

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

УТВЕРЖДАЮ
Директор института ХТИ
Ястребинский Р.Н.
« 15 » мая 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)

Токсикология

направление подготовки (специальность):

Направление 20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность программы (профиль, специализация):

Безопасность технологических процессов и производств

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная

Институт Химико-технологический

Кафедра Промышленной экологии


Белгород 2021

- Рабочая программа составлена на основании требований:
- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, утвержденного Министерством науки и высшего образования Российской Федерации 25 мая 2020 года, приказ № 680
 - учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составитель (составители): канд.биол.наук, доцент  (Гончарова Е.Н.)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 13 » мая 2021 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой: д-р техн.наук, профессор  (С.В. Свергузова)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована с выпускающей(ими) кафедрой(ами)
Промышленной экологии

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, профессор  (А.Н. Лопанов)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

«14» мая 2021 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

«15» мая 2021 г., протокол № 9

Председатель канд. техн. наук, доцент  (Л.А. Порожнюк)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
Профессиональные	ПК-6 Способен проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуаций	ПК-6.3 Осуществляет выбор методов стандартизации и проводит измерения уровней опасностей в среде обитания	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные параметры токсикологии, принципы их установления, понятия «химическая» и «биологическая опасность», методы измерения уровней опасностей в среде обитания, токсикологические свойства агентов различной природы, основные механизмы воздействия химических факторов на объекты окружающей среды, общие принципы детоксикации ядов, методы и средства защиты от них. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - идентифицировать основные виды опасности среды обитания человека, выбирать методы защиты от опасностей в сфере профессиональной деятельности; составлять прогнозы возможного развития ситуаций; разрабатывать алгоритмы проведения мероприятий при воздействии ядов и оценивать ситуацию для принятия организационно-управленческих решений. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами стандартизации и определения уровня химической опасности, навыками обработки результатов экспериментальных данных токсического действия веществ, расчета токсикологических характеристик по физико-химическим свойствам веществ

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Компетенция ПК-6 Способен проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуаций

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Токсикология
2	Мониторинг и экспертиза безопасности жизнедеятельности
3	Оценка профессионального риска
4	Стандартизация в безопасности жизнедеятельности
5	Метрологические аспекты безопасности жизнедеятельности
6	Производственная преддипломная практика
7	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зач. единицы, 36 часов.

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки

Форма промежуточной аттестации зачет

(экзамен, дифференцированный зачет, зачет)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 6
Общая трудоемкость дисциплины, час	72	72
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	36	36
лекции	17	17
лабораторные	17	17
практические		
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации ¹	2	2
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	36	36
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задание	-	-
Индивидуальное домашнее задание		
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	36	36
Экзамен	-	-

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 3 Семестр 6

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
1. Введение в токсикологию. Токсикометрия. Токсикодинамика					
	Введение. Предмет и задачи токсикологии. Промышленная токсикология. Основные типы вредных воздействий на биологические объекты. Классификация промышленных веществ. Иерархические уровни объектов воздействия вредных веществ в окружающей среде и их особенности. Основные понятия токсикологии и токсикодинамики. Факторы, влияющие на чувствительность биологических объектов к воздействию вредных веществ. Толерантность. Классификация ядов и отравлений. Критерии токсичности. Зависимость токсического эффекта от времени. Острые и хронические отравления. Специфическое и неспецифическое действие вредных веществ. Понятие о рецепторе. Основные стадии взаимодействия вредного вещества с биологическим объектом. Токсикометрия. Уровни биологического воздействия и системы токсикологических характеристик. Переход от пороговых величин к ПДК. Различные виды ПДК. Адаптация и компенсация при воздействии токсикантов. Классификация опасности химических веществ. Коэффициент кумуляции. Комплексное и сочетанное действие ядов и факторов окружающей среды.	8		9	18
2. Токсикокинетика. Промышленная токсикология					
	Основы токсикокинетики. Основные пути проникновения ядов в организм. Транспорт вредных веществ в организме. Основные пути выделения вредных веществ из организма. Методы усиления естественной детоксикации. Искусственная детоксикация. Определение токсикологических характеристик. Порядок гигиенического нормирования химических веществ. Санитарно-гигиеническое нормирование. Предельно допустимые и временно допустимые концентрации. Этапы определения токсикологических характеристик. Лимитирующий признак вредности. ОБУВ. Расчетные методы определения токсикологических характеристик. Классификация промышленных отходов. Экспериментальные методы определения классов опасности. Воздействие химических веществ на популяции и экосистемы. Изменение численности, продуктивности и структуры популяции. Видовая чувствительность. Адаптация популяции к изменению условий внешней среды.	9		8	18
	ВСЕГО	17	-	17	36

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
семестр № 6				
1	Введение в токсикологию. Токсикометрия. Токсикодинамика	Понятие токсичности. Определение общей токсичности и класса сапробности природных вод.	2	2
		Основные стадии взаимодействия токсиканта с организмами. Биотестирование вод на культуре микроводорослей. Определение коэффициента прироста.	2	2
		Определение пороговых концентраций на культуре инфузорий.	2	2
		Определение максимально недействующей концентрации токсиканта при помощи высших водных растений.	2	2
2	Токсикокинетика. Промышленная токсикология	Определение порога острого действия на дафниях.	2	2
		Биотестирование вод при помощи цериодафний.	2	2
		Определение пороговых концентраций токсикантов при помощи микроорганизмов	2	2
		Изучение фито-аккумуляционного (транслокационного) показателя вредности	3	3
ИТОГО:			17	17

4.4. Содержание курсового проекта/работы

Не предусмотрено учебным планом.

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

Не предусмотрено учебным планом.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

Компетенция ПК-6 Способен проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуаций

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК 6-3 Осуществляет выбор методов стандартизации и проводит измерения уровней опасностей в среде обитания	<i>Зачет, защита лабораторной работы, тестовый контроль, собеседование</i>

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для зачета

№ п/п	Наименование вопросов
1	Характеристика основных направлений токсикологии.
2	Предмет и задачи токсикологии.
3	Токсикология. Структура современной токсикологии.
4	Основные принципы классификации отравлений. Классификация отравлений.
5	Понятие о вредном веществе. Объекты воздействия токсикантов.
6	Эксперимент в токсикологии. Возрастные и половые различия тест-организмов. Гомеостатическое состояние организма.
7	Основные типы классификаций вредных веществ.
8	Химическая и практическая классификации ядов.
9	Классификация ядов по «избирательной токсичности».
10	Классификация отравлений веществ.
11	Стадии острых отравлений. Факторы, определяющие развитие острых отравлений.
12	Механизмы воздействия ядов на организм и их типы. Пути и кинетика поступления, обмена, распределения и выведения ядов из организма.
13	Токсичность. Классификация веществ по их токсичности. Привести примеры токсичных веществ.
14	Теория рецепторов токсичности. Понятие о рецепторе как о структуре для высокоспецифического воздействия токсикантов на биологический объект.
15	Способы поступления ядов в организм. Мембранотоксины.
16	Основные стадии взаимодействия вредного вещества с биологическим объектом.
17	Метаболические процессы, происходящие с ядами в живых организмах.
18	Транспорт токсичных веществ в организме. Выведение ядов из организма.
19	Основные параметры токсикометрии.
20	Опасность. Классификация веществ по их опасности.
21	Кривая «доза-эффект». Среднесмертельная доза. Метод Беренса и Кербера.
22	Классификация опасных и вредных производственных факторов.
23	Специфическое и неспецифическое действие вредных веществ. Характеристика фосфорорганических пестицидов, их классификация, механизм действия.
24	Кумулятивное действие веществ. Кумуляция (материальная, функциональная), коэффициент и индекс кумуляции. Привести примеры.
25	Особенности повторного действия ядов. Адаптация. Механизм и вероятность адаптации. Механизм развития привыкания.
26	Аддитивность, синергизм, антагонизм и сенсбилизация при совместном воздействии различных факторов внешней среды.
27	Комбинированное, комплексное и сочетанное действие факторов одной и различной природы.
28	Методы защиты при работе с токсическими веществами.

- 29 Общие принципы гигиенического нормирования вредных веществ. Принцип пороговости.
- 30 Механизмы токсического действия ядовитых веществ. Антидоты (примеры)
- 31 Расчетные методы, используемые для определения ПДК.
- 32 Регламентирование токсикантов в воздухе рабочей зоны.
- 33 Установление ПДК в воде.
- 34 Регламентирование вредных веществ в атмосферном воздухе.
- 35 Установление ПДК ксенобиотиков в пищевом рационе.
- 36 Обоснование ПДК ксенобиотиков в почве.
- 37 Классы опасности промышленных отходов.
- 38 Отдаленные последствия воздействия химических веществ на живые организмы.
- 39 Экологическое воздействие химических веществ на живые организмы.
- 40 Поведение химических веществ в экосистемах.
- 41 Влияние химических загрязнителей на экосистемы.
- 42 Факторы окружающей среды, влияющие на токсичность соединений.
- 43 Канцерогенные вещества. Факторы окружающей среды, влияющие на канцерогенность соединений.
- 44 Радиоактивное загрязнение окружающей среды. Механизм воздействия ионизирующего излучения на биологические объекты.
- 45 Пути и кинетика поступления, обмена, распределения и выведения радионуклидов из организма. Радиотоксины и радиопротекторы.

**5.2.2. Перечень контрольных материалов
для защиты курсового проекта/ курсовой работы**
Не предусмотрено учебным планом.

**5.3. Типовые контрольные задания (материалы)
для текущего контроля в семестре**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Перечень вопросов для защиты лабораторной работы
1	Введение в токсикологию. Токсикометрия. Токсикодинамика	1. Какие классы сапробности знаете? 2. Что такое токсичность? 3. Что изучает токсикология? Задачи токсикологии. 4. Какое вещество называется вредным? 5. Что такое ксенобиотики? Привести примеры. 6. Сравнить два понятия: токсичность и опасность. В чем их сходство и разница ? 7. Какие объекты воздействия вредных веществ Вы знаете? Привести примеры. 8. Что такое гомеостаз? 9. Что такое толерантность? Привести примеры 10. Биотестирование вод на культуре микроводорослей. 11. Как определяют коэффициент прироста? 12. Какие типы классификаций ядовитых веществ Вы знаете? 13. Какова химическая классификация ядов? 14. Что такое рецептор в токсикологии? 15. Какие химические связи может образовывать яд с рецептором? 16. Каковы основные стадии взаимодействия вредного вещества с объектом? 17. Какими физико-химическими свойствами должен обладать токсикант для проникновения в организм?

		<ol style="list-style-type: none"> 18. Что происходит с ядами в организме? 19. Экологический риск воздействия токсикантов. 20. Что такое пороговая концентрация? 21. Охарактеризуйте инфузории как тест-объект. 22. Какие методы защиты при работе с токсичными веществами Вы знаете? 23. Что такое предельно допустимая концентрация? 24. Как осуществляется переход от пороговых величин к ПДК? Что такое коэффициент запаса? 25. Что такое лимитирующий признак вредности? 26. Что такое доза и уровень дозы? 27. Нарисовать кривую «доза – эффект». Какие основные токсикологические параметры можно определить по данной зависимости? 28. Среднесмертельная доза и концентрация. Как определяется? Где применяют? 29. Какие основные параметры токсикометрии знаете? 30. Что такое КВИО? Какова классификация опасности по КВИО? 31. Что такое максимально недействующая концентрация токсиканта? Как определяют ее при помощи высших водных растений? 32. Дать определение комбинированного, комплексного и сочетанного действия факторов одной и различной природы. 33. Как экологические факторы влияют на токсический эффект? 34. Что такое адаптация и кумуляция? 35. Каковы пути выведения ядов из организма? 36. В чем заключается концепция порогового действия? 37. Что такое предельно допустимые остаточные количества вредных веществ?
2	Токсикокинетика. Промышленная токсикология	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое порог острого действия? 2. Как его определяют на дафниях? 3. Охарактеризуйте дафнии как тест-объект. 4. Связь состава, строения и свойств химических соединений с показателями токсичности и использование их для предсказания токсических свойств. 5. Исследование острой токсичности химических веществ. 6. Проведение хронического эксперимента в токсикологии. 7. Поведение экотоксикантов в окружающей среде. 8. Особо опасные экотоксиканты. 9. Биологические индикаторы в экосистемах. 10. Охарактеризуйте цеериодафнии как тест-объект. 11. В чем заключается биотестирование вод при помощи цеериодафний? 12. Определение порогов вредного действия веществ. 13. Общие принципы лечения острых отравлений. 14. Биоконцентрирование токсикантов в экосистемах. 15. Моделирование поведения химикатов в окружающей среде. 16. Токсическое воздействие металлов на экосистемы. 17. Стабильность и устойчивость экосистем при воздействии токсикантов.

		<p>18. Охарактеризуйте цеериодафнии как тест-объект.</p> <p>19. В чем заключается биотестирование вод при помощи цеериодафний?</p> <p>20. Определение порогов вредного действия веществ.</p> <p>21. Общие принципы лечения острых отравлений.</p> <p>22. Биоконцентрирование токсикантов в экосистемах.</p> <p>23. Моделирование поведения химикатов в окружающей среде.</p> <p>24. Токсическое воздействие металлов на экосистемы.</p> <p>25. Стабильность и устойчивость экосистем при воздействии токсикантов.</p> <p>26. Охарактеризуйте микроорганизмы как тест-объект.</p> <p>27. В чем заключается биотестирование вод при помощи микроорганизмов?</p> <p>28. Что такое пороговые концентрации? Как их определяют?</p> <p>29. В чем разница острых и хронических экспериментов в токсикологии?</p> <p>30. Изучение отдаленных эффектов действия химических соединений.</p> <p>31. Применение методов биоиндикации и биотестирования в экотоксикологии.</p> <p>32. Влияние электромагнитных полей на здоровье человека.</p> <p>33. Прогнозирование класса опасности органических соединений по их структуре.</p> <p>34. Как определяют фито-аккумуляционный показатель вредности?</p> <p>35. Проведение хронического эксперимента в токсикологии.</p> <p>36. Поведение экотоксикантов в окружающей среде.</p> <p>37. Особо опасные экотоксиканты.</p> <p>38. Биологические индикаторы в экосистемах.</p> <p>39. Заболеваемость населения и загрязнение атмосферного воздуха.</p> <p>40. Оценка кумулятивных свойств химических соединений. Как определяется коэффициент кумуляции?</p>
--	--	--

Пример теста:

1. При совместном одновременном воздействии нескольких вредных для организма веществ возможно:

- 1) синергизм взаимодействия нескольких веществ;
- 2) аддитивность;
- 3) нейтрализм;
- 4) компенсация;
- 5) антагонизм.

2. Комбинированное действие веществ может привести к нескольким случаям:

- 1) суммации, потенцированию, антагонизму;
- 2) компенсации, адаптации, псевдоадаптации;
- 3) привыканию, снижению, умножению действия;
- 4) прерыванию, вычитанию, делению.

3. Комплексное воздействие веществ – это

- 1) действие факторов одной природы на разные рецепторы токсичности;
- 2) действие факторов разной природы;
- 3) поступление в организм химических веществ разными путями;
- 4) сложное действие токсикантов.

4. Сочетанное действие проявляется при одновременном действии:

- 1) химических, биологических и физических факторов;
- 2) орографических и климатических экологических факторов;
- 3) биотических и абиотических факторов;
- 4) веществ, вызывающих отдаленные последствия.
5. Изменение токсичности смеси различных препаратов объясняется
 - а) изменением адсорбции;
 - б) взаимодействием с рецепторами;
 - в) изменением биотрансформации;
 - г) изменением путей и способов экскреции;
 - д) всеми перечисленными факторами.
6. Из перечисленных наиболее частыми путями внедрения яда в организм в бытовых условиях являются
 - 1) пероральный;
 - 2) сублингвальный;
 - 3) ректальный;
 - 4) внутривенный и внутриартериальный;
 - 5) внутримышечный и подкожный.
7. Из перечисленных наиболее частыми путями внедрения яда в организм в производственных условиях являются
 - 1) кожный;
 - 2) ингаляционный;
 - 3) глазной и назальный;
 - 4) путем укуса.
8. К основным факторам (самого яда), определяющим развитие отравления, относятся:
 - 1) физико-химические свойства;
 - 2) токсическая доза и концентрация в биосредах;
 - 3) характер связи с рецептором токсичности;
 - 4) особенности распределения в биосредах;
 - 5) степень химической чистоты и примеси;
 - 6) устойчивость и характер изменений при хранении.
9. К дополнительным факторам (влияющим на пострадавших), которые определяют развитие отравлений, относятся:
 - 1) температура окружающего воздуха;
 - 2) влажность окружающего воздуха;
 - 3) барометрическое давление;
 - 4) шум;
 - 5) вибрация;
 - 6) лучистая энергия;
 - 7) ультрафиолетовая радиация;
 - 8) ионизирующее излучение;
 - 9) время суток.
10. Основой строения биологических мембран является
 - 1) белковолипидный комплекс по типу "сэндвич";
 - 2) белковолипидный комплекс по варианту "масло в воде";
 - 3) белковолипидный комплекс по типу "вода в масле";
 - 4) белковолипидный комплекс, состоящий из двух белковых слоев и биомолекулярного липидного слоя и имеющий ультрамикроскопические поры;
 - 5) белковолипидный комплекс, динамически зависящий от рН, температуры и других условий.
11. Для характеристики токсикокинетики ядов в организме используются следующие основные критерии:
 - 1) путь поступления;
 - 2) скорость поступления;
 - 3) абсорбция (поглощение);
 - 4) распределение;

5) взаимодействие с транспортными системами и макромолекулами плазмы и крови;

6) элиминация.

12. Токсичность яда зависит от основных физико-химических свойств вещества:

1) водорастворимости;

2) жирорастворимости;

3) способности к диссоциации;

4) поверхностного натяжения;

5) относительной плотности (удельного веса);

6) температуры (точки) плавления;

7) температуры кипения;

8) процентного содержания в земной коре.

13. Декомпартментализация при действии мембранотоксинов происходит:

1) в плазматических мембранах;

2) в митохондриях;

3) в лизосомах;

4) в эндоплазматической сети;

5) в ядерных мембранах;

6) в клеточной стенке.

14. Сапробность среды – это

1) способность среды к самоочищению;

2) загрязненность окружающей среды токсикантами;

3) способность гидробионтов жить в окружающей среде, содержащей органические вещества;

4) способность совместного существования нескольких экологических групп живых организмов.

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме зачета используется следующая шкала оценивания: зачтено, не зачтено.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Знать:

- основные параметры токсикологии, принципы их установления, понятия «химическая» и «биологическая опасность», методы измерения уровней опасностей в среде обитания, токсикологические свойства агентов различной природы, основные механизмы воздействия химических факторов на объекты окружающей среды, общие принципы детоксикации ядов, методы и средства защиты от них.

Уметь:

- идентифицировать основные виды опасности среды обитания человека, выбирать методы защиты от опасностей в сфере профессиональной деятельности; составлять прогнозы возможного развития ситуаций; разрабатывать алгоритмы проведения мероприятий при воздействии ядов и оценивать ситуацию для принятия организационно-управленческих решений.

Владеть:

- методами стандартизации и определения уровня химической опасности, навыками обработки результатов экспериментальных данных токсического действия веществ, расчета токсикологических характеристик по физико-химическим свойствам веществ

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов, определений, понятий
	Знание основных закономерностей, соотношений, принципов
	Объем освоенного материала
	Полнота ответов на вопросы

	Четкость изложения и интерпретации знаний
Умения	Освоение методик, умение разрабатывать и предлагать (типовые) алгоритмы, выполнять (типовые) задания
	Умения использовать теоретические знания для выполнения заданий по проведению мероприятий при воздействии ядов и оценивать ситуацию
	Умение проверять решения и анализировать результаты
	Умение качественно оформлять (презентовать) выполнение заданий
Навыки	Навыки решения стандартных/нестандартных задач
	Быстрота выполнения трудовых действий и объем выполненных заданий
	Качество выполнения трудовых действий
	Самостоятельность планирования трудовых действий

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю «Знания»

Критерий	не зачтено	зачтено
Знание терминов, определений, понятий	Недостаточный уровень знаний терминов, определений, понятий Не ответил на дополнительные вопросы	Знает термины и определения. Ответил на большинство дополнительных вопросов
Знание основных закономерностей, соотношений, принципов	Не знает основные параметры токсикологии, принципы их установления, понятия «химическая» и «биологическая опасность», токсикологические свойства агентов различной природы, основные механизмы воздействия химических факторов на объекты окружающей среды, общие принципы детоксикации ядов, методы и средства защиты от них	Знает, интерпретирует и использует сведения об основных параметрах токсикологии, принципах их установления, понятиях «химическая» и «биологическая опасность», токсикологические свойства агентов различной природы, основные механизмы воздействия химических факторов на объекты окружающей среды, общие принципы детоксикации ядов, методы и средства защиты от них
Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины в достаточном объеме
Полнота ответов на вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает ответы на вопросы, но не все - полные
Четкость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Грамотно и по существу излагает знания

Оценка сформированности компетенций по показателю «Умения»

Критерий	не зачтено	зачтено
Освоение методик, умение решать (типовые) практические задачи, выполнять (типовые) задания	Не умеет выполнять типовые задания лабораторных работ, не способен решать типовые задачи с использованием известного алгоритма действий	Умеет выполнять типовые задания, способен решать типовые задачи, предусмотренные рабочей программой
Умения использовать теоретические знания для выполнения заданий о воздействии различных ядов на здоровье человека и среду	Не может увязывать теорию с практикой, не может ответить на простые вопросы, связанные с выполнением задания, не может обосновать выбор метода при выполнении лабораторной	Правильно применяет полученные знания при выполнении, обосновании решений и защите заданий. Грамотно применяет методики выполнения лабораторных работ и алгоритм решения ситуационных задач

обитания; разрабатывать алгоритмы проведения мероприятий при воздействии ядов и оценивать предполагаемые ситуации	работы; не может обосновать полученные результаты	
Умение проверять решения и анализировать результаты	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий и решении ситуационных задач. Не способен сформулировать и обосновать выводы по работе.	Не допускает ошибок при решении задач и выполнении заданий. Формулирует, обосновывает и делает выводы по работам
Умение качественного оформлять (презентовать) выполнение заданий	Не способен качественно оформлять (презентовать) выполнение заданий	Понятно и корректно оформляет (презентует) выполнение заданий

Оценка сформированности компетенций по показателю «Навыки»

Критерий	не зачтено	зачтено
Навыки решения стандартных задач	Не обладает навыками выполнения заданий и решения стандартных задач	Не испытывает затруднений при выполнении заданий и решения стандартных задач. Испытывает затруднения при выполнении нестандартных заданий и решения нестандартных задач
Быстрота выполнения трудовых действий и объем выполненных заданий	Не выполняет трудовые действия или выполняет очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет трудовые действия, выполняет все поставленные задания с соблюдением установленного графика
Качество выполнения трудовых действий	Выполняет трудовые действия некачественно	Выполняет трудовые действия качественно
Самостоятельность планирования трудовых действий	Не может самостоятельно планировать и выполнять собственные трудовые действия	Самостоятельно выполняет трудовые действия с консультацией наставника

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, самостоятельной работы УК №2, № 422	Специализированная мебель. Проектор, компьютер, автоматизированный экран, магнитно-меловая доска
2	Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля УК № 2, № 411	Специализированная аудитория для проведения лабораторных занятий, оснащенная специализированной мебелью, ламинарным микробиологическим боксом, аналитическими весами, климатостатом Р2, микроскопом Levenhuk D870T, микроскопом МБС-10, микроскопом Р-15, микроскопом УМ-301, микроскопом Р-11, осветителем МОЛ-ОИ 18А, осветителем ОИ-32, шкафом сушильным LF-404.
3	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду
4	Методический кабинет УК № 2, № 416	Специализированная мебель; мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук.

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1.	Microsoft Windows 10 Корпоративная	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017
2.	Microsoft Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023
3.	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition»	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020 Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2022г.
4.	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
5.	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Гончарова Е. Н. Основы токсикологии: учеб. пособие для студентов направления бакалавриата 280700 "Техносфер. безопасность" / Е. Н. Гончарова; БГТУ им. В. Г. Шухова. - Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2012. - 150 с.
2. Основы токсикологии: учеб. пособие / П. П. Кукин, Н. Л. Пономарев, К. Р. Таранцев. - Москва: Высшая школа, 2008. - 280 с.
3. Токсикология: метод. указания к выполнению лаб. работ для студентов направления бакалавриата 280700 - Техносфер. безопасность / БГТУ им. В. Г. Шухова, каф. пром. экологии; сост. Е. Н. Гончарова. - Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2013.
4. Лебедева С. Н. Основы токсикологии: учебное пособие / Лебедева С. Н. - Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. - 64 с.
5. Лыков, И. Н. Экологическая токсикология: учебник для студентов высших учебных заведений / И. Н. Лыков, Г. А. Шестакова. — Калуга: Издатель Захаров С.И. («СерНа»), 2013. — 256 с. // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: <https://www.iprbookshop.ru/32849.html>
6. Каштанова, Е. В. Основы общей и экологической токсикологии: учебное пособие / Е. В. Каштанова. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014. — 52 с. // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: URL: <https://www.iprbookshop.ru/44681.html>

6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

1. <http://www.BioDat.ru/> представлена База данных по экологическим ресурсам, биоразнообразию и др.
2. <http://www.ecoline.ru> - Информационный ресурс «Эколайн» содержит научные, справочные, методические и учебные материалы, посвящённые вопросам обеспечения экологической безопасности, повышения энергоэффективности экономики, распространения наилучших доступных технологий в ключевых отраслях промышленности.
3. <http://www.sevin.ru/fundecology/> - научно-образовательный портал фундаментальной экологии.
4. <http://www.zin.ru/Animalia/Protista> - электронный каталог
5. <http://www.herba.msu.ru/algae/> - альгологический сайт
6. <http://www.ecoline.ru> - Информационный ресурс «Эколайн» содержит научные, справочные, методические и учебные материалы, посвящённые вопросам обеспечения экологической безопасности, повышения энергоэффективности экономики, распространения наилучших доступных технологий в ключевых отраслях промышленности.
7. <http://fauna-toxin.ru/> - сайт о ядовитых животных
8. <http://medlec.org/Toksikologiya/> - портал медицинских лекций
9. <http://www.toxicology.ru/> - сайт научно-клинического центра токсикологии имени академика С.Н. Голикова Федерального медико-биологического агентства
10. <http://www.dendrit.ru/page/show/mnemonic/predmet-i-zadachi-toksikologii-i-medicin/> - информационный портал для медицинских работников, студентов медицинских ВУЗов, исследователей и пациентов

7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа утверждена на 20____ /20____ учебный год
без изменений / с изменениями, дополнениями²

Протокол № _____ заседания кафедры от « ____ » _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____
подпись, ФИО

Директор института _____
подпись, ФИО
