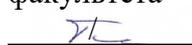


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено:
на заседании кафедры
экологии и безопасности жизнедеятельности
протокол от «25» февраля 2020 г. № 9
И.о.зав. кафедрой  /Ахмадеев А.В.

Согласовано:
председатель УМК биологического
факультета
 / Гарипова М.И.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

дисциплина Компьютерные методы в экологии

Базовая часть

Направление подготовки
05.03.06 Экология и природопользование

Направленность (специализация) подготовки
Природопользование

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Разработчик (составитель)
к.б.н, доцент



/ Ахмедьянов Д.И.

Для приема 2020г.

Уфа – 2020

Составитель / составители: Ахмедьянов Д.И.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры экологии и безопасности жизнедеятельности протокол от «25» февраля 2020 г. № 9

Список документов и материалов

| | |
|--|----|
| 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы | 4 |
| 2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы | 5 |
| 3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся) | 5 |
| 4. Фонд оценочных средств по дисциплине | 6 |
| 4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания | 6 |
| 4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций | 10 |
| 4.3. <i>Рейтинг-план дисциплины (при необходимости)</i> | 13 |
| 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины | 16 |
| 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины | 17 |
| 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины | 17 |
| 6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине | 18 |
| 7. Приложение 1 | 19 |
| 8. Приложение 2 | 21 |

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (с ориентацией на карты компетенций)

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

| Результаты обучения | | Формируемая компетенция (с указанием кода) | Примечание |
|---------------------------------------|--|--|------------|
| Знания | 1. Знать методику пробоотбора и проведения различных анализов для организации системы мониторинга окружающей среды | ПК-2 | |
| | 2. Знать теоретические основы подготовки документации для различных видов экологической экспертизы и проектирования | ПК-9 | |
| Умения | 1. Уметь выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия | ПК-2 | |
| | 2. Уметь проводить оценку воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду и здоровье населения | ПК-9 | |
| Владения (навыки / опыт деятельности) | 1. Владеть методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, методами составления экологических и техногенных карт, сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду, выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия | ПК-2 | |
| | 2. Владеть методами проведения инженерно-экологических исследований для оценки воздействия на окружающую среду разных видов хозяйственной деятельности | ПК-9 | |

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Компьютерные методы в экологии» относится к *вариативной* части.

Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре на очной форме обучения.

Цели изучения дисциплины: приобретение практических навыков обработки информации при решении задач по профилю будущей специальности, обучение способам применения основных видов информационных технологий

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин:

Дисциплина является продолжением освоенной в предыдущих модулях и циклах бакалавриата дисциплин, в первую очередь – базовых дисциплин математического и естественно-научного цикла, а также базовой части профессионального цикла. Это, в частности, дисциплины «Охрана окружающей среды», «Основы природопользования», «Информатика». В связи с этим в программе учтен базовый объем знаний и навыков. Темы курса содержат специализированную информацию и способствуют освоению в дальнейшем профессиональных дисциплин профессионального цикла.

Для успешного освоения курса студенты должны свободно владеть математическим аппаратом экологических наук для обработки информации и анализа данных; иметь базовые знания в области информатики и современных геоинформационных технологий; иметь базовые знания фундаментальных разделов естественных и математических наук, а также профессионально профилированные знания и способность их использовать в области экологии и природопользования.

Изучение дисциплины «Компьютерные методы в экологии» необходимо как предшествующее для программ магистерской подготовки (преимущественно по направлению «Природопользование»), а также дисциплин бакалавриата – «Нормирование загрязнений окружающей среды; «Экологическое прогнозирование» и др.

3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

ПК-2 владение методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, методами составления экологических и техногенных карт, сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду, выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия

| Этап (уровень) освоения компетенции | Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|-------------------------------------|--|--|--|---|--|
| | | 2 («Не удовлетворительно») | 3 («Удовлетворительно») | 4 («Хорошо») | 5 («Отлично») |
| Первый этап (уровень) | Знать: методику пробоотбора и проведения различных анализов для организации системы мониторинга окружающей среды | Не знает методику пробоотбора и проведения различных анализов для организации системы мониторинга окружающей среды | На удовлетворительном уровне знает методику пробоотбора и проведения различных анализов для организации системы мониторинга окружающей среды | На хорошем уровне знает методику пробоотбора и проведения различных анализов для организации системы мониторинга окружающей среды | Отлично знает методик у пробоотбора и проведения различных анализов для организации системы мониторинга окружающей среды |
| Второй этап (уровень) | Уметь: выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия | Не умеет выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия | На удовлетворительном уровне умеет выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия | На хорошем уровне умеет выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия | Отлично умеет выявлять источник и, виды и масштабы техногенного воздействия |

| | | | | | вия деятельн ости |
|-----------------------------|--|---|---|--|---|
| Третий этап (уровень) | Владеть: методами отбора проб и проведения химико- аналитическог о анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производствен ной, полевой и лабораторной экологической информации, методами составления экологических карт, сбора, обработки, систематизаци и, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду, выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия | Не владеет методами отбора проб и проведения химико- аналитическо го анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимически х исследований, обработки, анализа и синтеза производстве нной, полевой и лабораторной экологическо й информации, методами составления экологически х и техногенных карт, сбора, обработки, систематизац ии, анализа информации, формировани я баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду, выявлять источники, виды и масштабы | На удовлетворитель ном уровне владеет методами отбора проб и проведения химико- аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственно й, полевой и лабораторной экологической информации, методами составления экологических и техногенных карт, сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду, выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия | На хорошем уровне владеет методами отбора проб и проведения химико- аналитичес кого анализа вредных выбросов в окружающу ю среду, геохимичес ких исследован ий, обработки, анализа и синтеза производст венной, и лабораторн ой экологическ ой информаци и, методами составления экологическ их и техногенны х карт, сбора, обработки, систематиза ции, анализа информаци и, формирова ния баз данных загрязнения окружающе й среды, | Отлично владеет методам и отбора проб и проведен ия химико- аналитич еского анализа вредных выбросо в в окружаю щую среду, геохими ческих исследов аний, обработк и, анализа и синтеза производ ственной , полевой и лаборато рной экологич еской информа ции, методам и составле ния экологич еских и техноген ных карт, сбора, обработк и, системат |

| | | | | | |
|--|--|--------------------------|--|---|--|
| | | техногенного воздействия | | методами оценки воздействия на окружающую среду, выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия | изации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методам и оценки воздействия на окружающую среду, выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия |
|--|--|--------------------------|--|---|--|

ПК-9 владение методами подготовки документации для экологической экспертизы различных видов проектного анализа, проведения инженерно-экологических исследований для оценки воздействия на окружающую среду разных видов хозяйственной деятельности, методами оценки воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду и здоровье населения, оценки экономического ущерба и рисков для природной среды, экономической эффективности природоохранных мероприятий, платы за пользование природными ресурсами

| Этап (уровень) освоения компетенции | Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|-------------------------------------|---|---|---|---|---|
| | | 2 («Не удовлетворительно») | 3 («Удовлетворительно») | 4 («Хорошо») | 5 («Отлично») |
| Первый этап (уровень) | Знать: теоретические основы подготовки документации для различных | Не знает теоретические основы подготовки документации для | На удовлетворительном уровне знает теоретические основы | На хорошем уровне знает теоретические основы подготовки | Отлично знает теоретические основы подготов |

| | | | | | |
|-----------------------|--|--|--|---|---|
| | видов экологической экспертизы и проектирования | различных видов экологической экспертизы и проектирования | подготовки документации для различных видов экологической экспертизы и проектирования | документации для различных видов экологической экспертизы и проектирования | ки документации для различных видов экологической экспертизы и проектирования |
| Второй этап (уровень) | Уметь: проводить оценку воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду и здоровье населения | Не умеет проводить оценку воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду и здоровье населения | На удовлетворительном уровне умеет проводить оценку воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду и здоровье населения | На хорошем уровне умеет проводить оценку воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду и здоровье населения | Отлично умеет проводить оценку воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду и здоровье населения |
| Третий этап (уровень) | Владеть: методами проведения инженерно-экологических исследований для оценки воздействия на окружающую среду разных видов хозяйственной деятельности | Не владеет методами проведения инженерно-экологических исследований для оценки воздействия на окружающую среду разных видов хозяйственной деятельности | На удовлетворительном уровне владеет методами проведения инженерно-экологических исследований для оценки воздействия на окружающую среду разных видов хозяйственной деятельности | На хорошем уровне владеет методами проведения инженерно-экологических исследований для оценки воздействия на окружающую среду разных видов хозяйственной деятельности | Отлично владеет методами и проведения инженерно-экологических исследований для оценки воздействия на окружающую среду разных видов хозяйственной деятельности |

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины (для экзамена: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Шкалы оценивания:

(для экзамена:

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

| Этапы освоения | Результаты обучения | Компетенция | Оценочные средства |
|--------------------|---|--|--|
| 1-й этап Знания | 1. Знать методику пробоотбора и проведения различных анализов для организации системы мониторинга окружающей среды | ПК-2 владение методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, методами составления экологических и техногенных карт, сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду, выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия | Контрольная работа; лабораторные работы; |
| | 2. Знать теоретические основы подготовки документации для различных видов экологической экспертизы и проектирования | ПК-9 владение методами подготовки документации для экологической экспертизы различных видов проектного анализа, проведения инженерно-экологических исследований для оценки воздействия на окружающую среду разных видов | Контрольная работа; лабораторные работы; |

| | | | |
|--------------------|---|--|---|
| | | хозяйственной деятельности, методами оценки воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду и здоровье населения, оценки экономического ущерба и рисков для природной среды, экономической эффективности природоохранных мероприятий, платы за пользование природными ресурсами | |
| 2-й этап Умения | 1. Уметь выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия | ПК-2 владение методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, методами составления экологических и техногенных карт, сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду, выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия | Контрольная работа; лабораторные работы;; |
| | 2. Уметь проводить оценку воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду и здоровье населения | ПК-9 владение методами подготовки документации для экологической экспертизы различных видов проектного анализа, проведения инженерно-экологических исследований для оценки воздействия на окружающую среду разных видов хозяйственной деятельности, методами оценки воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду и здоровье населения, оценки экономического ущерба и рисков для природной среды, | Контрольная работа; лабораторные работы |

| | | | |
|------------------------------|--|--|---|
| | | экономической эффективности природоохранных мероприятий, платы за пользование природными ресурсами | |
| 3-й этап Владеть навыками | 1. Владеть методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, методами составления экологических и техногенных карт, сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду, выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия | ПК-2 владение методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, методами составления экологических и техногенных карт, сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду, выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия | Контрольная работа; лабораторные работы |
| | 2. Владеть методами проведения инженерно-экологических исследований для оценки воздействия на окружающую среду разных видов хозяйственной деятельности | ПК-9 владение методами подготовки документации для экологической экспертизы различных видов проектного анализа, проведения инженерно-экологических исследований для оценки воздействия на окружающую среду разных видов хозяйственной деятельности, методами оценки воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду и здоровье населения, оценки экономического ущерба и рисков для природной среды, экономической эффективности природоохранных мероприятий, платы за пользование природными ресурсами | Контрольная работа; лабораторные работы |

4.3. Рейтинг-план дисциплины (при необходимости)

Рейтинг–план дисциплины представлен в приложении 2.

Экзаменационные билеты

Структура экзаменационного билета. Экзаменационный билет состоит из двух вопросов теоретических вопросов, включенных в программу дисциплины и одной задачи. Каждый вопрос оценивается 10-ю баллами. Таким образом, максимальный балл, который можно получить на экзамене составляет 30 баллов. Баллы, полученные при сдаче экзамена, суммируются с баллами, полученными в ходе семестра. Перевод оценки из 100-балльной в четырехбалльную производится следующим образом:

- отлично – от 80 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов);
- хорошо – от 60 до 79 баллов;
- удовлетворительно – от 45 до 59 баллов;
- неудовлетворительно – менее 45 баллов.

Примерный перечень экзаменационных вопросов

1. Развитие методов исследования в экологии.
2. Современные компьютерные программы по экологии и природопользованию.
3. Методы акустических расчетов.
4. Методы оценки загрязнения воздушного бассейна.
5. Методы исследований в области обращения с отходами производства и потребления.
6. Методы оценки загрязнения водных объектов.
7. Рассчитать приземные концентрации, как отдельных веществ, так и групп веществ с суммирующимся вредным действием.
8. Рассчитать приземные концентрации с учетом фоновых концентраций. Учитываются фоновые концентрации веществ, дифференцированные по скоростям и направлениям ветра и по расположению постов наблюдений за фоном.
9. Определить нормативную санитарно-защитную зону предприятия, а также охранную и производственную зону.
10. Занести и отредактировать карту-схему предприятия и местности, на которую будут нанесены результаты расчета рассеивания.
11. Рассчитать значения приземных концентраций в расчетных точках в мг/м³ или в долях ПДК.
12. Формирование таблиц проекта нормативов предельно-допустимых выбросов (ПДВ) предприятия
13. Сформировать плана-графика контроля за выбросами предприятия с автоматическим расчетом категории источника и определением необходимой периодичности контроля
14. Моделирование природоохранных мероприятий

15. Расчет категории предприятия по его воздействию на атмосферный воздух.
16. При этом для определения наиболее значимых категорий используются ре-
17. Определение перечней источников выброса и загрязняющих веществ, подлежащих государственному учету и нормированию.
18. Создать таблицу выпуска форм 2-ТП (воздух)
19. Произвести расчет величин платежей за выбросы вредных веществ с учетом индексации экономической и экологической обстановки в регионе.

Образец экзаменационного билета:

Утверждено
На заседании кафедры
Экологии и безопасности жизнедеятельности
(протокол № 19 от 25.06.2018)
Зав. кафедрой _____

**БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ БИОЛОГИЧЕСКИЙ
ФАКУЛЬТЕТ**

Экзаменационная сессия 2018/2019

Дисциплина Компьютерные методы в экологии

Экзаменационный билет № 1

1. Рассчитать приземные концентрации как отдельных веществ, так и групп веществ с суммирующимся вредным действием
2. Моделирование природоохранных мероприятий
3. Современные компьютерные программы по экологии и природопользованию.

Критерии оценки (в баллах):

- **25-30 баллов** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;

- **17-24 баллов** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены незначительные ошибки;

- **10-16 баллов** выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;

- **1-10 баллов** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов.

Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

Примеры контрольных заданий

1. Рассчитать приземные концентрации как отдельных веществ, так и групп веществ с суммирующимся вредным действием.
2. Рассчитать приземные концентрации с учетом фоновых концентраций. Учитываются фоновые концентрации веществ, дифференцированные по скоростям и направлениям ветра и по расположению постов наблюдений за фоном.
3. Определить нормативную санитарно-защитную зону предприятия, а также охранную и производственную зону.
4. Занести и отредактировать карту-схему предприятия и местности, на которую будут нанесены результаты расчета рассеивания.
5. Рассчитать значения приземных концентраций в расчетных точках в мг/м³ или в долях ПДК.
6. Формирование таблиц проекта нормативов предельно-допустимых выбросов (ПДВ) предприятия
7. Сформировать плана-графика контроля за выбросами предприятия с автоматическим расчетом категории источника и определением необходимой периодичности контроля
8. Моделирование природоохранных мероприятий
9. Расчет категории предприятия по его воздействию на атмосферный воздух.
10. Определение перечней источников выброса и загрязняющих веществ, подлежащих государственному учету и нормированию.

Критерии оценки (в баллах):

| | | | | |
|---|--------------|--------------|--------------|---------------|
| <i>Процент правильных заданий</i> | <i>До 60</i> | <i>60-70</i> | <i>71-80</i> | <i>81-100</i> |
| <i>Количество баллов за выполненное задание</i> | <i>0</i> | <i>5</i> | <i>10</i> | <i>15</i> |

Примерные темы лабораторных работ

1. Расчет рассеивания загрязняющих веществ в программе УПРЗА Экоцентр
2. Расчет рассеивания загрязняющих веществ в программе УПРЗА Эколог
3. Проектирование расчетной СЗЗ
4. Разработка мероприятий по снижению концентрации загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы

Критерии оценки (в баллах)

5 баллов выставляется, если студент решил 100% заданий правильно, оформил условие и решение задачи, указал все формулы, используемые для решения заданий, сформулировал выводы по итогам поставленных задач.

4 балла выставляется, если студент решил от 90 до 99% заданий правильно, оформил условие и решение задачи, указал все формулы, используемые для решения заданий, сформулировал выводы по итогам поставленных задач.

3 балла выставляется, если студент решил от 80 до 89% заданий правильно, оформил условие и решение задачи, указал все формулы, используемые для решения заданий, сформулировал выводы по итогам поставленных задач.

2 балла выставляется, если студент решил от 70 до 79% заданий правильно, оформил условие и решение задачи, указал все формулы, используемые для решения заданий, сформулировал выводы по итогам поставленных задач.

1 балл выставляется, если студент решил от 50 до 69% заданий правильно,

0 баллов выставляется, если студент решил менее 50% заданий правильно, оформил

условие и решение задачи, указал все формулы, используемые для решения заданий, сформулировал выводы по итогам поставленных задач.

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Бантикова О. Математическое моделирование [Электронный ресурс]: исследование социальных, экономических и экологических процессов (региональный аспект) / О. Бантикова; Васянина В.; Жемчужникова Ю.; Реннер А.; Седова Е. - Оренбург: ООО ИПК "Университет", 2014 - 367 с.

2. Новоселов, А.Л. Модели и методы принятия решений в природопользовании : учебное пособие / А.Л. Новоселов, И.Ю. Новоселова. - Москва : Юнити-Дана, 2015. - 383 с. : табл., граф., ил., схемы - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-238-01808-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=115170>

3. Кошкина, Л.Ю. Расчет концентраций вредных веществ в атмосферном воздухе : учебное пособие / Л.Ю. Кошкина, С.А. Понкратова, С.Г. Мухачев ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». - Казань : Издательство КНИТУ, 2014. - 88 с. : табл., схем., ил. - Библиогр.: с. 75-76. - ISBN 978-5-7882-1683-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428725> (05.09.2018).

4. Губина, Т.Н. Учебно-методическое пособие по дисциплине «Компьютерное моделирование» : учебное пособие / Т.Н. Губина, И.Н. Тарова ; Министерство образования Российской Федерации, Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина. - Елец : ЕГУ им. И.А. Бунина, 2004. - 155 с. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=272142> (05.09.2018).

Дополнительная литература:

1. Аннотированный каталог программных продуктов серии «Эколог». СПб.: Интеграл, 2008. 43 с.

2. «Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров», СПб.: НИИ Атмосфера, 1999 г.

3. Мельников В. П. Информационная безопасность и защита информации [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В. П. Мельников, С. А. Клейменов, А. М. Петраков - М.: Академия, 2011

4. Мельников В. П. Информационная безопасность и защита информации: учеб. пособие / В. П. Мельников, С. А. Клейменов, А. М. Петраков - М.: Академия, 2011 - 336 с.

5. Системная компьютерная биология [Электронный ресурс]: монография / ; ред. Н. А. Колчанов; ред. В. А. Лихошвай; ред. С. С. Гончаров; ред. В. А. Иванисенко - Новосибирск: Сибирское отделение Российской академии наук, 2008 - 768 с.
6. Фролов Ю. П. Математические методы в биологии. ЭВМ и программирование: теоретические основы и практикум / Ю. П. Фролов - Самара: Самарский ун-т, 1996 - 266 с.
7. Спиридонов, И.Н. Автоматизированная обработка экспериментальных данных : учебное пособие / И.Н. Спиридонов ; Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана. - Москва : Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2009. - 40 с. - Библиогр. в кн.. - ISBN 978-5-7038-3306-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=257094>

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

Электронные ссылки для поиска основной и дополнительной литературы:

- 1 Электронная библиотечная система «ЭБ БашГУ» - <https://elib.bashedu.ru/>
- 2 Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - <https://biblioclub.ru/>
- 3 Электронная библиотечная система издательства «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
- 4 Электронный каталог Библиотеки БашГУ - <http://www.bashlib.ru/catalogi/>

Профессиональные базы данных

- 1 Универсальная Базы данных EastView (доступ к электронным научным журналам) - <https://dlib.eastview.com/browse>
- 2 Научная электронная библиотека - elibrary.ru (доступ к электронным научным журналам) - https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp
- Зарубежные научные ресурсы по ссылке <http://www.bashedu.ru/biblioteka>

Информационно-справочные системы

- 1 Справочная правовая система «КонсультантПлюс» - <http://www.consultant.ru/>
- 2 SCOPUS - <https://www.scopus.com>
- 3 Web of Science - <http://apps.webofknowledge.com>

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

| Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа |
|--|--|--|
| <p>1 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: аудитории № 232, 332 (учебный корпус биофака).</p> <p>2 Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: компьютерные классы –№ 319, 231 (учебный корпус биофака).</p> <p>3 Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: аудитория № 231, компьютерные классы– аудитория № 319 (учебный корпус биофака).</p> <p>4 Помещения для самостоятельной работы: аудитория № 428 (учебный корпус биофака), читальный зал №1 (главный корпус).</p> | <p align="center">Аудитория № 232 Мультимедиа-проектор PanasonicPT-LB78VE, экран настенный ClassicNorma 244*183</p> <p align="center">Аудитория № 332 Мультимедиа-проектор PanasonicPT-LB78VE, экран настенный ClassicNorma 244*183</p> <p align="center">Аудитория № 319 Учебная мебель, персональный компьютер в комплекте №1 iRUCorp – 15 шт.</p> <p align="center">Аудитория № 231 Учебная мебель, доска, Учебная мебель, доска, Учебная мебель, доска, персональный компьютер в комплекте HP AiO 20»CQ 100 eu (моноблок) – 7 шт.</p> <p align="center">Аудитория № 428 Учебная мебель, доска, трибуна, мультимедиа-проектор InFocusIN119HDx, ноутбук Lenovo 550, экран настенный ClassicNorma200*200.</p> <p align="center">Читальный зал №1 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, стенд по пожарной безопасности, моноблоки стационарные – 5 шт, принтер – 1 шт., сканер – 1 шт.</p> | <p>1. Windows 8 Russian. Windows Professiona 1 8 Russian Upgrade. Лицензия OLP NL Academic Edition, бессрочная. Договор № 104 от 17.06.2013 г.</p> <p>2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Лицензия OLP NL Academic Edition, бессрочная. Договор № 114 от 12.11.2014 г.</p> <p>3. Программное обеспечение Moodle. Официальный оригинальный английский текст лицензии для системы Moodle, http://www.gnu.org/licenses/gpl.html Перевод лицензии для системы Moodle, http://rusgpl.ru/rusgpl.pdf</p> <p>4. Програмное обеспечение серии «Эколог» УПРЗА Эколог 3.0 вариант «Базовый»; «Отходы» (3,2); Расчет класса опасности» (2,10); «2-тп (отходы)» 3,2</p> |

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины Компьютерные методы в экологии на 4 семестр
(наименование дисциплины)

очная

форма обучения

| Вид работы | Объем дисциплины |
|---|-------------------------|
| Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов) | 3/108 |
| Учебных часов на контактную работу с преподавателем: | 43,2 |
| лекций | 16 |
| практических/ семинарских | - |
| лабораторных | 32 |
| других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР) | 1,2 |
| Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР) | 33 |
| Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль) | 25,8 |

Форма(ы) контроля:

экзамен _____ 4 _____ семестр

| № п/п | Тема и содержание | Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах) | | | | Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка) | Задания по самостоятельной работе студентов | Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.) |
|----------|---|--|--------|----|----|---|---|--|
| | | ЛК | ПР/СЕМ | ЛР | СР | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1. | Введение. Определение предмета. Цель и задачи. Введение. Развитие методов исследования экологии. Обзор современных методов исследований по экологии и природопользованию Обзор современных компьютерных программ по экологии и природопользованию | 4 | | 2 | 3 | 1, 2 | Проработка учебных пособий | Контрольная работа |
| 2. | Расчет рассеивания загрязняющих веществ в газовоздушных выбросах | 4 | | 10 | 10 | 1, 2,3 | Проработка учебных пособий | Контрольная работа |
| 3. | Использование программы УПРЗА Эколог для разработки проектов предельно допустимых выбросов. | 4 | | 10 | 10 | 1, 2 | Проработка учебных пособий | Контрольная работа |
| 4. | Расчет шумового загрязнения с использованием программы Экошум | 4 | | 10 | 10 | 1, 2 | Проработка учебных пособий | Контрольная работа |
| | Всего часов: | 16 | | 32 | 33 | | | |

Рейтинг – план дисциплины

Компьютерные методы в экологии

(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)

направление 05.03.06. Экология и природопользованиекурс 2, семестр 4

| Виды учебной деятельности студентов | Балл за конкретное задание | Число заданий за семестр | Баллы | |
|--|----------------------------|--------------------------|-------------|--------------|
| | | | Минимальный | Максимальный |
| Модуль 1 | | | | |
| Текущий контроль | | | | |
| 1. Лабораторная работа | 5 | 4 | 0 | 20 |
| Рубежный контроль | | | | |
| 1. Письменная контрольная работа | 15 | 1 | 0 | 15 |
| Модуль 2 | | | | |
| Текущий контроль | | | | |
| 1. Лабораторная работа | 5 | 4 | 0 | 20 |
| Рубежный контроль | | | | |
| 1. Письменная контрольная работа | 15 | 1 | 0 | 15 |
| Поощрительные баллы | | | | |
| 1. Публикация статей | | | 0 | 10 |
| Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов) | | | | |
| 1. Посещение лекционных занятий | | | 0 | -6 |
| 2. Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий) | | | 0 | -10 |
| Итоговый контроль | | | | |
| 1. Экзамен | | | 0 | 30 |