

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»

Институт технологий и инженерной механики
Кафедра экологии

УТВЕРЖДАЮ:
Директор Института технологий
и инженерной механики
Е.П. Могильная
(подпись)
« 18 » 04 2023 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ»

По направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое
обеспечение машиностроительных производств

Профили подготовки: «Технология машиностроения»,
«Металлообрабатывающие станки и комплексы», «Инструментальные
системы машиностроительных производств»

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Промышленная экология» по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств – 28 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Промышленная экология» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 17 августа 2020 года № 1044 с изменениями и дополнениями от 26 ноября 2020 года.

Составитель:

ст. преп. кафедры экологии Цыбульский Д.С.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры экологии «18» 04 2023 г., протокол № 23

Заведующий кафедрой экологии ✓ В.И. Черных Черных В.И.

Переутверждена: « » 2023 г., протокол №

Согласована:

Директор института технологий и инженерной механики Е.П. Могильная Могильная Е.П.

Переутверждена: « » 20 года, протокол №

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии института технологий и инженерной механики «18» 04 2023 г., протокол № 3.

Председатель учебно-методической комиссии института технологий и инженерной механики С.Н. Ясуник Ясуник С.Н.

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цель изучения дисциплины – формирование знаний в области промышленной экологии, позволяющих в процессе производственной деятельности идентифицировать на производственных объектах источники загрязнения окружающей среды, определять концентрации загрязняющих веществ, оценивать имеющиеся и предлагать новые средства снижения уровня загрязнений, оценивать экологический эффект природоохранных мероприятий.

В основу преподавания дисциплины входит изучение возможных направлений снижения экологических последствий за счет новых форм экономического развития, направленных на рациональное использование природных ресурсов, формирующих у обучающихся готовность к решению проблем охраны окружающей среды.

Задачи:

- освоение опасностей современного техногенного мира и их негативного влияния на человека и природу;
- формирование знаний, умений и навыков для успешного (в том числе самостоятельного), решения проблем экологической безопасности;
- приобретение необходимых знаний о методах, способах и средствах защиты от опасных и вредных факторов природной среды.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Промышленная экология» относится к обязательной части модуля естественнонаучных дисциплин. Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: знать и уметь использовать категории курса, техническую терминологию и понятия, теорию технологического развития производства в своей практической деятельности, навыки параметрического описания и оценки технологических процессов и их систем, проведения простейших технико-экономических расчетов.

Содержание дисциплины «Промышленная экология» является логическим продолжением содержания дисциплин гуманитарного и естественнонаучного модуля и служит основой для прохождения практики и написания квалификационной работы.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
--------------------------------	---	----------------------------------

УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1. Воспроизводит общую характеристику обеспечения безопасности и устойчивого развития в различных сферах жизнедеятельности; классификацию чрезвычайных ситуаций военного характера, принципы и способы организации защиты населения от опасностей, возникающих в мирное время и при ведении военных действий. УК-8.2. Оценивает вероятность возникновения потенциальной опасности в повседневной жизни и профессиональной деятельности и принимает меры по ее предупреждению. УК-8.3. Применяет основные методы защиты при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов в повседневной жизни и профессиональной деятельности.	знать: основные принципы технологических процессов, их связь с производственными условиями, с сырьевыми ресурсами методами обработки материалов в зависимости от их физико-химических свойств; методики проектирования социальных процессов уметь: основные принципы технологических процессов, их связь с производственными условиями, с сырьевыми ресурсами методами обработки материалов в зависимости от их физико-химических свойств; применять методику проектирования социальных процессов владеть: сбором и анализом исходных данных для социального прогнозирования и проектирования; рассчитывать эффективность и последствия реализуемых проектов; организовывать работу малых групп исполнителей; обеспечить непрерывность и преемственность экологического образования на стадиях общеобразовательной и профессиональной подготовки.
ОПК-1. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня	ОПК-1.1. Знает современные экологические и безопасные методы рационального использования сырьевых ресурсов. ОПК-1.2. Оценивает экологичность и безопасность использования ресурсов в машиностроении. ОПК-1.3. Применяет современные экологические и безопасные методы рационального использования сырьевых ресурсов.	знать: современные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении. уметь: оценивать экологичность и безопасность использования ресурсов в машиностроении. владеть: навыками применения современных экологических и безопасных методов для рационального использования сырьевых ресурсов.
ОПК-4. Способен применять современные экологичные и	ОПК-4.1. Определяет производственную и экологическую	знать: производственную и экологическую безопасность на рабочих местах.

безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	безопасность на рабочих местах. ОПК-4.2. Контролирует производственную и экологическую безопасность на рабочих местах. ОПК-4.3. Обеспечивает производственную и экологическую безопасность на рабочих местах.	уметь: контролировать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах. владеть: навыками по обеспечению производственной и экологической безопасности на рабочих местах.
---	---	---

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	Очная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	72 (2 зач. ед)	72 (2 зач. ед)
Обязательная контактная работа (всего) в том числе:	34	8
Лекции	17	4
Семинарские занятия	-	-
Практические занятия	17	4
Лабораторные работы	-	-
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса (расчетно-графические работы, индивидуальные задания и т.п.)	-	-
Самостоятельная работа студента (всего)	38	64
Форма аттестации	зачет	зачет

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Введение. Предмет и задачи курса «Промышленная экология». Взаимодействие «промышленное производство – окружающая среда». Основные направления современной экологии.

Тема 2. Воздействие промышленного производства и машиностроения на природную среду. Виды загрязнений окружающей природной среды. Классификация загрязнений.

Тема 3. Атмосфера. Характеристика загрязнений. Нормирование выбросов. Токсико-экологические характеристики основных вредных веществ. Нормирование качества атмосферного воздуха. Рассеивание вредных веществ в атмосфере. Установление нормативов ПДВ.

Тема 4. Защита атмосферы от загрязнений. Санитарно-защитные зоны. Инженерно-организационные мероприятия. Малоотходные и безотходные технологии. Технические средства и технологии очистки выбросов.

Тема 5. Гидросфера. Характеристика и источники загрязнений. Нормирование сбросов сточных вод и их очистка.

Тема 6. Литосфера. Характеристика загрязнений. Нормирование ПДК веществ в почве. Твердые отходы.

Тема 7. Экономика природной среды. Экономические механизмы охраны природы.

Тема 8. Экологический риск и его факторы. Факторы и оценка экологического риска. Анализ экологического риска.

Тема 9. Экологический мониторинг. Экологическая экспертиза. Основные понятия и нормативная база экологической экспертизы. Процедура ОВОС. Система экологического менеджмента, аудита и инженеринга.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1.	Введение. Предмет и задачи курса «Промышленная экология»	2	2
2.	Воздействие промышленного производства и машиностроения на природную среду	2	
3.	Атмосфера. Характеристика загрязнений. Нормирование выбросов	2	
4.	Защита атмосферы от загрязнений	2	
5.	Гидросфера. Характеристика и источники загрязнений. Нормирование сбросов сточных вод и их очистка	2	2
6.	Литосфера. Характеристика загрязнений. Нормирование ПДК веществ в почве. Твердые отходы	2	
7.	Экономика природной среды	2	
8.	Экологический риск и его факторы	1	
9.	Экологический мониторинг. Экологическая экспертиза	2	
Итого:		17	4

4.4. Практические занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1.	Расчет рассеивания выбросов из одиночного источника с круглым устьем	2	2
2.	Исследование эффективности средств пылеулавливания	1	
3.	Расчет выбросов загрязняющих веществ литейными и термическими цехами	2	
4.	Сварка и резка металлов	2	
5.	Механическая обработка металлов	2	2
6.	Расчет предельно допустимого сброса сточных вод	2	
7.	Нанесение лакокрасочных материалов (ЛКМ)	2	
8.	Защита окружающей человека среды от электромагнитных излучений	2	
9.	Определение экономического ущерба от загрязнения окружающей среды	2	
Итого:		17	4

4.5. Лабораторные работы

Не предусмотрены

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1.	Введение. Предмет и задачи курса «Промышленная экология»	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельный поиск источников научно-технической информации, подготовка ответов на представленные вопросы в виде рефератов, эссе, выступлений, докладов.	2	6
2.	Воздействие промышленного производства и машиностроения на природную среду	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельный поиск источников научно-технической информации, подготовка ответов на представленные вопросы в виде рефератов, эссе, выступлений, докладов.	4	6
3.	Атмосфера. Характеристика загрязнений. Нормирование выбросов	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельный поиск источников научно-технической информации, подготовка ответов на представленные вопросы в виде рефератов, эссе, выступлений, докладов.	4	8
4.	Защита атмосферы от загрязнений	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельный поиск источников научно-технической информации, подготовка ответов на представленные вопросы в виде рефератов, эссе, выступлений, докладов.	4	6
5.	Гидросфера. Характеристика и источники загрязнений. Нормирование сбросов сточных вод и их очистка	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельный поиск источников научно-технической информации, подготовка ответов на представленные вопросы в виде рефератов, эссе, выступлений, докладов.	4	8
6.	Литосфера. Характеристика загрязнений. Нормирование ПДК веществ в почве. Твердые отходы	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельный поиск источников научно-технической информации, подготовка ответов на представленные вопросы в виде рефератов, эссе, выступлений, докладов.	4	8

7.	Экономика природной среды	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельный поиск источников научно-технической информации, подготовка ответов на представленные вопросы в виде рефератов, эссе, выступлений, докладов.	4	6
8.	Экологический риск и его факторы	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельный поиск источников научно-технической информации, подготовка ответов на представленные вопросы в виде рефератов, эссе, выступлений, докладов.	4	6
9.	Экологический мониторинг. Экологическая экспертиза	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельный поиск источников научно-технической информации, подготовка ответов на представленные вопросы в виде рефератов, эссе, выступлений, докладов.	4	6
10	Зачет		4	4
Итого:			38	64

4.7. Курсовые работы/проекты.

Не предусмотрены.

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий: объяснительно-иллюстративного обучения (технология поддерживающего обучения, технология проведения учебной дискуссии), информационных технологий (презентационные материалы), развивающих и инновационных образовательных технологий.

Практические занятия проводятся с использованием развивающих, проблемных, проектных, информационных (использование электронных образовательных ресурсов (электронный конспект) образовательных технологий.

6. Формы контроля освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем, ведущими лекционные и практические работы по дисциплине в следующих формах:

- устный опрос;
- практические занятия;
- контрольная работа.

Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплины проходит в форме устного /письменного зачета (включает в себя ответ на теоретические вопросы).

В экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по шкале, приведенной в таблице.

Характеристика знания предмета и ответов	Зачеты
Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.	зачтено
Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.	
Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.	
Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.	не зачтено

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Гальблауб, О. А. Промышленная экология : учебное пособие / Гальблауб О. А. - Казань : Издательство КНИТУ, 2017. - 120 с.

2. Большаков В.Н. Экология : Учебник. / В.Н. Большаков, В.В. Качак, В.Г. Коберниченко и др.; Под ред. Г.В. Тягунова, Ю.Г. Ярошенко - М.: Логос, 2017. - 504 с.

3.Хрусталёв, Б. М. Инженерная экология и очистка выбросов промышленных предприятий : учебное пособие / Хрусталёв Б. М. , Теличенко В. И. , Сизов В. Д. ; под общ. ред. Б. М. Хрусталёва, В. И. Теличенко. - Москва : АСВ, 2019. - 558 с.

4.Мясоедова, Т. Н. Промышленная экология: учебное пособие / Мясоедова Т. Н. - Ростов н/Д : Изд-во ЮФУ, 2017. - 89 с.

б) дополнительная литература:

1. Закиров, Р. К. Промышленная экология : учебно-методическое пособие / Р. К. Закиров, Е. С. Балымова, А. А. Салина, Й. В. Кобелева, А. Р. Хабибуллина. - Казань : КНИТУ, 2020. - 88 с.

2. Ларичкин, В. В. Экология : оценка и контроль окружающей среды : учебное пособие / В. В. Ларичкин, Н. И. Ларичкина, Д. А. Немущенко. - Новосибирск : НГТУ, 2019. - 124 с.

3. Патракова, Г. Р. Промышленная экология : учебное пособие / Г. Р. Патракова, М. А. Рузанова, А. Г. Кутузов. - Казань : КНИТУ, 2020. - 108 с.

в) методические рекомендации:

1. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Промышленная экология» (для студентов очной формы обучения по направлениям подготовки: 15.03.01 – «Машиностроение», 15.03.02 – «Технологические машины и оборудование», 15.03.05 - «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» 22.03.01 - «Материаловедение и технологии материалов» 22.03.02 - «Металлургия», 29.03.05 «Конструирование изделий легкой промышленности» / Составители: В.И. Черных, Д.С. Цыбульский – Луганск: Издательство Луганского государственного университета имени Владимира Даля, 2023. - 29 с.

2. Методические указания к выполнению контрольных работ по дисциплине «Промышленная экология» (для студентов заочной формы обучения по направлениям подготовки: 15.03.01 – «Машиностроение», 15.03.02 – «Технологические машины и оборудование», 15.03.05 - «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» 22.03.01 - «Материаловедение и технологии материалов» 22.03.02 - «Металлургия», 29.03.05 «Конструирование изделий легкой промышленности» / Составитель: В.И. Черных – Луганск: Издательство Луганского государственного университета имени Владимира Даля, 2020. - 17 с.

г) интернет-ресурсы:

1. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

2. Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

3. Электронно-библиотечная система Znanium - <https://znanium.com>

4. Электронно-библиотечная система «Издательства Лань» - <https://e.Lanbook.com>

5. Электронный ресурс «Охрана труда» - www.ohranatruda.ru

6. Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Промышленная экология» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	FirefoxMozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	MozillaThunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	FarManager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/

9. Оценочные средства по дисциплине

Паспорт оценочных средств по учебной дисциплине

«Промышленная экология»

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины.

№ п/п	Код компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по дисциплине)	Темы учебной дисциплины	Этапы формирования (семестр изучения)
1	УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1. Воспроизводит общую характеристику обеспечения безопасности и устойчивого развития в различных сферах жизнедеятельности; классификацию чрезвычайных ситуаций военного характера, принципы и способы организации защиты населения от опасностей, возникающих в мирное время и при ведении военных действий. УК-8.2. Оценивает вероятность возникновения потенциальной опасности в повседневной жизни и профессиональной деятельности и принимает меры по ее предупреждению УК-8.3. Применяет основные методы защиты при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных	Тема 1. Введение. Предмет и задачи курса «Промышленная экология» Тема 2. Воздействие промышленного производства и машиностроения на природную среду. Тема 3. Атмосфера. Характеристика загрязнений. Нормирование выбросов Тема 4. Защита атмосферы от загрязнений Тема 5. Гидросфера. Характеристика и источники загрязнений. Нормирование сбросов сточных вод и их очистка Тема 6. Литосфера. Характеристика загрязнений. Нормирование ПДК веществ в почве. Твердые отходы Тема 7. Экономика природной среды Тема 8. Экологический риск и его факторы	5

			конфликтов в повседневной жизни и профессиональной деятельности	Тема 9. Экологический мониторинг. Экологическая экспертиза	
2	ОПК-1	Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня	ОПК-1.1. Знает современные экологические и безопасные методы рационального использования сырьевых ресурсов. ОПК-1.2. Оценивает экологичность и безопасность использования ресурсов в машиностроении. ОПК-1.3. Применяет современные экологические и безопасные методы рационального использования сырьевых ресурсов.	Тема -1-9	5
3	ОПК-4		ОПК-4.1. Определяет производственную и экологическую безопасность на рабочих местах. ОПК-4.2. Контролирует производственную и экологическую безопасность на рабочих местах. ОПК-4.3. Обеспечивает производственную и экологическую безопасность на рабочих местах.	Тема -1-9	5

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код компетенции	Индикаторы достижений компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
-------	-----------------	-----------------------------------	---	--	----------------------------------

1.	УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1. Воспроизводит общую характеристик у обеспечения безопасности и устойчивого развития в различных сферах жизнедеятельности; классификацию чрезвычайных ситуаций военного характера, принципы и способы организации защиты населения от опасностей, возникающих в мирное время и при ведении военных действий. УК-8.2. Оценивает вероятность возникновения потенциальной опасности в повседневной жизни и профессиональной деятельности и принимает меры по ее предупреждению	знать: общую характеристику загрязнений, классификацию чрезвычайных ситуаций, нормативную документацию, нормирование выбросов уметь: распознавать характеристику загрязнений, применять способы защиты от чрезвычайных ситуаций. владеть: навыками обеспечения безопасности в сфере профессиональной деятельности, принципами защиты населения от опасностей знать: экологический риск и фактор негативного воздействия, принцип негативного влияния производства на окружающую среду уметь: оценивать вероятность возникновения опасности владеть: навыками проведения экологической экспертизы и мониторинга	Тема -1-9	Вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического материала, задания к практическим занятиям, вопросы к зачету
----	--	--	--	-----------	--

		УК-8.3. Применяет основные методы защиты при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов в повседневной жизни и профессиональной деятельности	знать: основные методы защиты уметь: применять на практике методы защиты при угрозе чрезвычайных ситуаций владеть: навыками применения средств защиты окружающей среды при чрезвычайных и военных ситуациях		
2	ОПК-1. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня	ОПК-1.1. Знает современные экологические и безопасные методы рационального использования сырьевых ресурсов. ОПК-1.2. Оценивает экологичность и безопасность использования ресурсов в машиностроении. ОПК-1.3. Применяет современные экологические и безопасные методы рационального использования сырьевых ресурсов.	знать: современные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении. уметь: оценивать экологичность и безопасность использования ресурсов в машиностроении. владеть: навыками применения современных экологических и безопасных методов для рационального использования сырьевых ресурсов.	Тема -1-9	Вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического материала, задания к практическим занятиям, вопросы к зачету

3	ОПК-4. Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	ОПК-4.1. Определяет производственную и экологическую безопасность на рабочих местах. ОПК-4.2. Контролирует производственную и экологическую безопасность на рабочих местах. ОПК-4.3. Обеспечивает производственную и экологическую безопасность на рабочих местах.	знать: производственную и экологическую безопасность на рабочих местах. уметь: контролировать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах. владеть: навыками по обеспечению производственной и экологической безопасности на рабочих местах.	Тема -1-9	Вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического материала, задания к практическим занятиям, вопросы к зачету
---	---	--	---	-----------	--

Фонды оценочных средств по дисциплине «Промышленная экология»

Вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического материала

1. Задачи курса "Промышленная экология". Основные термины и определения охраны окружающей среды.
2. Экологические проблемы ЛНР и РФ.
3. Природные ресурсы. Классификация. Земельные и водные ресурсы. Минеральные ресурсы. Энергетические ресурсы. Альтернативные и небалансовые источники энергии.
4. Составляющие окружающей среды. Их характеристика.
5. Классификация загрязнений биосферы.
6. Характеристика, источники и масштабы загрязнений окружающей среды. Вклад машиностроительных предприятий в загрязнение природной среды.
7. Атмосфера. Характеристика загрязнений. Последствия загрязнений.
8. Источники загрязнений атмосферы. Их классификация. Физические и химические превращения загрязняющих веществ в атмосфере.
9. Влияние промышленных выбросов на воздушную среду, («парниковый эффект» и озоновый слой).
10. Влияние промышленных выбросов на материалы, строения и оборудование.

11. Количественные критерии выбросов. Концентрация, удельный и массовый выбросы.

12. Нормирование качества атмосферного воздуха. Санитарногигиенические и технические нормы. Виды ПДК для атмосферного воздуха.

13. Рассеивание вредных выбросов в атмосфере. Принцип и методика расчета.

14. Понятие о ПДВ и ВСВ. Установление нормативов.

15. Организационно-технологические мероприятия по защите атмосферы.

16. Архитектурно-планировочные мероприятия защиты атмосферы.

17. Санитарно-гигиенические способы защиты от выбросов. Расчетная и нормативная санитарно-защитная зона. Классы опасности.

18. Технические способы защиты от выбросов. Классификация методов очистки выбросов в атмосферу.

19. Санитарно-гигиеническая классификация машиностроительных предприятий. Контроль загрязнения атмосферы.

20. Очистка выбросов от пыли. Пылеосадительные камеры, инерционные пылеуловители: область применения, преимущества и недостатки.

21. Очистка выбросов от пыли. Центробежные и ротационные пылеуловители: область применения, преимущества и недостатки.

22. Очистка выбросов от пыли. Пористые фильтры, устройство, область применения, преимущества и недостатки.

23. Очистка выбросов от пыли. Масляные фильтры. Принцип действия, область применения.

24. Очистка выбросов от пыли. Электрические фильтры. Принцип действия, область применения, преимущества и недостатки.

25. Аппараты мокрой очистки промышленных выбросов в атмосферу.

26. Аппараты физико-химической очистки промышленных выбросов в атмосферу. Адсорбционные методы очистки. Область применения, преимущества и недостатки.

27. Аппараты физико-химической очистки промышленных выбросов в атмосферу. Абсорбционные методы очистки. Область применения, преимущества и недостатки.

28. Аппараты физико-химической очистки промышленных выбросов в атмосферу.

29. Каталитические методы очистки, принцип очистки, область применения, преимущества и недостатки.

30. Термическая очистка выбросов.

31. Гидросфера. Свойства и классификация вод. Характеристика и классификация загрязнений. Последствия загрязнений.

32. Гидросфера. Производственные сточные воды, их классификация. Гидросфера. Классификация водных объектов.

33. Нормирование загрязнений водных объектов. ПДК для водных объектов. Понятие о ЛПВ.

34. Гидросфера. Нормирование качества воды, принимаемой в городскую канализационную сеть. Требования к качеству воды водных объектов.

35. Нормирование ПДС вредных веществ в водные объекты. Принцип расчета ПДС.

36. Гидросфера. Классификация методов очистки сточных вод.

37. Механическая очистка сточных вод. Отстаивание. Фильтрация и флотация.

38. Физико-химическая очистка сточных вод.

39. Химическая очистка сточных вод. Биохимическая очистка сточных вод.

40. Бессточные и оборотные системы водоснабжения.

41. Литосфера. Характеристика и классификация промышленных отходов. Утилизация и захоронение отходов.

42. Утилизация твердых отходов в металлургии.

43. Энергетические загрязнения. Классификация. Источники образования.

44. Мониторинг окружающей среды. Понятие и виды. Контроль качества компонентов природной среды.

45. Экологическая экспертиза. Цели и задачи. Оценка воздействия на окружающую среду. Процедура ОВОС.

46. Правовые основы охраны окружающей среды. Виды ответственности за нарушение природоохранного законодательства.

47. Эколого-экономическая оценка ущерба от загрязнения природной среды. Виды ущерба.

48. Экологический риск и его факторы. Экологические платежи.

49. Анализ экологического риска и управление им

50. Система экологического менеджмента, аудита и инжиниринга.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству – *комбинированный контроль усвоения теоретического материала*

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
отлично (5)	Ответ дан на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
хорошо (4)	Ответ дан на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
удовлетворительно (3)	Ответ дан на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)

неудовлетворительно (2)	Ответ дан на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)
----------------------------	---

Контрольные вопросы к практическим занятиям:

1. Что такое ПДК?
2. Виды ПДК для атмосферного воздуха.
3. Критерий качества атмосферного воздуха.
4. Что такое ПДВ и ВСВ?
5. Классификация источников загрязнения атмосферы.
6. Классификация источников выбросов вредных веществ.
7. Как оценить эффективность работы пылеуловителя?
8. Назвать основной показатель эффективности пылеуловителя?
9. От чего зависят значения коэффициентов очистки?
10. Что характеризуют фракционные (или парциальные) коэффициенты очистки при оптимальных условиях эксплуатации?
11. Как определяются фракционные (парциальные) коэффициенты очистки для различных аппаратов газоочистки?
12. Как определить полный коэффициент очистки?
13. Как производится измерение запыленности газохода?
14. В течении какого времени осуществляется отбор проб запыленного воздуха?
15. Вредные вещества, выделяющиеся при плавке металлов.
16. Виды плавильных агрегатов, их экологические характеристики.
17. Основные технологические процессы при плавке металлов.
18. Основные источники образования пыли в литейном производстве.
19. Процессы образования вредных веществ в литейных цехах.
20. Неорганизованные источники выбросов в литейных цехах.
21. Вредные вещества, выделяющиеся при механической обработке металлов.
22. Основные виды металлообработки.
23. Виды и особенности применения смазочно-охлаждающих жидкостей.
24. Образование вредных веществ при сварочных работах.
25. Основные виды сварочных работ.
26. Виды ПДК для водных объектов.
27. Что такое ПДС?
28. Что такое лимитирующий показатель вредности?
29. Виды лимитирующих показателей вредности.
30. Что такое БПК_{повн}?
31. Виды контрольных створов.
32. Назовите технологические процессы окраски.
33. Основные виды ЛКМ.
34. Компонентный состав ЛКМ.
35. Компоненты ЛКМ, которые выделяются в воздух.
36. В чем разность между летучей и аэрозольной частями ЛКМ?

37. Экологическая опасность технических средств радиовещания НЧ диапазона.
38. Экологическая опасность технических средств радиосвязи и радиовещания ВЧ диапазон.
39. Экологическая опасность технических средств телевидения и ЧМ радиовещания.
40. Структура системы защиты окружающей среды и человека от ЭМП.
41. Методы прогнозирования ЭМП вблизи излучающих объектов.
42. Общие методы защиты от ЭМП.
43. Что такое нормирование загрязняющего фактора? Определение ПДУ.
44. Различные подходы к нормированию ЭМП в окружающей среде.
45. Понятие экономического ущерба. Дать характеристику.
46. Основные источники формирования ущерба.
47. Какие способы оценки ущерба существуют?
48. Назовите фактор формирования ущерба от загрязнения окружающей среды?
49. Удельный ущерб. Понятие и факторы, от которых он зависит.
50. Где применяются показатели экономического ущерба от загрязнения окружающей?

**Критерии оценивания при выполнении практических заданий
(шкала оценки в соответствии с эталоном)**

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Задание выполнено в соответствии с эталоном
4	В задании допущены один-два недочета и (или) одна ошибка
3	В задании допущено несколько недочётов и две ошибки
2	В задании допущено несколько недочетов и более двух ошибок

Вопросы для выполнения индивидуального задания

1. Задачи курса "Промышленная экология". Основные термины и определения охраны окружающей среды.
2. Экологические проблемы ЛНР.
3. Природные ресурсы. Классификация.
4. Природные ресурсы. Земельные и водные ресурсы.
5. Природные ресурсы. Минеральные ресурсы.
6. Природные ресурсы. Энергетические ресурсы.
7. Природные ресурсы. Альтернативные и небалансовые источники энергии.
8. Составляющие окружающей среды. Их характеристика.
9. Классификация загрязнений биосферы.
10. Характеристика, источники и масштабы загрязнений окружающей среды.
11. Вклад машиностроительных предприятий в загрязнение природной среды.

12. Атмосфера. Характеристика загрязнений. Последствия загрязнений.
13. Источники загрязнений атмосферы. Их классификация.
14. Физические и химические превращения загрязняющих веществ в атмосфере.
15. Влияние промышленных выбросов на воздушную среду, («парниковый эффект» и озоновый слой).
16. Влияние промышленных выбросов на материалы, строения и оборудование.
17. Количественные критерии выбросов. Концентрация, удельный и массовый выбросы.
18. Нормирование качества атмосферного воздуха. Санитарногигиенические и технические нормы. Виды ПДК для атмосферного воздуха.
19. Рассеивание вредных выбросов в атмосфере. Принцип и методика расчета.
20. Понятие о ПДВ и ВСВ. Установление нормативов.
21. Организационно-технологические мероприятия по защите атмосферы.
22. Архитектурно-планировочные мероприятия защиты атмосферы.
23. Санитарно-гигиенические способы защиты от выбросов. Расчетная и нормативная санитарно-защитная зона. Классы опасности.
24. Технические способы защиты от выбросов. Классификация методов очистки выбросов в атмосферу.
25. Санитарно-гигиеническая классификация машиностроительных предприятий.
26. Контроль загрязнения атмосферы.
27. Очистка выбросов от пыли. Пылеосадительные камеры, инерционные пылеуловители: область применения, преимущества и недостатки.
28. Очистка выбросов от пыли. Центробежные и ротационные пылеуловители: область применения, преимущества и недостатки.
29. Очистка выбросов от пыли. Пористые фильтры, устройство, область применения, преимущества и недостатки.
30. Очистка выбросов от пыли. Масляные фильтры. Принцип действия, область применения.
31. Очистка выбросов от пыли. Электрические фильтры. Принцип действия, область применения, преимущества и недостатки.
32. Аппараты мокрой очистки промышленных выбросов в атмосферу.
33. Аппараты физико-химической очистки промышленных выбросов в атмосферу. Адсорбционные методы очистки. Область применения, преимущества и недостатки.
34. Аппараты физико-химической очистки промышленных выбросов в атмосферу. Абсорбционные методы очистки. Область применения, преимущества и недостатки.

35. Аппараты физико-химической очистки промышленных выбросов в атмосферу. Каталитические методы очистки, принцип очистки, область применения, преимущества и недостатки.
36. Термическая очистка выбросов.
37. Гидросфера. Свойства и классификация вод.
38. Гидросфера. Характеристика и классификация загрязнений. Последствия загрязнений.
39. Гидросфера. Производственные сточные воды, их классификация.
40. Гидросфера. Классификация водных объектов.
41. Нормирование загрязнений водных объектов. ПДК для водных объектов. Понятие о ЛПВ.
42. Гидросфера. Нормирование качества воды, принимаемой в городскую канализационную сеть. Требования к качеству воды водных объектов.
43. Нормирование ПДС вредных веществ в водные объекты. Принцип расчета ПДС.
44. Гидросфера. Классификация методов очистки сточных вод.
45. Механическая очистка сточных вод. Отстаивание. Фильтрация и флотация.
46. Физико-химическая очистка сточных вод.
47. Химическая очистка сточных вод.
48. Биохимическая очистка сточных вод.
49. Бессточные и оборотные системы водоснабжения.
50. Литосфера. Характеристика и классификация промышленных отходов. Утилизация и захоронение отходов.
51. Утилизация твердых отходов в металлургии.
52. Энергетические загрязнения. Классификация. Источники образования.
53. Мониторинг окружающей среды. Понятие и виды. Контроль качества компонентов природной среды.
54. Экологическая экспертиза. Цели и задачи. Оценка воздействия на окружающую среду. Процедура ОВОС.
55. Правовые основы охраны окружающей среды. Виды ответственности за нарушение природоохранного законодательства.
56. Эколого-экономическая оценка ущерба от загрязнения природной среды. Виды ущерба.
57. Экологические платежи.
58. Экологический риск и его факторы
59. Анализ экологического риска и управление им
60. Система экологического менеджмента, аудита и инженеринга

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству – *индивидуальное задание*

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
---------------------------------------	---------------------

отлично (5)	Задание выполнено на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
хорошо (4)	Задание выполнено на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
удовлетворительно (3)	Задание выполнено на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
неудовлетворительно (2)	Задание выполнено на неудовлетворительном уровне или не представлена (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Вопросы для выполнения контрольной работы (для студентов заочной формы обучения)

1. Задачи курса "Промышленная экология". Основные термины и определения охраны окружающей среды.
2. Экологические проблемы ЛНР.
3. Природные ресурсы. Классификация.
4. Природные ресурсы. Земельные и водные ресурсы.
5. Природные ресурсы. Минеральные ресурсы.
6. Природные ресурсы. Энергетические ресурсы.
7. Природные ресурсы. Альтернативные и небалансовые источники энергии.
8. Составляющие окружающей среды. Их характеристика.
9. Классификация загрязнений биосферы.
10. Характеристика, источники и масштабы загрязнений окружающей среды.
11. Вклад машиностроительных предприятий в загрязнение природной среды.
12. Атмосфера. Характеристика загрязнений. Последствия загрязнений.
13. Источники загрязнений атмосферы. Их классификация.
14. Физические и химические превращения загрязняющих веществ в атмосфере.
15. Влияние промышленных выбросов на воздушную среду, («парниковый эффект» и озоновый слой).
16. Влияние промышленных выбросов на материалы, строения и оборудование.
17. Количественные критерии выбросов. Концентрация, удельный и массовый выбросы.
18. Нормирование качества атмосферного воздуха. Санитарногигиенические и технические нормы. Виды ПДК для атмосферного воздуха.
19. Рассеивание вредных выбросов в атмосфере. Принцип и методика расчета.

20. Понятие о ПДВ и ВСВ. Установление нормативов.
21. Организационно-технологические мероприятия по защите атмосферы.
22. Архитектурно-планировочные мероприятия защиты атмосферы.
23. Санитарно-гигиенические способы защиты от выбросов. Расчетная и нормативная санитарно-защитная зона. Классы опасности.
24. Технические способы защиты от выбросов. Классификация методов очистки выбросов в атмосферу.
25. Санитарно-гигиеническая классификация машиностроительных предприятий.
26. Контроль загрязнения атмосферы.
27. Очистка выбросов от пыли. Пылеосадительные камеры, инерционные пылеуловители: область применения, преимущества и недостатки.
28. Очистка выбросов от пыли. Центробежные и ротационные пылеуловители: область применения, преимущества и недостатки.
29. Очистка выбросов от пыли. Пористые фильтры, устройство, область применения, преимущества и недостатки.
30. Очистка выбросов от пыли. Масляные фильтры. Принцип действия, область применения.
31. Очистка выбросов от пыли. Электрические фильтры. Принцип действия, область применения, преимущества и недостатки.
32. Аппараты мокрой очистки промышленных выбросов в атмосферу.
33. Аппараты физико-химической очистки промышленных выбросов в атмосферу. Адсорбционные методы очистки. Область применения, преимущества и недостатки.
34. Аппараты физико-химической очистки промышленных выбросов в атмосферу. Абсорбционные методы очистки. Область применения, преимущества и недостатки.
35. Аппараты физико-химической очистки промышленных выбросов в атмосферу. Каталитические методы очистки, принцип очистки, область применения, преимущества и недостатки.
36. Термическая очистка выбросов.
37. Гидросфера. Свойства и классификация вод.
38. Гидросфера. Характеристика и классификация загрязнений. Последствия загрязнений.
39. Гидросфера. Производственные сточные воды, их классификация.
40. Гидросфера. Классификация водных объектов.
41. Нормирование загрязнений водных объектов. ПДК для водных объектов. Понятие о ЛПВ.
42. Гидросфера. Нормирование качества воды, принимаемой в городскую канализационную сеть. Требования к качеству воды водных объектов.
43. Нормирование ПДС вредных веществ в водные объекты. Принцип расчета ПДС.

44. Гидросфера. Классификация методов очистки сточных вод.
45. Механическая очистка сточных вод. Отстаивание. Фильтрация и флотация.
46. Физико-химическая очистка сточных вод.
47. Химическая очистка сточных вод.
48. Биохимическая очистка сточных вод.
49. Бессточные и оборотные системы водоснабжения.
50. Литосфера. Характеристика и классификация промышленных отходов. Утилизация и захоронение отходов.
51. Утилизация твердых отходов в металлургии.
52. Энергетические загрязнения. Классификация. Источники образования.
53. Мониторинг окружающей среды. Понятие и виды. Контроль качества компонентов природной среды.
54. Экологическая экспертиза. Цели и задачи. Оценка воздействия на окружающую среду. Процедура ОВОС.
55. Правовые основы охраны окружающей среды. Виды ответственности за нарушение природоохранного законодательства.
56. Эколого-экономическая оценка ущерба от загрязнения природной среды. Виды ущерба.
57. Экологические платежи.
58. Экологический риск и его факторы
59. Анализ экологического риска и управление им
60. Система экологического менеджмента, аудита и инженеринга

Вопросы для подготовки к зачету

1. Что изучает промышленная экология, каковы основные направления ее развития?
2. Какие основные виды загрязнения окружающей среды?
3. Приведите характеристику атмосферных загрязнений?
4. Дайте характеристику загрязнений сточных вод?
5. Что такое рациональное природопользование?
6. Какие существуют виды загрязнения окружающей среды?
7. Как влияют загрязнения биосферы на состояние здоровья населения?
8. Приведите характеристику вредных веществ, поступающих в окружающую среду?
9. Какие отрасли промышленности являются наиболее опасными для окружающей среды?
10. Назовите методы усовершенствования организации технологических процессов и производства в целом?
11. Назовите основные пути совершенствования и экологизации технологических процессов?
12. Роль предварительной подготовки сырья и материалов для улучшения показателей технологического процесса?

13. В чем состоят принципы математического моделирования процессов экологических технологий?
14. В чем состоит система ресурсосберегающей технологии?
15. Назовите пути ведения экологически чистых технологических процессов в машиностроении?
16. Виды и устройства пористых фильтров?
17. Теория очистки газов от загрязняющих веществ в электрофильтрах?
18. В чем состоит сущность работы мокрых пыле-газоуловителей?
19. Принципы контроля качества промышленных стоков, поступающих в городскую канализацию?
20. Назовите методы очистки технологической воды?
21. В чем сущность механической обработки сточных вод промышленного предприятия?
22. Назовите принципы химической и физико-химической очистки сточных вод?
23. Назовите принципы работы биохимического и биологического методов очистки сточных вод на промышленном предприятии?
24. Назовите методы обезвреживания твердых отходов?
25. Дайте экологическую характеристику твердых отходов?
26. Назовите методы извлечения ценных компонентов из вторичных материальных ресурсов?
27. По каким характеристикам разрешается использование твердых отходов как вторичных материальных и энергетических ресурсов?
28. Назовите источники образования энергетического загрязнения?
29. Какие бывают виды электромагнитного излучения?
30. Как нормируются ионизирующие излучения?
31. Назовите общие принципы защиты от энергетических загрязнений?
32. Назовите наиболее мощные источники электромагнитного излучения?
33. Назовите мероприятия по снижению вредного воздействия электромагнитных излучений?
34. Состав и требования документов, разрешающих санитарное захоронение отходов?
35. Назовите основные параметры, характеризующие шум и вибрацию как физических процессов?
36. Назовите методы снижения шума производственных помещений?
37. Приведите примеры защиты населенных пунктов от воздействия промышленного шума?
38. В чем сущность механизма вибрации?
39. Назовите основные параметры, характеризующие уровень шума?
40. Назовите основные методы защиты технических шумов на промышленном предприятии?
41. В чем состоят основные понятия объявления о чрезвычайных ситуациях на промышленном объекте?

42. Когда объявляется населению о предстоящем процессе чрезвычайной ситуации от промышленного объекта?

43. Устойчивость работы при возникновении чрезвычайной ситуации на производстве?

44. Принципы обеспечения безопасности жизни населения от промышленных и чрезвычайных ситуаций?

45. В чем сущность работы эколого-чистых производств?

46. Ресурсосберегающая технология и перспективы развития промышленного предприятия?

47. Особенности технологии и техники выполнения переработки твердых промышленных отходов?

48. Сущность применения фильтровальных технологий по очистке и защите промышленных стоков?

49. Особенности новых направлений в металлообрабатывающих производствах машиностроительных заводов?

50. Новые направления в механосборочном производстве?

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству – *зачет*

Национальная шкала	Характеристика знания предмета и ответов
зачтено	Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
не зачтено	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)