

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра инженерных проблем экологии

“УТВЕРЖДАЮ”

ДЕКАН ФЛА

д.т.н. Саленко С. Д.

“ ____ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Учение об атмосфере

Образовательная программа: 05.03.06 Экология и природопользование, профиль: Экологическая безопасность

Курс: 3, семестр : 5

Факультет летательных аппаратов,

		Семестр
№	Вид деятельности	5
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	4
2	Всего часов	144
3	Всего занятий в контактной форме, час.	86
4	Лекции, час.	36
5	Практические занятия, час.	18
6	Лабораторные занятия, час.	18
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	0
8	Аттестация, час.	2
9	Консультации, час.	12
10	Самостоятельная работа, час.	58
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	РГЗ
12	Вид аттестации	Э

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 05.03.06 Экология и природопользование

ФГОС введен в действие приказом №998 от 11.08.2016 г. , дата утверждения: 26.08.2016 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, базовая

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 05.03.06 Экология и природопользование

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ИПЭ, протокол заседания кафедры №17-04 от 20.06.2017

Утверждена на совете факультета летательных аппаратов, протокол № 5 от 21.06.2017

Программу разработал:

доцент, к.г-м.н. Ларичкина Н. И.

Заведующий кафедрой:

профессор, д.т.н. Ларичкин В. В.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Ларичкин В. В.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ОПК.2 владение базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации; в части следующих результатов обучения:	
у12. владеть стандартными метеорологическими приборами и навыками простейших метеорологических, градиентных и актинометрических наблюдений	
у15. владеть методами анализа первичной метеорологической информации с использованием ежедневных синоптических карт и спутниковых снимков	
Компетенция ФГОС: ОПК.5 владение знаниями основ учения об атмосфере, гидросфере, биосфере и ландшафтоведении; в части следующих результатов обучения:	
з1. знать состав атмосферного воздуха, строение атмосферы, пространственно-временное распределение метеорологических величин на земном шаре: давления, температуры, влажности; процессы преобразования солнечной радиации в атмосфере, теплового и водного режима; основные циркуляционные системы, определяющие изменения погоды и климата в различных широтах	
Компетенция ФГОС: ПК.14 владение знаниями об основах землеведения, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, социально-экономической географии и картографии; в части следующих результатов обучения:	
з1. иметь представления о климатической системе, взаимоотношении глобального и локального климатов, процессах климатообразования, системах классификации климатов, крупномасштабных изменениях климата и современном потеплении климата	
Компетенция ФГОС: ПК.18 владение знаниями в области теоретических основ геохимии и геофизики окружающей среды, основ природопользования, экономики природопользования, устойчивого развития; в части следующих результатов обучения:	
з2. знать основные уравнения, описывающие термическую устойчивость атмосферы, а также характеристику физико-химических процессов, протекающих в атмосфере	

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
Учение об атмосфере	
ОПК.2.у12 владеть стандартными метеорологическими приборами и навыками простейших метеорологических, градиентных и актинометрических наблюдений	
1.используя основное уравнение статики атмосферы и ряд барометрических формул дать характеристику состояния окружающей природной среды	Лекции; Самостоятельная работа
2.отбора наиболее информативных параметров погоды для принятия наиболее оптимального решения по защите населения от выбросов вредных веществ в атмосферу	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
3.работы с приборами, позволяющими производить контроль за состоянием температуры, влажности, давления и скорости движения воздушных масс, химического состава атмосферного воздуха	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОПК.2.у15 владеть методами анализа первичной метеорологической информации с использованием ежедневных синоптических карт и спутниковых снимков	
4.оценить влияние показаний метеорологических элементов на характер рассеивания вредных примесей в атмосфере с целью выбора рациональных методов защиты окружающей природной среды	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа

ОПК.5.31 знать состав атмосферного воздуха, строение атмосферы, пространственно-временное распределение метеорологических величин на земном шаре: давления, температуры, влажности; процессы преобразования солнечной радиации в атмосфере, теплового и водного режима; основные циркуляционные системы, определяющие изменения погоды и климата в различных широтах	
5.состав и строение атмосферы	Лекции; Самостоятельная работа
ПК.14.31 иметь представления о климатической системе, взаимоотношении глобального и локального климатов, процессах климатообразования, системах классификации климатов, крупномасштабных изменениях климата и современном потеплении климата	
6.о климатах Земли	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
7.влияние основных климатообразующих факторов на формирование климата	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.18.32 знать основные уравнения, описывающие термическую устойчивость атмосферы, а также характеристику физико-химических процессов, протекающих в атмосфере	
8.об основных уравнениях, описывающих термическую устойчивость атмосферы	Лекции; Самостоятельная работа
9.закон сохранения энергии, позволяющий оценить термодинамическое состояние атмосферы конкретной физико-географической зоны	Лекции; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения
Семестр: 5			
Дидактическая единица: Физика атмосферы			
1. Предмет и задачи дисциплины. Краткие исторические сведения о развитии физики атмосферы и климатологии. Использование данных метеорологических наблюдений для контроля состояния окружающей среды.	0	2	5
2. Строение атмосферы. Классификация слоев атмосферы в зависимости от газового состава, влияния подстилающей поверхности и изменения температуры.	0	2	5
3. Атмосферное давление: определение, единицы измерения. Основное уравнение статики атмосферы. Барометрические формулы различных начальных условий состояния атмосферы.	0	2	1
4. Температура воздуха: кинетическая и молекулярная, их взаимосвязь. Температурный градиент. Изменение температуры слоев атмосферы с высотой.	0	2	4
5. Водяной пар в атмосфере. Абсолютная, относительная и удельная влажность воздуха. Облака: классификация и генезис.	0	2	2
6. Термодинамика атмосферы. Закон сохранения энергии. Влажно- и сухоадиабатические коэффициенты. Условия термической устойчивости атмосферы	0	4	8, 9
Дидактическая единица: Химия атмосферы			
7. Виды соединений серы в атмосфере. Природные и антропогенные источники образования этих соединений.	0	2	5

8. Виды соединений азота в атмосфере. Распределение этих соединений вблизи поверхности земли. Естественные и антропогенные источники соединений азота в атмосфере.	0	2	5
9. Виды соединений углерода в атмосфере. Естественные и антропогенные источники соединений в атмосфере.. Вторичные продукты углеродсодержащих соединений в фотохимическом смоге.	0	2	5
10. Аэрозоли: определение, классификация и источники их образования, химический состав. Стабильность и реакционная способность аэрозолей. Аэрозоль как загрязнитель окружающей среды.	0	2	5
11. Химический состав атмосферы. Атмосфера как фотохимическая система. Химические реакции, контролируемые содержанием водяных паров в атмосфере	0	4	5
Дидактическая единица: Климатология			
12. Связь климатологии с другими науками. Погода и климат: что общего и в чем различие.	0	2	6
13. Компоненты климатической системы: атмосфера, океан, криосфера, поверхность суши, биомасса. Их роль в формировании климата данной местности.	0	2	6
14. Климатообразующие факторы: солнечная радиация, общая циркуляция атмосферы и океанические течения, подстилающая поверхность	0	4	7
15. Основные гипотезы и перспективы изменения климата Земли. Моделирование и прогноз климата.	0	2	6

Таблица 3.2

Темы лабораторных работ	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 5				
Дидактическая единица: Физика атмосферы				
1. Определение скорости и направления ветрового потока, температуры, давления и влажности воздуха	0	4	2, 3, 4	Приобретение навыков измерений характеристик атмосферного воздуха и работы на приборах, позволяющих осуществлять контроль физического состояния атмосферы..
Дидактическая единица: Химия атмосферы				
2. Определение pH атмосферных осадков	0	4	3	Приобретение навыков экспериментальной работы, умение оценивать изменения, происходящие состоянии окружающей среды и влияние её пара
3. Определение газового состава атмосферного воздуха хроматографическим методом	0	6	3	Ознакомление с возможностями газо-адсорбционного варианта хроматографии на примере разделения основных компонентов атмосферного воздуха. Количественный анализ воздуха на содержание кислорода и азота.
Дидактическая единица: Климатология				

4. Определение микроклиматических параметров состояния атмосферы	0	4	3, 4	Экспериментальное установление зависимости скорости звука в атмосферном воздухе от температуры; определение коэффициента адиабаты для воздуха и углекислого газа.
--	---	---	------	---

Таблица 3.3

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 5				
Дидактическая единица: Физика атмосферы				
1. Изменение температуры, давления и влажности воздуха с высотой. Атмосферные осадки. Методы измерения влажности воздуха. Приборы для регистрации скорости и направления ветра. Построение розы ветров для заданных скоростей и направлений ветра	0	2	2, 4	Презентации студентов по теме семинара, дискуссия
Дидактическая единица: Климатология				
2. Типы классификации климатов. Классификация климатов земного шара по Б.П. Алисову; С. А. Бергу; В. Кеппену; М.И. Будыко и А.А. Григорьеву	0	4	6	Презентации студентов по теме семинара, дискуссии
3. Центры действия атмосферы. Формирование циклонов и антициклонов. Местные ветра: бриз, бора, фен.....	0	2	7	Презентации студентов по теме семинара, дискуссии
4. Океанические течения. Их роль в формировании климата Земли.	0	2	7	Презентации студентов по теме семинара
5. Роль рельефа в формировании климата. Понятие о горном климате	0	2	7	Презентации студентов по теме семинара. дискуссии
6. Формирование морского и континентального климата. Отличия в нагревании и охлаждении суши и моря. Основные различия между морским и континентальным климатами.	0	2	7	Сообщения студентов в виде презентаций
7. Влияние почвы и многолетней мерзлоты, растительного, снежного и ледяного покровов на климат Земли.	0	2	7	Сообщения студентов в виде презентаций
8. Понятие о местном климате, микроклимате и фитоклимате. Типы микроклиматов и их характеристика. Микроклимат городов. Влияние природных и градостроительных факторов на формирование климата города .	0	2	4, 6	Презентации студентов по теме семинара, дискуссии

Таблица 3.4

Темы для самостоятельного изучения	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 5				
Дидактическая единица: Химия атмосферы				
1. Аэрозоли как основные загрязнители окружающей среды.	0	4	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	Презентации студентов
Дидактическая единица: Климатология				
2. Радиационный и тепловой баланс Земли. Фотосинтетически активная радиация	0	4	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	Презентации студентов
3. Погодные условия и биоклиматические условия степени комфортности городской среды. Бытовые пороги ощущений различных метеорологических показателей. Гигиенические критерии и физиолого-гигиеническая оценка комплекса метеорологических элементов	0	4	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	Презентации студентов

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 5				
1	РГЗ	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	20	4
: Солдышев Р. В. Методические и общие рекомендации по написанию РГЗ (рефератов), по направлению «Экология и природопользование» [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Р. В. Солдышев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000233328 . - Загл. с экрана.				
2	Подготовка к занятиям	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	14	6
Изучение материалов по тематике практических и лабораторных занятий : Ларичкина Н. И. Лабораторный практикум по физике и экологии атмосферного воздуха : для 2-4 курсов экологических направлений всех форм обучения [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Н. И. Ларичкина, В. В. Ларичкин, Д. А. Немущенко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000233350 . - Загл. с экрана.				
3	Подготовка к аттестации	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	12	2
: Ларичкина Н. И. Климатология и охрана окружающей среды [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. И. Ларичкина, Д. А. Немущенко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000233346 . - Загл. с экрана.				
4	Самостоятельное изучение теоретического материала	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	12	0
Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.4 : Ларичкина Н. И. Климатология и охрана окружающей среды [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. И. Ларичкина, Д. А. Немущенко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000233346 . - Загл. с экрана.				

5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	e-mail:larichkina@corp.nstu.ru
Консультирование	e-mail:larichkina@corp.nstu.ru
Контроль	e-mail:larichkina@corp.nstu.ru
Размещение учебных материалов	ЭБС

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 5		
<i>Лекция:</i>	4	8
Контролирующие материалы - список вопросов		
<i>Лабораторная:</i>	12	20
Контролирующие материалы приводятся в "Ларичкина Н. И. Лабораторный практикум по физике и экологии атмосферного воздуха : для 2-4 курсов экологических направлений всех форм обучения [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Н. И. Ларичкина, В. В. Ларичкин, Д. А. Немущенко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000233350 . - Загл. с экрана."		
<i>Практические занятия:</i>	6	12
Контролирующие материалы (тесты) приводятся в "Ларичкин В. В. Основы экологических знаний : учебное пособие / В. В. Ларичкин, Н. И. Ларичкина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 107, [1] с. : ил. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2008/08_larich.rar "		
<i>РГЗ:</i>	10	20
Контролирующие материалы приводятся в "Солдышев Р. В. Методические и общие рекомендации по написанию РГЗ (рефератов), по направлению «Экология и природопользование» [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Р. В. Солдышев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000233328 . - Загл. с экрана."		
<i>Экзамен:</i>	20	40
Контролирующие материалы - список вопросов		

В таблице 6.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля		
		Защита ЛР	Защита РГЗ	Экзамен
ОПК.2	y12. владеть стандартными метеорологическими приборами и навыками простейших метеорологических, градиентных и актинометрических наблюдений	+	+	+
	y15. владеть методами анализа первичной метеорологической информации с использованием ежедневных синоптических карт и спутниковых снимков	+	+	+

ОПК.5	31. знать состав атмосферного воздуха, строение атмосферы, пространственно-временное распределение метеорологических величин на земном шаре: давления, температуры, влажности; процессы преобразования солнечной радиации в атмосфере, теплового и водного режима; основные циркуляционные системы, определяющие изменения погоды и климата в различных широтах		+	+
ПК.14	31. иметь представления о климатической системе, взаимоотношении глобального и локального климатов, процессах климатообразования, системах классификации климатов, крупномасштабных изменениях климата и современном потеплении климата		+	+
ПК.18	32. знать основные уравнения, описывающие термическую устойчивость атмосферы, а также характеристику физико-химических процессов, протекающих в атмосфере		+	+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

7. Литература

Основная литература

1. Тарасова Н. П. Химия окружающей среды : атмосфера : учебное пособие для вузов / Н. П. Тарасова, В. А. Кузнецов. - М., 2007. - 227, [1] с. : ил., табл.
2. Учение об атмосфере [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.И. Байтелова [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016.— 125 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69963.html>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Хромов С.П. Метеорология и климатология [Электронный ресурс]: учебник/ С.П. Хромов, М.А. Петросянц— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2012.— 584 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/54639.html>.— ЭБС «IPRbooks»

Дополнительная литература

1. Рациональное использование природных ресурсов и охрана природы : учебное пособие для вузов по специальностям "Экология" и "География" / [В. М. Константинов и др.] ; под ред. В. М. Константинова. - М., 2009. - 263, [1] с. : ил., табл.
2. Хентов В. Я. Химия окружающей среды для технических вузов : учебное пособие / В. Я. Хентов. - Ростов н/Д, 2005. - 141, [1] с. : ил.
3. Гудериан Р. Загрязнение воздушной среды : [монография] / Р. Гудериан ; пер. с англ. Н. С. Гельман под ред. Г. М. Илькуна. - М., 1979. - 200 с. : ил., табл.
4. Охрана природы. Атмосфера : [сборник стандартов]. - М., 2004. - 230, [1] с. : табл. - Содерж. стандарты утв. до 1 июля 2004 г..
5. Другов Ю. С. Газохроматографическая идентификация загрязнений воздуха, воды, почвы и биосред : практ. рук. / Ю. С. Другов, И. Г. Зенкевич, А. А. Родин. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : БИНОМ. Лаб. знаний : ФИЗМАТЛИТ, 2010. – 752 с. : ил., табл. -(Методы в химии).
6. Ларичкин В. В. Основы экологических знаний : учебное пособие / В. В. Ларичкин, Н. И. Ларичкина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 107, [1] с. : ил. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2008/08_larich.rar
7. Берлянд М. Е. Город и климат планеты / М. Е. Берлянд, К. Я. Кондратьев. - Л., 1972. - 38, [1] с. : ил., табл.
8. Семенченко Б. А. Физическая метеорология : [учебник для вузов по направлению "Гидрометеорология" и специальностям "Гидрология", "Метеорология", "Океанология"] / Б. А. Семенченко. - М., 2002. - 414, [1] с. : ил., табл.

9. Сухова М. Г. Климаты ландшафтов Горного Алтая и их оценка для жизнедеятельности человека / М. Г. Сухова, В. И. Русанова, отв. ред. Ю. И. Винокуров ; Ин-т водных и экологических проблем СО РАН, Томский гос. ун-т, Горно-Алт. гос. ун-т. - Новосибирск, 2004. - 149 с. : ил., табл.
10. Уотт Ф. Погода и климат : Учеб. пособие для доп. образования: Пер. с англ.. - М., 1998. - 48 с. : ил.
11. Дьяченко В. В. Науки о Земле : учебное пособие для вузов по направлениям 280200 и 553550 - "Защита окружающей среды" / В. В. Дьяченко, Л. Г. Дьяченко, В. А. Девисилов ; под ред. В. А. Девисилова. - М., 2010. - 300, [1] с. : ил., табл.
12. Переведенцев Ю. П. Введение в геоэкологию атмосферы : учебное пособие / Ю. П. Переведенцев, Р. Х. Салахова. - Казань, 2007. - 111 с. : табл.
13. Кондратьев К. Я. Окружающая среда и климат : (в помощь лектору) / К. Я. Кондратьев ; О-во "Знание" РСФСР. - Л., 1985. - 30, [2] с.

Интернет-ресурсы

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znaniium.com" : <http://znaniium.com/>
5. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Солдышев Р. В. Методические и общие рекомендации по написанию РГЗ (рефератов), по направлению «Экология и природопользование» [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Р. В. Солдышев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000233328. - Загл. с экрана.
2. Ларичкина Н. И. Климатология и охрана окружающей среды [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. И. Ларичкина, Д. А. Немущенко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000233346. - Загл. с экрана.
3. Ларичкина Н. И. Лабораторный практикум по физике и экологии атмосферного воздуха : для 2-4 курсов экологических направлений всех форм обучения [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Н. И. Ларичкина, В. В. Ларичкин, Д. А. Немущенко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000233350. - Загл. с экрана.

8.2 Специализированное программное обеспечение

- 1 Office
- 2 Windows
- 3 Office

9. Материально-техническое обеспечение

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	Чтение лекций, проведение практических занятий

Лабораторный стенд

№	Наименование	Назначение
1	Анализатор комбинированный S-47-K	Измерение pH, удельной электрической проводимости, концентрации ионов в различных жидких средах с одновременным измерением температуры
2	Газовый хроматограф с плазменно-ионизационным детектором в комплекте	Определение состава воздуха

Специальное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Гигрометр психрометрический ВИТ-2	Термометр-гигрометр для точного измерения температуры и относительной влажности воздуха.
2	pH-метр Fg2-Krt с электродом	Измерение pH в растворах и жидкостях
3	Стол для приборов	Проведение лабораторных работ
4	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7МК	Предназначен для измерения относительной влажности и температуры воздуха в производственных и жилых помещениях и вне их с помощью сенсоров влажности сорбционного типа и резистивных сенсоров температуры
5	Термоанемометр Testo425	Измерение температуры воздуха и скорости движения воздуха в рабочей зоне, вентиляционных системах и в условиях открытой атмосферы
6	Термогигрометр Testo625	Измерение температуры, относительной и абсолютной влажности воздуха и газоздушных смесей в условиях открытой атмосферы, воздуха рабочей зоны и в системах вентиляции

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра инженерных проблем экологии

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФЛА
д.т.н., профессор С.Д. Саленко
“ ____ ” _____ ____ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Учение об атмосфере

Образовательная программа: 05.03.06 Экология и природопользование,
профиль: Экологическая безопасность

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине «Учение об атмосфере» приведена в таблице 1.

Таблица 1

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ОПК.2 владение базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользовании; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации	у12. владеть стандартными метеорологическими приборами и навыками простейших метеорологических, градиентных и актинометрических наблюдений	Дидактическая единица:1 Физика атмосферы 1.1 Определение скорости и направления ветрового потока, температуры, давления и влажности воздуха 1.3 Атмосферное давление: определение, единицы измерения. Основное уравнение статики атмосферы. Барометрические формулы различных начальных условий состояния атмосферы. Дидактическая единица:2 Химия атмосферы 2.11 Химический состав атмосферы. Атмосфера как фотохимическая система. Химические реакции, контролирующие содержание водяных паров в атмосфере 2.2 Определение pH атмосферных осадков 2.3 Определение газового состава атмосферного воздуха хроматографическим методом	Отчет по лабораторной работе 1, 2, 3 РГР (введение)	Экзамен, вопросы 1-4, 20-25, 41-42
ОПК.2	у15. владеть методами анализа первичной метеорологической информации с использованием ежедневных синоптических карт и спутниковых снимков	Дидактическая единица:1 Физика атмосферы 1.1 Изменение температуры, давления и влажности воздуха с высотой. Атмосферные осадки. Методы измерения влажности воздуха. Приборы для регистрации скорости и направления ветра. Построение розы ветров для заданных скоростей и направлений ветра 1.4 Температура воздуха: кинетическая и молекулярная, их взаимосвязь. Температурный градиент. Изменение	РГР (основная часть (текст))	Экзамен, вопросы 5-8, 38-42

		температуры слоев атмосферы с высотой. Дидактическая единица:3 Климатология 3.3 Погодные условия и биоклиматические условия степени комфортности городской среды. Бытовые пороги ощущений различных метеорологических показателей. Гигиенические критерии и физиолого-гигиеническая оценка комплекса метеорологических элементов 3.8 Понятие о местном климате, микроклимате и фитоκлимате. Типы микроκлиматов и их характеристика. Микроκлимат городов. Влияние природных и градостроительных факторов на формирование климата города.		
ОПК.5 владение знаниями об основах учения об атмосфере, гидросфере, биосфере и ландшафтоведении	з1. знать состав атмосферного воздуха, строение атмосферы, пространственно-временное распределение метеорологических величин на земном шаре: давления, температуры, влажности; процессы преобразования солнечной радиации в атмосфере, теплового и водного режима; основные циркуляционные системы, определяющие изменения погоды и климата в различных широтах	Дидактическая единица:1 Физика атмосферы 1.1 Предмет и задачи дисциплины. Краткие исторические сведения о развитии физики атмосферы и климатологии. Использование данных метеорологических наблюдений для контроля состояния окружающей среды. 1.2 Строение атмосферы. Классификация слоев атмосферы в зависимости от газового состава, влияния подстилающей поверхности и изменения температуры. Дидактическая единица:2 Химия атмосферы 2.7 Виды соединений серы в атмосфере. Природные и антропогенные источники образования этих соединений. 2.8 Виды соединений азота в атмосфере. Распределение этих соединений вблизи поверхности земли. Естественные и антропогенные источники соединений азота в атмосфере. 2.9 Виды соединений углерода в атмосфере. Естественные и антропогенные источники соединений в атмосфере. Вторичные продукты углеродсодержащих соединений в фотохимическом смоге. 2.10 Аэрозоли: определение, классификация и источники их образования, химический состав. Стабильность и реакционная способность аэрозолей. Аэрозоль как загрязнитель окружающей среды.	РГР (заключени е, список использованных источников)	Экзамен, вопросы 1-10, 21-26
ПК.14/НИ владение знаниями об основах земледования, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, социально-экономической географии	з1. иметь представления о климатической системе, взаимоотношении глобального и локального климатов, процессах климатообразования, системах классификации климатов, крупномасштабных изменениях климата и современном потеплении климата	Дидактическая единица:3 Климатология 3.1 Определение микроκлиматических параметров состояния атмосферы 3.2 Типы классификации климатов. Классификация климатов земного шара по Б.П. Алисову; С. А. Бергу; В. Кеппену; М.И. Будыко и А.А. Григорьеву 3.3 Центры действия атмосферы. Формирование циклонов и антициклонов. Местные ветра: бриз, бора, фен..... 3.4 Океанические течения. Их роль в формировании климата Земли. 3.5 Роль рельефа в формировании климата. Понятие о горном климате 3.6 Формирование морского и континентального климата. Отличия в нагревании и охлаждении суши и моря. Основные различия между морским и континентальным климатами. 3.7 Влияние почвы и многолетней мерзлоты, растительного, снежного и ледяного покровов на климат Земли. 3.8 Понятие о местном климате, микроκлимате и фитоκлимате. Типы микроκлиматов и их характеристика. Микроκлимат городов. Влияние природных и градостроительных факторов на формирование климата города . 3.12 Связь климатологии с другими науками.	Отчет по лабораторной работе 4, РГР (подготовка презентации к защите)	Экзамен, вопросы 27-40

		Погода и климат: что общего и в чем различие. 3.13 Компоненты климатической системы: атмосфера, океан, криосфера, поверхность суши, биомасса. Их роль в формировании климата данной местности. 3.14 Климатообразующие факторы: солнечная радиация, общая циркуляция атмосферы и океанические течения, подстилающая поверхность 3.15 Основные гипотезы и перспективы изменения климата Земли. Моделирование и прогноз климата.		
ПК.18/НИ владение знаниями в области теоретических основы геохимии и геофизики окружающей среды, основ природопользования, экономики природопользования, устойчивого развития	32. знать основные уравнения, описывающие термическую устойчивость атмосферы, а также характеристику физико-химических процессов, протекающих в атмосфере	Дидактическая единица:1 Физика атмосферы 1.6 Термодинамика атмосферы. Закон сохранения энергии. Влажно- и сухоадиабатические коэффициенты. Условия термической устойчивости атмосферы Дидактическая единица:3 Климатология 3.2 Радиационный и тепловой баланс Земли. Фотосинтетически активная радиация. Дидактическая единица:3 Климатология 3.3 Погодные условия и биоклиматические условия степени комфортности городской среды. Бытовые пороги ощущений различных метеорологических показателей. Гигиенические критерии и физиолого-гигиеническая оценка комплекса метеорологических элементов	РГР (защита)	Экзамен, вопросы 11-19, 31-42

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины

Для оценки достижений студентов в ходе изучения дисциплины применяется балльно-рейтинговая система приведенная в рабочей программе учебной дисциплины. Суммарный рейтинг студента в баллах за семестр складывается из оценки его деятельности в течение семестра и оценки, полученной на экзамене, в соотношении 60:40. Максимальный балл, который может набрать студент за один семестр и в ходе изучения дисциплины в целом, равен 100.

Промежуточная аттестация по **дисциплине** проводится в 5 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.2, ОПК.5, ПК.14/НИ, ПК.18/НИ.

Форма проведения экзамена и правила оценки сформулированы в паспорте экзамена по данной дисциплине.

Кроме того, сформированность компетенций проверяется при проведении мероприятий текущего контроля по всем видам работ, предусмотренных рабочей программой по данной дисциплине. Максимальный балл проставляется за качественное и своевременное выполнение работ и требований к ним по всем видам деятельности студентов (табл. 2).

Таблица 2 – Оценка видов деятельности студента в семестре

Вид занятий (работ)	Оценка в баллах	
	минимальная	максимальная
РГР	10	20
Лабораторные работы	12	20
Практические занятия	6	12
Лекции	4	8
Экзамен	32	60
Итого	50	80

В 5 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическая работа (РГР), лабораторные и практические занятия, а также посещение лекций.

Требования к выполнению РГР, состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГР.

Выполнение и защита лабораторных работ оценивается в диапазоне от 12 до 20 баллов. Оценка каждой работы складывается из оценки за её выполнение (она постоянная и равна 1 баллу для всех студентов) и защиты работы, которая оценивается от 1 до 4 баллов. Защита работ проводится по вопросам, представленным в лабораторном практикуме. Студент может получить за выполнение и защиту каждой лабораторной работы от 2-х до 5-ти баллов.

Оценка работы студента на практических занятиях определяется ответами его на вопросы, подготовкой сообщений (в виде презентаций), оценивающийся в баллах от 0,5 до 2.

В общую сумму баллов, которые студент получает в течение семестра, входят баллы за посещение лекций (0,5 балла), подготовку материалов, предлагаемых для самостоятельного изучения (1-2 балла).

Максимальное количество баллов, набранное студентом в семестре, составляет 60, минимальное – 32. Если студентом набрано менее 32 баллов, то к экзамену по данной дисциплине студент не допускается

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОПК.2, ОПК.5, ПК.14/НИ, ПК.18/НИ, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра инженерных проблем экологии

Паспорт экзамена

по дисциплине «Учение об атмосфере», 5 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-20, второй вопрос из диапазона вопросов 21 - 42 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФЛА

Билет № _____

к экзамену по дисциплине «Учение об атмосфере»

1 Уравнение статики атмосферы. Барометрические формулы однородной, изотермической и политропной атмосферы

2 Атмосфера как фотохимическая система. Основные реакции, протекающие в атмосфере

Утверждаю: зав. кафедрой ИПЭ _____ Ларичкин В.В.
(подпись) (дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, при написании уравнений допускает принципиальные ошибки, оценка составляет *менее 20 баллов*.

- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий и законов, при написании уравнений в т.ч. и химических реакций допускает не принципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет *от 20 до 25 баллов*.

- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, не допускает ошибок при написании уравнений, оценка составляет *от 25 до 35 баллов*.

- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает полный ответ с пояснениями физической сущности

описываемого процесса, написаны уравнения, включая и уравнения реакций, не допускает ошибок и способен объяснить и сопоставить процессы, протекающие в атмосфере, дать развернутый анализ, оценка составляет *от 36 до 40 баллов*.

3. Шкала оценки

Общая оценка на экзамене складывается из баллов, набранных студентом в семестре и баллов, полученных за ответы на теоретические вопросы на экзамене (по 100 балльной шкале) и определяется Правилами аттестации, установленными приказом ректора НГТУ от 012.07.2009 г № 850.

Итоговая оценка по дисциплине считается **неудовлетворительной**, если суммарный балл по оценочным параметрам, приведенным в рабочей программе, составляет менее 50. При наборе студентом общего количества баллов в диапазоне от 50 до 72, он получает оценку **«удовлетворительно»**. Оценка **«хорошо»** проставляется в том случае, если общая оценка по дисциплине составляет от 73 до 86 баллов. Если суммарный балл по дисциплине выше или равен 87, работа студента в семестре и ответ на вопросы экзаменационного билета заслуживают оценки **«отлично»**.

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Учение об атмосфере»

1. Атмосфера Земли и её газовый состав
2. Классификация слоев атмосферы газовому составу воздуха; по характеру взаимодействия атмосферы с земной поверхностью; по распределению температуры воздуха с высотой.
3. Атмосферное (барометрическое) давление. Единицы измерения давления
4. Уравнение статики атмосферы. Барометрические формулы однородной, изотермической и политропной атмосферы
5. Воздушные течения в атмосфере. Силы, действующие на воздушные массы
6. Понятие температуры для различных слоев атмосферы. Средний вертикальный градиент температуры в тропосфере
7. Изотермические и инверсионные слои
8. Водяной пар в атмосфере. Основные характеристики содержания водяного пара в атмосфере: упругость водяного пара, упругость насыщения, абсолютная влажность, удельная влажность, относительная влажность, дефицит влажности, точка росы, дефицит точки росы
9. Генетическая классификация облаков: кучевообразные, слоистообразные, волнистообразные. Определение, примеры, процесс образования облаков
10. Морфологическая классификация облаков (*четыре семейства (или класса)*): облака верхнего яруса (перистые, перисто-слоистые, перисто-кучевые); облака среднего яруса (высококучевые, высокослоистые); облака нижнего яруса (слоисто-дождевые, разорванно-дождевые, слоисто-кучевые и слоистые)
11. Солнечная радиация: определение, характеристика спектра солнечной радиации. Альбедо: определение, примеры
12. Закон Кирхгофа. Закон Планка. Закон Вина (закон смещения длины волны). Закон Стефана — Больцмана
13. Прямая и рассеянная солнечная радиация
14. Коэффициент прозрачности атмосферы. Фактор мутности.
15. Уравнение первого начала термодинамики для воздуха, рассматриваемого как идеальный газ
16. Уравнения термодинамики для изобарического и для адиабатического процесса. Политропический процесс. Частные случаи политропического процесса

17. Сухоадиабатический и влажноадиабатический градиенты: определение, физический смысл
18. Уровень конденсации: физический смысл. Приведите примеры
19. Условия термической устойчивости атмосферы: неустойчивое, устойчивое и влажно-неустойчивое равновесие воздуха.
20. Уровень конвекции: определение, физическая сущность
21. Классификация газов атмосферы (устойчивые, неустойчивые, сильно изменяющиеся)
22. Атмосфера как фотохимическая система. Основные реакции, протекающие в атмосфере
23. Естественные и антропогенные источники попадания в атмосферу соединений серы
24. Естественные и антропогенные источники попадания в атмосферу соединений азота
25. Естественные и антропогенные источники попадания в атмосферу соединений углерода
26. Аэрозоли в атмосфере: определение, классификация, примеры.
27. Понятие климата и погоды
28. Компоненты климатической системы
29. Климатообразующие факторы. Их роль в формировании климата
30. Факторы, влияющие на распределение солнечной радиации
31. Радиационно-тепловой баланс Земли
32. Общая циркуляция атмосферы
33. Основные факторы атмосферной циркуляции воздуха. Их роль в формировании климата
34. Центры действия атмосферы. Их роль в формировании воздушных течений в атмосфере.
35. Местные ветры: бризы, фен, суховей, шквалы, смерч
36. Особенности континентального и морского (океанического) климатов
37. Роль рельефа в формировании климата (на примере формирования горного климата)
38. Влияние океанических течений на формирование климата
39. Влияние растительного, снежного и ледяного покрова на климат
40. Что такое многолетняя мерзлота? Влияние её на климат Земли
41. Погодные условия и биоклиматические условия степени комфортности городской среды.
42. Бытовые пороги ощущений различных метеорологических показателей. Гигиенические критерии и физиолого-гигиеническая оценка комплекса метеорологических элементов

Паспорт расчетно-графической работы

по дисциплине «Учение об атмосфере», 5 семестр

1. Методика оценки

Расчетно-графическая работа выполняется студентом в течение семестра по темам, представленным в разделе 4.

В расчетно-графической работе студенты должны с привлечением информации, представленной как в учебниках, учебных пособиях, так и в периодических изданиях (журналы, материалы и тезисы конференций и т.д.) более глубоко проработать материал по выбранной им теме, написать реферат и сделать по его материалам устное сообщение.

При выполнении расчетно-графической работы студенты должны провести анализ объекта изучения, на конкретных примерах показать особенности изучаемого объекта, динамику изменения и перспективы исследуемых объектов.

Обязательными структурными частями РГР являются: введение, основная часть, подразделенная на разделы и подразделы, заключение (выводы) и список использованных источников. Материалы, поясняющие или дополняющие основную часть реферата, лучше вынести в Приложения. При написании основной части реферата необходимо сведения об источниках следует располагать в порядке появления ссылок на источники в тексте и нумеровать арабскими цифрами без точки и печатать с абзацного отступа.

Работа выполняется в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32-2001 «Межгосударственный стандарт. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления» (введен Постановлением Госстандарта России от 04.09.2001 № 367-ст) (ред. От 07.09.2005), ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание». Объем реферата должен быть не менее 15 п.л. формата А4. Текст печатается шрифтом Times New Roman, размер шрифта 12 с 1,5 интервалом. Поля печатного листа: сверху и снизу по 2 см, слева – 2,5 см, справа – от 0,8 до 1,5 см.

Образец оформления титульного листа приведен в Приложении.

Срок (неделя) сдачи РГР на проверку 14 неделя. Защита РГЗ проводится после проверки преподавателем материалов РГР с 15 по 17 неделю с обязательным представлением презентации.

Оцениваемые позиции: содержание тестовой части, и её оформление максимально оцениваются 8 баллов и 4 балла, соответственно. Презентация представляет собой краткое изложение текстовой части реферата и, по сути, должна наглядно показывать наиболее значимую информацию по защищаемой текстовой части. Максимальное количество баллов за презентацию, оформление реферата, умение доходчиво излагать и по сути составляет по 4 балла.

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГР, отсутствует анализ объекта, оформление не соответствует требованиям ГОСТов, сумма баллов по оцениваемым позициям составляет **менее 10**.

- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если РГР выполнено формально и

сумма баллов по оцениваемым позициям составляет **от 10 до 14**.

- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, тема раскрыта, но без достаточного обоснования, сумма баллов по оцениваемым позициям составляет **от 15 до 17 баллов**.

- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если тема раскрыта в полном объеме, проведен анализ результатов, с предоставлением выводов. Работа оформлена согласно ГОСТ 7.32-2001 имеются ссылки на источники информации. Презентация сделана так, что она позволяет очень коротко, четко, доходчиво сделать сообщение по выбранной теме, сумма баллов по оцениваемым позициям составляет **от 18 до 20 баллов**.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГР учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Примерный перечень тем РГР

1. Тропосфера и ее свойства
2. Стратосфера и ее свойства
3. Ионосфера и ее свойства
4. Мезосфера и ее свойства
5. Термосфера и ее свойства
6. Экзосфера и ее свойства
7. Атмосферный пограничный слой
8. Полярные сияния
9. Воздушные течения в атмосфере
10. Облака. Условия образования и классификация
11. Атмосферное электричество
12. Солнечная радиация. Альбедо
13. Климат Земли как результат действия астрономических факторов.
14. Эволюционный путь развития климата Земли.
15. «Катастрофический» путь изменения климата Земли.
16. Климат Венеры как будущий этап эволюции климата Земли.
17. Классификация климатов по температуре, осадкам и их годовому ходу (по Кеппену).
18. Географическая классификация климатов (по Л.С. Бергу).
19. Классификация климатов по М.И. Будыко и А.А. Григорьеву.
20. Характеристика влажных тропических климатов (по Кеппену)
21. Характеристика сухих климатов (по Кеппену)
22. Характеристика умеренных теплых и влажных климатов (по Кеппену)
23. Характеристика бореальных климатов (или климатов леса и степи) по Кеппену.
24. Характеристика снежных климатов.
25. Распределение осадков по земной поверхности.
26. Перспективы изменения климата Земли.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра инженерных проблем экологии



РЕФЕРАТ

по дисциплине: «Учение об атмосфере»

на тему: « »

Выполнил(а):

Студент(ка) гр. « *название* », « *факультет* »

« *ФИО* »

« ____ » _____ 20__ г.

(подпись)

Проверил:

« *должность* »

« *ФИО* »

« ____ » _____ 20__ г.

(подпись)

Новосибирск

20__