) CO₂
 - c) NO₂
 - d) SO₂
4. Не является озоноразрушающим веществом
 - a) этилен
 - b) фтор-3-хлорметан
 - c) 3-фтор-3-хлорэтан
 - d) дихлордифторметан
5. В промышленных условиях оксиды азота абсорбируют в
 - a) насадочных и тарельчатых абсорберах
 - b) циклонах
 - c) электрофильтрах
 - d) осадительных камерах
6. Продуктом десорбции при очистке дымовых газов от оксидов азота адсорбционным методом является
 - a) азотная кислота и концентрированные оксиды азота
 - b) вода, пар
 - c) активированный полукокс бурых углей
 - d) аммиак

7. Степень очистки адсорбционных методов при очистке дымовых газов от оксидов азота достигает (%)
- a) 98
 - b) 95
 - c) 100
 - d) 70
8. В качестве адсорбентов при очистке выбросов от оксидов азота не применяют
- a) вода, пар
 - b) приготовленные из каменноугольного кокса активированные угли
 - c) древесный уголь
 - d) активированный полукокс бурых углей и торфа
9. Основными источниками оксидов азота являются газы, образующиеся на стационарных установках при сжигании топлива, на их долю приходится % от всех выбросов
- a) 5
 - b) 10
 - c) 15
 - d) 3
10. Предварительное удаление серы из угля не может осуществляться
- a) термическим методом
 - b) гравитационным методом
 - c) биологическим методом
 - d) химическим методом
11. Уравнение реакции описывает метод очистки дымовых и топочных газов от диоксида серы
- a) аммиачный
 - b) известковый
 - c) магнезитовый
 - d) каталитический
12. Уравнение реакции описывает метод очистки дымовых и топочных газов от диоксида серы
- a) аммиачный-кислотный
 - b) известковый
 - c) магнезитовый
 - d) аммиачно-циклический
13. Степень очистки аммиачных методов очистки дымовых и топочных газов от диоксида серы составляет (%)
- a) 98
 - b) 100
 - c) 93
 - d) 85
14. Уравнение реакции описывает метод очистки дымовых и топочных газов от диоксида серы
- a) аммиачный-кислотный
 - b) аммиачно-циклический
 - c) магнезитовый
 - d) известковый
15. Уравнение реакции $Mg(OH)_2 + SO_2 + 5H_2O = MgSO_3 \cdot 6H_2O$ описывает метод очистки дымовых и топочных газов от диоксида серы
- a) аммиачный-кислотный
 - b) известковый
 - c) магнезитовый
 - d) аммиачно-циклический
16. Сточные воды, использованные в технологическом процессе производства или получающиеся при добыче полезных ископаемых
- a) производственные c) бытовые
 - b) атмосферные d) комбинированные

17. Для обеспечения нормальной эксплуатации очистных сооружений при залповых сбросах отработанных технологических растворов, для равномерной подачи сточных вод на очистные сооружения используются
- a) усреднители с) отстойники
 - b) решетки d) фильтры
18. Степень очистки магnezитового метода очистки дымовых и топочных газов от диоксида серы составляет (%)
- a) 92
 - b) 100
 - c) 98
 - d) 65
19. Степень очистки известковых и известняковых методов очистки дымовых и топочных газов от диоксида серы составляет (%)
- a) 90
 - b) 72
 - c) 98
 - d) 100
20. Предварительное удаление серы из угля не может осуществляться
- a) радиационным методом
 - b) гравитационным методом
 - c) магнитным методом
 - d) биологическим методом
21. К оборудованию для улавливания пыли мокрым способом, не относятся
- a) циклоны
 - b) скрубберы Вентури
 - c) форсуночные скрубберы
 - d) пенные аппараты
22. К оборудованию для улавливания пыли сухим способом, не относятся
- a) скрубберы
 - b) электрофильтры
 - c) фильтры
 - d) жалюзийные и ротационные пылеуловители
23. К оборудованию для улавливания пыли сухим способом, не относятся
- a) насадочные башни
 - b) циклоны
 - c) пылеосадительные камеры
 - d) вихревые циклоны
24. Механизм гравитационного осаждения частиц из горизонтально направленного потока газов, используется
- a) пылеосадительных камерах
 - b) инерционные пылеуловители
 - c) циклоны
 - d) ротоклоны
25. Дождевые и от таяния снега сточные воды
- a) бытовые
 - b) комбинированные
 - c) атмосферные
 - d) производственные
26. Сточные воды предприятий металлургической, машиностроительной, рудо- и угледобывающей промышленности; заводы по производству минеральных удобрений, кислот, строительных изделий и материалов, относятся к группе

- a) загрязненные преимущественно минеральными примесями
- b) загрязненные преимущественно органическими примесями
- c) загрязненные минеральными и органическими примесями
- d) не загрязненные

27. Сточные воды предприятий мясной, рыбной, молочной, пищевой, целлюлозно- бумажной, химической, микробиологической промышленности; заводы по производству пластмасс, каучука и др. относятся к группе

- a) загрязненные преимущественно органическими примесями
- b) загрязненные преимущественно минеральными примесями
- c) загрязненные минеральными и органическими примесями
- d) не загрязненные

28. Сточные воды предприятий нефтедобывающей, нефтеперерабатывающей, нефтехимической, текстильной, легкой, фармацевтической промышленности; заводы по производству консервов, сахара, продуктов органического синтеза, бумаги, витаминов и др. относятся к группе

- a) загрязненные минеральными и органическими примесями
- b) загрязненные преимущественно минеральными примесями
- c) загрязненные преимущественно органическими примесями
- d) не загрязненные

29. Сточные воды, поступающие от холодильных, компрессорных, теплообменных аппаратов, образующиеся при охлаждении основного производственного оборудования и продуктов производства, относят к группе

- a) не загрязненные
- b) загрязненные преимущественно минеральными примесями
- c) загрязненные преимущественно органическими примесями
- d) загрязненные минеральными и органическими примесями

30. Сточные воды с $pH=6,5-8$ относят к

- a) слабоагрессивным
- b) неагрессивные
- c) сильноагрессивные
- d) среднеагрессивным

Примерные темы проектных заданий

1. Нормативные и качественные показатели окружающей природной среды.
2. Основные источники загрязнения окружающей среды.
3. Загрязнение атмосферы Земли вредными веществами и методы их оценки.
4. Водные ресурсы и охрана вод (контроль химической, бактериальной и радиационной безопасности по международным стандартам).
5. Земельные ресурсы и охрана земель.
6. Проблемы переработки твердых отходов.
7. Электромагнитные поля и их воздействие на окружающую среду. Радиационное загрязнение.
8. Защита от акустического загрязнения окружающей среды. Снижение инфразвука в окружающей и производственной среде.
9. Транспорт и его влияние на окружающую среду.
11. Малоотходные и ресурсосберегающие технологии.
12. Основы экологического менеджмента на транспорте. Составление экологического паспорта предприятия.

Вопросы к зачёту

1. Промышленная экология – наука, изучающая вопросы организации и функционирования промышленных производств и экологических проблем.

2. Экологические факторы, влияющие на окружающую среду.
3. Определение понятий: безотходная, малоотходная технологии и чистое производство.
4. Экологическое образование. Экологическая этика
5. Основные методы экологии
6. Способы снижения количества промтоваров: обезвреживание, переработка, утилизация, рекуперация
7. Основные законы, регулирующие взаимоотношения в системе «общество – природа»
8. Основные слои воздушной оболочки Земли в зависимости от высоты над уровнем моря.
9. Определение понятий: эмиссия и имиссия.
10. Основные загрязнители воздушной среды
11. Основные источники загрязнения атмосферы
12. Основные методы снижения загрязнения атмосферы
13. Очистка газообразных выбросов от диоксида серы
14. Очистка газообразных выбросов от NO_x
15. Очистка газообразных выбросов от CO
16. Очистка газообразных выбросов от H_2S и CO_2
17. Очистка атмосферы от пыли и жидких частиц
18. Рациональное использование воды
19. Источники загрязнения подземных вод
20. Основные виды загрязнения воды
21. Водный кадастр. Эвтрофикация водоемов
22. Состав и свойства сточных вод
23. ПДК некоторых химических соединений в водоемах.
24. Причины, вызывающие дефицит пресной воды
25. Основные принципы создания замкнутых водооборотных систем
26. Экологическое образование. Экологическая этика.
27. Очистка питьевой воды и ее обеззараживание
28. Пути уменьшения степени загрязнения и объема сточных вод
29. Методы очистки сточных вод
30. Виды энергии и их характеристика
31. Преимущества электрической энергии
32. Водородная энергетика
33. Экологические проблемы производства серной кислоты
34. Экологические проблемы производства аммиака
35. Экологические проблемы производства азотной кислоты
36. Экологические проблемы производства кальцинированной соды
37. Переработка отходов производства пластмасс и изделий из их отходов
38. Переработка отходов растительного сырья
39. Экологические проблемы переработки ТБО
40. Экологические проблемы производства черных металлов
41. Экологические проблемы производства строительных материалов
42. Экологические проблемы производства фосфорных удобрений
43. Экологические проблемы гальванических производств
44. Экологические проблемы производства электроэнергии

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

По дисциплине разработан комплекс учебно-методических материалов в печатном и электронном виде, выполняющий обучающую, информационно-справочную и контролирующую функции и обеспечивающий, в том числе, организацию самостоятельной работы студентов. В комплекс входят следующие учебно-методические материалы: методические рекомендации по самостоятельной работе студентов, краткий курс лекций (в электронном виде), тестовые задания, проектные задания.

Лабораторные занятия, реализуемые в соответствии с тематическим планированием дисциплины (раздел 4), обеспечены методическими рекомендациями, представленными в печатном или электронном виде.

1. Описание балльно-рейтинговой системы по дисциплине.

Вид работ	Баллы за единицу работ	Количество работ	Общий балл
посещение лекций	1	10	10
отчет по самостоятельной работе (в том числе в moodle)	2	12	12
выполнение и отчет по лабораторному занятию	1	16	16
выполнение и защита проектного задания	5	2	10
выполнение заданий для СРС	1	12	12
контрольная работа	1	10	10
Зачёт	30	1	30
Итого:			100

2. Оценочная таблица

№ п/п	Критерии оценивания	Максимальное количество баллов	Баллы, полученные студентом
1.	Выполнение заданий для самостоятельной работы на лабораторных занятиях по темам:		
1.1	Тема 1. Промышленная экология – научная основа рационального природопользования	10	
1.2	Тема 2. Безотходные или чистые производства - основа промышленной экологии	10	
1.3	Тема 3. Рациональное использование воды и воздуха	10	
1.4	Тема 4. Переработка, обезвреживание и утилизация отходов производства и потребления	10	
1.5	Тема 5. Экологические особенности важнейших отраслей народного хозяйства и пути создания в них малоотходных производств.	10	
1.6	Тема 6. Создание экологически обоснованных производств на базе комплексной переработки основных видов сырья.	10	
2	Контрольные работы	10	
3	Зачёт	30	

ИТОГО:

100

3. Сводная таблица учета результатов обучения по каждому студенту в процессе освоения дисциплины

№ п/п	Этап освоения дисциплины ФИО Студента	дата	Дата			дата	дата	Дата	дата	ИТОГО	
		Лекция №1	ЛЗ №1	Отчёт по СРС №1	Проектное задание	контрольн ая работа		Зачет
		1	2	3	4	5	...				
1	Иванов И.И.					82
2											
3											
4											
5											
6											
7											
...											

4. Критерии оценки знаний студентов на зачёте

Оценка	Требования
Зачтено	<ul style="list-style-type: none"> - раскрывает основное содержание учебного материала в объеме программы; - четко и грамотно дает определение и раскрывает содержание, понятий, методов; - теоретический материал преломляет через фактический, может привести примеры из окружающей действительности, читает геоэкологические карты по условным знакам; - верно пользуется современными научными терминами; - отвечает самостоятельно
Не зачтено	<ul style="list-style-type: none"> - не раскрывает основное содержание учебного материала в объеме программы; - не умеет пользоваться геоэкологической литературой, научной, научно-популярной, картографическими и статическими источниками; - допускает грубые ошибки в определении понятий, при использовании терминологии; - не дает ответа на вспомогательные вопросы преподавателя.

Оценка «зачтено» выставляется, если студент, набрал не менее 41 балла в течение семестра (при условии, что на зачёте набрано не менее 10 баллов). Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент в целом за семестр набрал менее 41 балла (или на зачете набрал менее 10 баллов).

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Основная литература

1.Ларионов, Н.М. Промышленная экология [Электронный ресурс]: учебник и практикум для академического бакалавриата / Н. М. Ларионов, А. С. Рябышенков.-М.: Юрайт, 2015. -

381 с. - Б. ц.
 URL: <https://www.biblio-online.ru/book/E7492A42-9F3E-4872-AC6F-A1B11F2C17D5>

7.2. Дополнительная литература

1. Общая химическая технология и основы промышленной экологии [Текст] : учебник для студентов вузов / ред. В. И. Ксензенко, 2-е изд., стереотип. - М. : Колос, 2003. - 328 с.
2. Луканин, В. Н. Промышленно-транспортная экология [Текст]: учебник для вузов / В. Н. Луканин. - М.: Высшая школа, 2001. - 273 с.

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Образовательные ресурсы интернета – школьникам и студентам [Электронный ресурс]: образовательный портал – СПб [б. и.], 2006-2007. - Загл. с титул. Экрана. - Б. ц. URL: <http://www.alleng.ru/>

2. Фонд «Устойчивое развитие». / Фонд «Устойчивое развитие [Электронный ресурс]: федеральный портал - М.: [б. и.], 2009. - Загл. с титул. Экрана. - Б. ц. URL: <http://www.fund-sd.ru/>

3. Экологический портал. [Электронный ресурс]: образовательный портал — М.: [б. и.], 2010. - Загл. с титул. Экрана. - Б. ц. URL: <http://www.ecololife.ru>

4. Эколайн [Электронный ресурс]: информационный портал – М.: Эколайн, 1995-2011 - Загл. с титул. Экрана. - Б. ц. URL: <http://www.ecoline.ru/>

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендуемые образовательные технологии:

- на лекциях по всем разделам используется демонстративный материал в виде презентаций;
- лабораторные работы выполняются студентами самостоятельно под контролем лаборанта и преподавателя.

В ходе освоения дисциплины предусматривается применение следующих активных методов обучения:

- выполнение лабораторных работ с элементами исследования.
- выполнение проектных заданий.

Для аттестации студентов по каждому модулю должны проводиться контрольные работы. В качестве итогового контроля проводится зачет.

Виды и порядок выполнения самостоятельной работы

1. Изучение рекомендованной литературы.
2. Поиск в интернете дополнительного материала
3. Подготовка к отчетам по лабораторным работам.
4. Решение экспериментальных и расчетных задач.
5. Подготовка к коллоквиуму.
6. Подготовка к зачету.

Примерная тематика лабораторных работ

1. Промышленная экология – научная основа рационального природопользования.
2. Безотходные или чистые производства – основа промышленной экологии.
3. Анализ основных источников загрязнителей атмосферы.
4. Источники загрязнения водоёмов.
5. Загрязнение Мирового океана.
6. Переработка, обезвреживание и утилизация промышленных отходов.
7. Утилизация радиоактивных и токсичных отходов.
8. Утилизация и переработка бытовых отходов.
9. Альтернативные источники энергии.
10. Экологические особенности технологии и пути организации малоотходных и безотходных технологий в металлургии.
11. Безотходные технологии, используемые в химической индустрии.
12. Экологические особенности технологии и пути организации малоотходных и безотходных технологий на транспорте.
13. Использование отходов производства в строительной индустрии.
14. Создание экологически обоснованных производств на базе комплексной переработки горно-химического сырья.
15. Комплексное использование полиметаллических руд.
16. Многофункциональное использование топливного сырья.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются информационные технологии, охватывающие ресурсы (компьютеры, программное обеспечение и сети), необходимые для управления информацией (создание, хранение, управление, передача и поиск информации):

- технические средства: компьютерная техника и средства связи (ноутбук, проектор, экран, USB-накопители и т.п.);
- коммуникационные средства (проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты, личного кабинета студента и преподавателя);
- организационно-методическое обеспечение (электронные учебные и учебно-методические материалы, компьютерное тестирование, использование электронных мультимедийных презентаций при проведении лекционных и лабораторных занятий);
- программное обеспечение Microsoft Office (Excel, Power Point, Word и т.д.), Skype, поисковые системы, электронная почта и т.п.;
- среда электронного обучения ТГПУ им. Л.Н. Толстого <http://moodle.tsput.ru>.

комплект лицензионного программного обеспечения

1. Операционная система Microsoft Windows XP Professional Russian – Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.
2. Программное обеспечение Microsoft Office XP Professional Win32 Russian– Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.
3. Программное обеспечение Microsoft Office Enterprise 2007 Russian - Лицензия №46138962 от 16.11.2009 г.
4. Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian – Лицензия №48497058 от 13.05.2011 г.
5. Программа для распознавания текста ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition лицензионный сертификат - код позиции AF90-3U1V25-102, ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition Volume License Concurrent от 28 июля 2009 г.
6. Электронный словарь ABBYY Lingvo X3 Европейская версия - Код позиции AL14-2U1V05-102, ABBYY Lingvo x3 Европейская версия. Именная лицензия Concurrent от 28 июля 2009 г.
7. Комплексная Система Антивирусной Защиты Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 500-999 Node 2 year Educational Renewal License – Лицензия № 1894-150512-101810 от 12-05-2015 г.

современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Компьютерная информационно-правовая система «Гарант» - регистрационный номер клиента 71-70685-000033.
2. Официальный интернет-портал правовой информации <http://pravo.gov.ru>.
3. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования <http://fgosvo.ru>.
4. Портал "Информационно-коммуникационные технологии в образовании" <http://www.ict.edu.ru>.

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оборудованные мультимедийными средствами обучения.
2. Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий.
3. Компьютерные классы с доступом в интернет для работы с информационно-правовыми системами, в том числе «Гарант» и с доступом к электронно-библиотечной системе.
4. Аудитории для самостоятельной работы студентов, оснащенные компьютерной техникой, имеющей доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронной информационно-образовательной среде ТГПУ им. Л.Н.Толстого, внутривузовскому сетевому окружению.

12. АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ.

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине.

В результате освоения дисциплины студент должен приобрести

Знания

принципов рационального природопользования и управления природоохранной деятельностью, результатов воздействия на человека опасных и вредных факторов производства, новых инженерных решений и технологий защиты окружающей среды (ОПК-3);
основных законов химии окружающей среды (ПК-8);
основных причин промышленного загрязнения окружающей среды (ПК-10).

Умения

проводить анализ травмоопасных и вредных факторов в сфере своей профессиональной деятельности (ОПК-3);
использовать в профессиональной деятельности основные законы химии окружающей среды (ПК-8);
анализировать причины промышленного загрязнения окружающей среды (ПК-10).

Навыки

организовывать и проводить мероприятия по защите от негативных воздействий на человека опасных и вредных факторов производства (ОПК-3);
использования в профессиональной деятельности основных законов химии окружающей среды (ПК-8);
составления алгоритмов выявления причин загрязнения окружающей среды (ПК-10).

2. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «Основы промышленной экологии» относится к дисциплинам Блока 1 вариативной части дисциплин направления. Изучение данной дисциплины базируется на освоении студентами дисциплин «Безопасность жизнедеятельности», «Анализ объектов окружающей среды», «Охрана труда на производстве».

К началу изучения дисциплины студенты должны владеть:

- знаниями о понятиях и критериях экологической безопасности для территориальных комплексов, экосистем и человека, имеет представление о концепции экоразвития, о методологии экологической экспертизы;
- умениями использовать нормативные акты и государственные стандарты в области экологической безопасности в своей профессиональной деятельности; навыки и (или) опыт деятельности владения терминологией в сфере экологической безопасности, анализировать проекты намечаемой хозяйственной и иной деятельности, реализация которых может оказать воздействие на состояние окружающей среды;
- навыками и (или) опытом деятельности владения терминологией в сфере экологической безопасности, составления алгоритмов экологических экспертиз различного уровня конкретных проектов намечаемой хозяйственной и иной деятельности.

Дисциплина «Основы промышленной экологии» является базовой для Практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика, педагогическая практика).

3. Объем дисциплины 3 зачетные единицы.

4. Образовательный процесс осуществляется на русском языке.

5. Разработчик: кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии и экологии Лештаев А.А.

13. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2016-2017 учебный год

В рабочую программу дисциплины внесены изменения в части обновления состава необходимого комплекта лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ обучающимся.

Изменения к рабочей программе дисциплины утверждены на заседании Ученого совета университета, протокол № 2 от 16 февраля 2017 г.

2017-2018 учебный год

Обновлен состав необходимого комплекта лицензионного программного обеспечения.

1. Операционная система Microsoft Windows XP Professional Russian – Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.
2. Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian – Лицензия №48497058 от 13.05.2011 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 года.
3. Операционная система Microsoft Windows 10 Professional Russian - контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 года.
4. Программное обеспечение Microsoft Office Enterprise 2007 Russian - Лицензия №46138962 от 16.11.2009 г.
5. Программное обеспечение Microsoft Office 2013 Professional - контракт № 405535 от 2 ноября 2015 года, контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г.
6. Программа для распознавания текста ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition лицензионный сертификат - код позиции AF90-3U1V25-102, ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition Volume License Concurrent от 28 июля 2009 г.
7. Электронный словарь ABBYY Lingvo X3 Европейская версия - Код позиции AL14-2U1V05-102, ABBYY Lingvo x3 Европейская версия. Именная лицензия Concurrent от 28 июля 2009 г.
8. Комплексная Система Антивирусной Защиты Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 500-999 Node 2 year Educational Renewal License – Лицензия № 17E0-170518-102844-823-690 от 18-05-2017 г.

Обновлен состав современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ обучающимся.

1. Компьютерная информационно-правовая система «Гарант» - регистрационный номер клиента 71-70685-000033.
2. Официальный интернет-портал базы данных правовой информации <http://pravo.gov.ru>.
3. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования <http://fgosvo.ru>.
4. Портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании» <http://www.ict.edu.ru>.
5. Web of Science Core Collection – политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных <http://webofscience.com>.
6. Полнотекстовый архив ведущих западных научных журналов на российской платформе Национального электронно-информационного консорциума (НЭИКОН) <http://neicon.ru>.
7. Базы данных издательства Springer <https://link.springer.com>.

Изменения к рабочей программе дисциплины утверждены на заседании Ученого совета университета, протокол № 8 от 31 августа 2017 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Разработчик:

Фамилия, имя, отчество	Учёная степень	Учёное звание	Должность
Лештаев Алексей Александрович	Кандидат биологических наук	Отсутствует	Доцент кафедры биологии и экологии