


МИНОБРНАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет инновационных технологий

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

 С.В. Шидловский

" 29 " 08 2020 г.

Рабочая программа дисциплины

Экология

Направление подготовки

27.03.05 Инноватика

Направленность (профиль) подготовки:

«Управление инновациями в наукоёмких технологиях»

Форма обучения

Очная

Квалификация

Бакалавр

Томск – 2020

Программу составил(и)

Вусович Ольга Владимировна,
доцент кафедры управления инновациями
факультета инновационных технологий,
кандидат химических наук



ПОДПИСЬ

Рецензент (ы)

Чайковская Ольга Николаевна,
профессор кафедры оптики и спектроскопии,
доктор физико-математических наук



ПОДПИСЬ

Руководитель ООП

Вусович Ольга Владимировна,
доцент кафедры управления инновациями
факультета инновационных технологий,
кандидат химических наук



ПОДПИСЬ

Преподаватели: *Вусович Ольга Владимировна*, доцент кафедры управления инновациями факультета инновационных технологий, кандидат химических наук

Рабочая программа дисциплины является обязательным приложением к основной образовательной программе «Управление инновациями в наукоёмких технологиях» и разработана в соответствии с *Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 27.03.05 Инноватика* (Приказ Министерства образования и науки РФ от 11 августа 2016 г. N 1006).

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии факультета инновационных технологий (УМК ФИТ ТГУ) № 12 от 27.06.2019 года.

1. Код и наименование дисциплины

Б1. Б. 20 Экология

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина Экология входит в Блок 1. Дисциплины (модули). Базовая часть учебного плана ООП «Управление инновациями в наукоёмких технологиях» по направлению подготовки 27.03.05 Инноватика и является обязательной для изучения.

3. Год/годы и семестр/семестры обучения.

1 курс 2 семестры.

4. Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия (если есть).

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у учащихся в результате обучения в средней общеобразовательной школе, а также сформированные у обучающихся в результате освоения таких дисциплин, как безопасность жизнедеятельности.

Формируемые в процессе изучения дисциплины компетенции являются основой для изучения дисциплин: *практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.*

5. Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов.

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (1 семестр)
Общая трудоемкость	144
Контактная работа:	69,5
Лекции (Л):	32
Практические занятия (ПЗ)	32
Лабораторные работы (Лаб)	
Иная контактная работа во время теоретического обучения (Крто):	3,2
Групповые и (или) индивидуальные консультации	2
Зачет	
Иная контактная работа во время экзаменационной сессии (Кратг):	2,3
Групповая консультация перед экзаменом	
Экзамен	2
Самостоятельная работа обучающегося	40,8
Подготовка к экзамену (контроль)	33,7
Вид промежуточно аттестации	экзамен

6. Формат обучения

Очный, с применением электронного обучения в системе «Электронный университет – MOODLE» <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=771>

7. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
(Соответствующая карта компетенций во вложенном файле).

Формируемые компетенции (код компетенции, уровень (этап) освоения)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<p>ОПК-4, I уровень способностью обосновывать принятие технического решения при разработке проекта, выбирать технические средства и технологии, в том числе с учетом экологических последствий их применения</p>	<p><u>Знать:</u> экологическую ситуацию в природных зонах России и иметь представление об основных факторах её формирования и возможных путях оптимизации; основные этапы и порядок оценки экологического состояния территории.</p> <p><u>Уметь:</u> определять потенциальные экологические последствия при реализации проекта и выбирать технические средства и технологии, в том числе с учетом экологических последствий их применения</p> <p><u>Владеть:</u> обосновывать принятие технического решения при разработке проекта, выбирать технические средства и технологии, в том числе с учетом экологических последствий их применения</p>
<p>ПК-7, I уровень способностью систематизировать и обобщать информацию по использованию и формированию ресурсов</p>	<p><u>Знать:</u> современные подходы к использованию энергетических ресурсов и способы утилизации и рециклинга.</p> <p><u>Уметь:</u> систематизировать и обобщать информацию по использованию энергетических ресурсов, утилизации и рециклинга</p> <p><u>Владеть:</u> способностью систематизировать и обобщать информацию по использованию энергетических ресурсов, утилизации и рециклинга</p>

8. Содержание дисциплины и структура учебных видов деятельности

8.1. Общая структура дисциплины учебных видов деятельности

№ п/п	Наименование разделов и (или) тем	Всего (час.)	Л (час)	ПЗ (час)	Лаб (час)	СРС (час.)	Иное (час)
1.	Тема 1. Биосфера	24	6	6		12	
2.	Тема 2. Организм и среда обитания	21	6	6		9	
3.	Тема 3. Антропогенное воздействие на окружающую среду	18	8	6		4	
4.	Тема 4. Основы инженерной экологии	42	10	12		20	
	Групповые и (или) индивидуальные консультации во время теоретического обучения	3					3
	Подготовка к экзамену	33,7					33,7
	Контактная работа во время экзаменационной сессии	2,3					2,3
	Итого во 2 семестре:	144	30	30	0	45	39

8.2. Содержание дисциплины

Тема 1. Биосфера

В рамках первого модуля студенты знакомятся со следующими дидактическими единицами: экология как наука; Экология. Определение. Этапы становления. Задачи в современный период. Место среди других наук. Экологическая ситуация в мире и в стране. Решение Конференции ООН по окружающей среде и развитию. Основные разделы экологии - общая, социальная, прикладная. понятие биосферы, её структура; живое вещество биосферы и его функции; круговороты веществ в биосфере. Биосфера. Определение. Границы Работы В.И.Вернадского. Роль живых организмов (живого вещества) в формировании и сохранении биосферы, среды обитания. Свойства и функции живого вещества. Устойчивость биосферы. Ее механизмы и факторы. Пределы устойчивости.

Тема 2. Организм и среда обитания

В рамках второго модуля студенты знакомятся со следующими дидактическими единицами: основные среды жизни; экологические факторы среды; закономерности действия экологических факторов на живые организмы; лимитирующие факторы; адаптация организмов к факторам. Среда и адаптация к ней организмов. Определение: среда, факторы среды, среды жизни. Классификация факторов. Закономерности их действия на организмы. Минимум, оптимум факторов, их взаимодействие. Адаптация организмов к основным факторам и средам жизни. Биосфера, популяции и экосистемы как основные звенья биосферы. Популяции. Определение. Основные характеристики: размеры, структура, темпы роста, биотический потенциал, динамика и др. Популяционный гомеостаз. Возможности управления популяциями. Пределы устойчивости. Определение. Биоценозы и биотопы, их единство. Связи в экосистемах. Экологические ниши. Закономерности функционирования и пределы (факторы) устойчивости. Цепи питания, круговороты веществ. Продуктивность и биомасса. Пути повышения продуктивности и ее значение для среды. Потoki энергии. Энергетическая

цена растительной и животной пищи. Динамика экосистем. Сукцессии и их закономерности. Специфика антропогенных сукцессий. Агроценозы. Возможности управления экосистемами и их ресурсами.

Тема 3. Антропогенное воздействие на окружающую среду

При изучении 3 модуля студенты знакомятся с источниками и видами антропогенных воздействий на окружающую среду; антропогенным воздействием на атмосферу, гидросферу и литосферу; отходами и их влиянием на окружающую среду; физическим загрязнением окружающей среды.

Тема 4. Основы инженерной экологии

В четвертом модуле студенты получают знания по таким разделам как: основы экономики природопользования; экологические нормативы и стандарты; международное сотрудничество в области охраны окружающей среды и устойчивое развитие.

Тема 1. Биосфера

№ п/п	Тема практического занятия
1.	Атмосфера, Гидросфера, Литосфера и загрязнение биосферы
2.	Круговороты веществ в биосфере
3.	Проблемы демографии
4.	Регион

Тема 2. Организм и среда обитания

№ п/п	Тема практического занятия
1.	Абиотические факторы: воздействие на растения и животные Биотические факторы: виды взаимоотношений по типам
2.	Экосистемы. Виды
3.	Жизненная форма растений и животных. Адаптация.

Тема 3. Антропогенное воздействие на окружающую среду

№ п/п	Тема практического занятия
1.	Загрязнение от различных видов хозяйственной деятельности (4часа)
2.	Методы уменьшения воздействия
3.	Источники энергии
4.	Особо охраняемые природные территории

Тема 4. Основы инженерной экологии

№ п/п	Тема практического занятия
1.	Методы очистки сточных воды газоочистка
2.	Рециклинг: вторичное использование некоторых видов отходов
3.	Умный дом

9. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине и методические указания для обучающихся по

освоению дисциплины

Учебно-методическое обеспечение по дисциплине включает:

- комплект презентаций
- конспекты лекций, написанные обучающимся
- учебную (основную и дополнительную) литературу
- методические указания по освоению дисциплины
- комплект оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся;
- критерии оценки знаний, умений, навыков, практического опыта по всем видам контроля знаний у обучающихся.

9.1. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Программа дисциплины предусматривает контактную работу (аудиторная, внеаудиторная) и самостоятельную работу обучающихся.

Аудиторная контактная работа обучающихся – это работа обучающихся по освоению дисциплины, выполняемая в учебных помещениях НИ ТГУ (аудиториях, лабораториях, компьютерных классах и т.п.) при непосредственном участии преподавателя, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, согласно расписанию учебных занятий и экзаменационной сессии.

По дисциплине предусмотрены следующие основные виды аудиторной контактной работы: лекции, практические занятия. К аудиторной контактной работе также относится контактная работа во время аттестации (Кратт), в которую входит консультация перед экзаменом, сдача экзамена.

Внеаудиторная контактная работа - контактная работа в период теоретического обучения (Крто), в которую входят групповые и/или индивидуальные консультации обучающихся во время теоретического обучения, сдача зачета.

Изучать курс рекомендуется в соответствии с той последовательностью, которая обозначена в рабочей программе. Все темы взаимосвязаны и позволяют студентам постепенно осваивать теорию и практику.

Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана. На лекциях излагается основной теоретический материал курса. На первой лекции лектор предупреждает студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс. Лекции проходят в очном формате с применением ДОТ посредством технологии организации онлайн-встреч (вебинаров) и совместной работы в режиме реального времени через Интернет в ЭУ «Moodle».

Практические занятия

Главная цель проведения практической работы заключается в выработке у студента практических умений, связанных с обобщением и интерпретацией тех или иных научных материалов. Кроме того, ожидается, что результаты практических занятий будут впоследствии использоваться учащимся для освоения новых тем

При подготовке к выполнению практического задания необходимо повторить лекции, по теме выполняемого задания. Предполагается также использование рекомендованной литературы.

Самостоятельная работа

Учебный процесс в высшем учебном заведении в значительной степени строится на самостоятельной работе студентов, без которой трудно в полной мере овладеть сложным программным материалом и научиться в дальнейшем постоянно совершенствовать приобретенные знания и умения.

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС) и материально-технических ресурсов НИ ТГУ. ЭИОС университета для выполнения самостоятельной работы студента включает: электронный университет «MOODLE», сайт научной библиотеки ТГУ.

Выполнение самостоятельной работы студентом усиливает мотивацию к аудиторной и внеаудиторной активности, что обеспечивает необходимый уровень знаний по изучаемой дисциплине и позволяет повысить готовность студентов к аттестации по дисциплине.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная. Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию в часы аудиторной работы. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия и предполагает: изучение лекций и качественную подготовку ко всем видам учебных занятий;

изучение основной и дополнительной литературы по предмету, использование ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет;

подготовку к групповой работе «Регион» и «Умный дом»;

подготовку к текущему контролю и промежуточной аттестации

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов проходит в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просмотреть основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- выполнить индивидуальные задания по указанию преподавателя.

Правила самостоятельной работы с литературой: при работе с книгой необходимо подобрать литературу, научиться правильно ее читать, вести записи. Важно помнить, что рациональные навыки работы с книгой - это всегда большая экономия времени и сил. Правильный подбор литературы рекомендуется преподавателем и приводится в п.11.

Изучая материал по учебнику, следует переходить к следующему вопросу только после правильного уяснения предыдущего, описывая в тетраде все выкладки и тезисы (в том числе те, которые в учебнике опущены или на лекции даны для самостоятельного вывода). Особое внимание следует обратить на определение основных понятий курса. Студент должен подробно разбирать примеры, которые поясняют такие определения, и уметь строить аналогичные примеры самостоятельно. Нужно добиваться точного представления о том, что изучаешь. Полезно в тетради (на специально отведенных полях) дополнять конспект. Опыт показывает, что многим студентам помогает составление листа опорных сигналов, содержащего важнейшие и наиболее часто употребляемые понятия и положения. Такой лист помогает запомнить основные положения лекции, а также может служить постоянным справочником для студента.

Различают два вида чтения: первичное и вторичное. Первичное - это внимательное, неторопливое чтение, при котором можно остановиться на трудных местах. После него не должно остаться ни одного непонятого слова. Содержание не всегда может быть понятно после первичного чтения. Задача вторичного чтения - полное усвоение смысла прочитанного в целом (по счету это чтение может быть и не вторым, а третьим или четвертым). Самостоятельная работа с учебниками и книгами (а также самостоятельное теоретическое исследование проблем, обозначенных преподавателем на лекциях) – это важнейшее условие формирования у себя теоретических знаний и практических навыков.

Если во время выполнения обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы у студента возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удастся, необходимо обратиться к преподавателю за консультацией для получения у него разъяснений или указаний. В своих вопросах студент должен четко выразить, в чем он испытывает затруднения, характер этого затруднения. Групповые и(или) индивидуальные консультации проводятся по расписанию. Расписание консультаций можно уточнить у преподавателя либо на кафедре, а также в электронном курсе в «Moodle».

В процессе изучения дисциплины предусмотрены несколько форм контроля. Оценка знаний, умений и навыков деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине, проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Итоговая оценка по дисциплине определяется по формуле:

$$O_{\text{итоговая}} = 0,5 * O_{\text{накопленная}} + 0,5 * O_{\text{итогового контроля}},$$

где $O_{\text{накопленная}}$ – средняя арифметическая оценка, состоящая из оценок, накопленных за прохождение текущего контроля и выполнение самостоятельной работы;

$O_{\text{итогового контроля}}$ – оценка итогового контроля. Проставляется за прохождение контрольного испытания (сдача экзамена) в устной форме по билетам, которые содержат три теоретических вопроса и одно практическое задание.

Оценка ставится по пятибалльной шкале. Округление оценки производится в пользу студента.

Методические рекомендации по выполнению всех форм текущего контроля представлены в Фонде оценочных средств.

При подготовке к зачёту и экзамену вначале следует просмотреть весь материал по сдаваемой дисциплине, отметить для себя трудные вопросы. Обязательно в них разобраться. Владеть навыками, полученными на практических занятиях.

10. Форма промежуточной аттестации и фонд оценочных средств

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений создан фонд оценочных средств по дисциплине, включающий оценочные и методические материалы, позволяющие оценивать знания, умения, навыки и уровень приобретенных компетенций.

Типовые контрольные задания, используемые для оценки результатов обучения и характеризующие этапы формирования соответствующих компетенций, представлены в фонде оценочных средств.

Карты компетенций и критерии оценивания представлены в Фонде оценочных средств.

11. Ресурсное обеспечение

11.1 Литература и учебно-методическое обеспечение

Основная литература:

1. Экология для инженеров составитель Вусович О.В., ТГУ , 20154 г. <http://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=771>
2. Стурман В. И. Оценка воздействия на окружающую среду: [учебное пособие для студентов вузов по направлению "Экология и природопользование"] /Санкт-Петербург [и др.] : Лань , 2015 343 с.

Дополнительная литература:

1. Никифоров Л. Л. Экология : учебное пособие: [для вузов по направлению 19.03.03 "Продукты питания животного происхождения" для бакалавров по профилям: технология мяса и мясных продуктов ; технология рыбы и рыбных продуктов ; технология молока и молочных продуктов, а также по направлению 19.03.01 "Биотехнология" и направлению 15.03.02 "Технологические машины и оборудование"] / Никифоров, Леонид Львович Москва : ИНФРА-М , 2015 202, [1] с.
2. Коробкин В. И., Передельский Л. В. Экология: [учебник для студентов вузов] /Ростов-на-Дону: Феникс , 2010. 601, [1] с.
3. Потапов А. Д. Экология: учебник : [для студентов вузов по направлению "Строительство"] / Москва : ИНФРА-М , 2016
4. Экологическая оценка и экологическая экспертиза. Авторы: Черп О.М., Виниченко Н., Хотулёва М.В., Молчанова Я.П., Дайман С.Ю. 3-е издание,

- переработанное и дополненное © Эколайн, 2000 (электронное)
5. Системы экологического менеджмента для практиков / Дайман С.Ю., Островкова Т.В., Заика Е.А., Сокорнова Т.В.; Под ред. Даймана С.Ю.. —М.: Изд'во РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2004. — 248 с.; илл. (электронное)

11.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет, в т.ч. информационные справочные системы

Интернет-ресурсы

1. Экопортал России и СНГ <http://ecologysite.ru/> дата обращения 20.10.2016
2. Научно-популярный и образовательный журнал "Экология и жизнь" <http://www.ecolife.ru/> дата обращения 20.10.2016
3. Научно-производственный портал "Экология производства" - <http://www.ecoindustry.ru/> дата обращения 20.10.2016
4. biodat.ru - **BioDat** - информационно-аналитический сайт о природе России и экологии дата обращения 20.10.2016
5. Справочно-правовой ресурс "Консультант плюс". Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

Базы данных и информационно-справочные системы

- ЭБС «Лань» <https://e.lanbook.com/>.
- ЭБС «Консультант студента» <https://www.studentlibrary.ru/>.
- ЭБС «Юрайт» <https://urait.ru/>.
- ЭБС ZNANIUM.com <https://znanium.com/>.

11.3 Описание материально-технической базы

Образовательный процесс по дисциплине обеспечивается в специальных помещениях:

учебные аудитории для проведения учебных занятий всех видов; групповых и индивидуальных консультаций; проведения текущего контроля и промежуточной аттестации;

помещения для самостоятельной работы;

Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью (рабочее место преподавателя, комплекты учебной мебели для обучающихся, маркерная доска и (или) доска флипчарт), оборудованием и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Оборудование и технические средства обучения

Для проведения лекций, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации необходима аудитория, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения: компьютер преподавателя или ноутбук с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НИ ТГУ, *мультимедиа-проектор, широкоформатный экран (телевизор), акустическая система* (для отображения презентаций).

Для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации необходима аудитория, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения: компьютер преподавателя (ноутбук), *персональные студенческие компьютеры* с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НИ ТГУ, *мультимедиа-проектор, широкоформатный экран (телевизор), акустическая система* (для отображения презентаций).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечивающие доступ к электронной образовательной среде НИ ТГУ.

Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Для проведения лекционных и практических занятий необходимо лицензионное обеспечение: ОС Windows 10 Pro, Microsoft Office стандартный 2010, Dr. Web Desktop Security Suite, браузер последней версии.

Для проведения практических занятий, лабораторных работ необходимо лицензионное программное обеспечение: ОС Windows 10 Pro, Microsoft Office стандартный 2010, Dr. Web Desktop Security Suite, браузер последней версии.

12. Язык преподавания – русский.