

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор института

 В.И. Павленко
« 22 » 02 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Ноосфера и природно-техногенные комплексы»

направление подготовки:

20.04.01 Техносферная безопасность

Направленность программы:

**Промышленная экология и рациональное использование
природных ресурсов**

Квалификация

магистр

Форма обучения

очная

Институт: **Химико-технологический**

Кафедра: **Промышленной экологии**

Белгород – 2016

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 20.04.01 – «Техносферная безопасность», утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 06 марта 2015 г. № 172
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2015 году.

Составитель: д.т.н., профессор  (Г.И. Тарасова)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой

Промышленной экологии

Заведующий кафедрой: д.т.н., профессор  (С.В. Свергузова)

«09» февраля 2016 г.

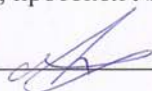
Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

«09» февраля 2016 г., протокол №7

Заведующий кафедрой: д.т.н., профессор  (С.В. Свергузова)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 15 » февраля 2016 г., протокол № 6

Председатель к.т.н., доцент  (Л.А.Порожнюк)

1. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Общепрофессиональные			
1	ОПК- 5	способность моделировать, упрощать, адекватно представлять, сравнивать, использовать известные решения в новом приложении, качественно оценивать количественные результаты, их математически формулировать	В результате освоения дисциплины обучающийся должен Знать: понятия ноосфера, техносфера, техногенез; учение В.И.Вернадского о ноосфере и природопользование. Уметь: проводить анализ природо-техногенных систем; реализовывать на практике в конкретных условиях известные мероприятия (методы) по защите человека в техносфере; Владеть: научными подходами и приемами составления моделей распространения примесей в воде, воздухе и почве; способностью реализовывать на практике в конкретных условиях известные мероприятия (методы) по защите человека в техносфере.
Профессиональные			
1	ПК-5	способность реализовывать на практике в конкретных условиях известные мероприятия (методы) по защите человека в техносфере;	В результате освоения дисциплины обучающийся должен Знать: Концепция коэволюционного развития природы и общества; понятия об особенностях функционирования природно-техногенных комплексов на различных примерах в строительстве, мелиорация земель и т.д.); показатели оценки природного и природно-техногенного воздействия на биотические и абиотические составляющие экосистем; преднамеренные и непреднамеренные воздействия человека на природу; Уметь: реализовывать на практике мероприятия по защите человека в техносфере. Владеть: способностью принимать профессиональные решения на основе знания технологических процессов при строительстве и эксплуатации объектов в техносфере

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Теория надежности в технологических процессах и производствах
2	Ноосфера и природно-техногенные комплексы
3	Математическое планирование эксперимента
4	Моделирование технологических процессов и производств по показателям безопасности
5	Производственная практика

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Экология и рациональное использование природных ресурсов
2	Современные технологии очистки сточных вод и газовых выбросов
3	Современные методы переработки бытовых и промышленных отходов
4	Ноосфера и природно-техногенные комплексы
5	Моделирование природоохранных процессов

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. единиц, 108 часов

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 2
Общая трудоемкость дисциплины, час	108	108
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	51	51
лекции	17	17
лабораторные		
практические	34	34
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	57	57
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задания		
Индивидуальное домашнее задание	9	9
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	48	48
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	----	----

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4.1 Наименование тем, их содержание и объем
Курс 1 Семестр 2

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные з анятия	Самостоятельна я работа
1.Учение В.И.Вернадского о ноосфере и природополь- зование.					
	Понятия ноосфера, техносфера, техногенез; учение В.И.Вернадского о ноосфере. Природопользование.	4	10		10
2. Природно-техногенных комплексы					
	Мелиоративные системы. Инженерно-экологические системы. Системы рекультивации земель. Структуры экологического восстановления природно-технической системы Концепция коэволюционного развития природы и общества; понятия об особенности функционирования природно-техногенных комплексов на различных примерах в строительстве, мелиорация земель и т.д.); показатели оценки природного и природно-техногенного воздействия на биотические и абиотические составляющие экосистем; преднамеренные и непреднамеренные воздействия человека на природу;	7	14		20
3.Моделирование техногенных воздействий на геосферы					
	Составление моделей распространения примесей в воде, воздухе и почве; реализация на практике в конкретных условиях известные мероприятия (методы) по защите человека в техносфере.	6	10		18
	ИТОГО:	17	34		48
ИДЗ					9
	ВСЕГО				57

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во лекц. часов	К-во часов СРС
семестр № 2				
1	Учение В.И.Вернадского о ноосфере и природопользование.	Понятия ноосфера, техносфера, техногенез; учение В.И.Вернадского о ноосфере. Природопользование	10	10
2	Природно-техногенные комплексы (ПТК)	Мелиоративные системы. Инженерно-экологические системы. Системы рекультивации земель.	14	20

		Структуры экологического восстановления природно-технической геосистемы . Функционирование природно-техногенных комплексов на различных примерах в строительстве, мелиорация земель и т.д.); показатели оценки природного и природно-техногенного воздействия на биотические и абиотические составляющие экосистем; преднамеренные и непреднамеренные воздействия человека на природу		
3	Моделирование техногенных воздействий на геосферы	Составление моделей распространения примесей в воде, воздухе и почве; реализация на практике в конкретных условиях известные мероприятия (методы) по защите человека в техносфере	10	18
ИТОГО:			34	48

4.3. Содержание лабораторных занятий

Лабораторные работы не предусмотрены

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Учение В.И.Вернадского о ноосфере и природопользование	Понятия ноосфера, техносфера, техногенез; учение В.И.Вернадского о ноосфере и природопользование. Концепция коэволюционного развития природы и общества; понятия об особенности функционирования природно-техногенных комплексов на различных примерах в строительстве, мелиорация земель и т.д.); Показатели оценки природного и природно-техногенного воздействия на биотические и абиотические составляющие экосистем.
2	Природно-техногенные комплексы (ПТК)	.Мелиоративные системы. Инженерно-экологические системы. Системы рекультивации земель. Структуры экологического восстановления природно-технической геосистемы. Природоохранные комплексы Инженерные природоохранные системы. Примеры Инженерные противостихийные системы. Примеры. .Водохозяйственные системы. Примеры.

		Инженерные системы регулирования поверхностного стока..Инженерные системы водоснабжения, обводнения и водоотведения. Примеры.
3	Моделирование техногенных воздействий на геосферы	.Составление моделей распространения примесей в воде, воздухе и почве; реализация на практике в конкретных условиях известные мероприятия (методы) по защите человека в техносфере.

5.2. Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем.

Не предусмотрены

5.3. Перечень индивидуальных домашних заданий

1. Оценка эффективности очистных систем воздуха предприятий строительных материалов (циклоны различных конструкций).
2. Термический анализ твердых отходов на примере дефеката - крупнотоннажного отхода сахарной промышленности. Области применения полученных продуктов, их характеристика.
3. Переработка цитрогипса безобжиговым. энергосберегающим способом в вяжущее. Использование в строительных материалах.
4. Очистка сточных вод с помощью сорбентов из отходов производства. Схемы очистки.
5. Анализ ППС на примере горно-перерабатывающего комплекса (КМА).
6. Расчет основных показателей (критериев) оценки эффективности, в том числе и экологической, промышленной подсистемы ППС.
7. Анализ биотической подсистемы (БС).
8. Популяционный уровень организации БС ППС. Биогеоценотический уровень БС ППС.
9. Качественный анализ абиотических компонентов БС ППС.
10. Диаграммы причинно-следственных отношений между организмами, популяциями и экосистемами в ППС. Пространственно-временные масштабы процессов.
11. Моделирование техногенных воздействий на геосферы.

5.4. Перечень контрольных работ.

Не предусмотрены

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Перечень основной литературы

1. Козиков И.А. В.И. Вернадский - создатель учения о ноосфере [Электронный ресурс]/ Козиков И.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2014. — 224 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/54618>
2. Вернадский В.И. Философские мысли натуралиста [Электронный ресурс]/ Вернадский В.И.— Электрон. текстовые данные.— М.: Академический Проект, 2014.— 412 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/36641>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Экологизация промышленных предприятий - экологически чистое производство : учеб.-метод. пособие / Г. К. Лобачева [и др.]. - Волгоград: Изд-во ВолГУ, 2006. - 138 с. - Библиогр.: с. 137-138(41 назв.). - 100 экз. - ISBN 5-9669-0059-0.
4. Технологии и переработки твердых бытовых и промышленных отходов: учеб.- практ. пособие /Е.Н. Гончарова[и др.]. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2010.–152с.

6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Гвоздовский В.И. Промышленная экология. Часть 1. Природные и техногенные системы [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Гвоздовский В.И.— Электрон. текстовые данные.— Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2008.— 268 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20505>
2. Никитенко П.Г. Ноосферная экономика и социальная политика. Стратегия инновационного развития [Электронный ресурс]: монография/ Никитенко П.Г.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Белорусская наука, 2006.— 479 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/1006>
3. Ресурсосберегающие технологии. – Режим доступа: [<http://gov.cap.ru/home/49/baner/2009/energi/index.htm>]
4. Журнал. Энерготехнологии и ресурсосбережение, 2009. - Экотехнологии и ресурсосбережение - 2008. - Выходит раз в два месяца
5. Мельников А.А. Проблемы окружающей среды и стратегия ее сохранения [Электронный ресурс]/ Мельников А.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Академический Проект, 2009.— 744 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/36504>
6. Экология и природопользование: учебное пособие./Н.А. Страхова, Е.В. Омельченко.— Ростов н/Д: Феникс, 2007.— 252с. (Высшее профессиональное образование). - ISBN 978-5-222-12065-1.

6.3. Перечень интернет ресурсов

1. Словари и энциклопедии на Академике. – Режим доступа: [<http://dic.academic.ru/dic.nsf/ecolog/931>]
2. Ресурсосберегающие технологии. – Режим доступа: [<http://gov.cap.ru/home/49/baner/2009/energi/index.htm>]
<http://www.ecoindustry.ru/> - Экология производства (научно-практический портал)
<http://www.ecoline.ru> - Информационный ресурс «Эколайн» содержит научные, справочные, методические и учебные материалы, посвящённые вопросам обеспечения экологической безопасности, повышения энергоэффективности экономики, распространения наилучших доступных технологий в ключевых отраслях промышленности.
<http://www.sevin.ru/fundecology/> - научно-образовательный портал фундаментальной экологии.
<http://portaleco.ru/katalog-sajtov/ekologicheskie-sajty.html> - экологический портал.

<http://ecoinformatica.srcc.msu.ru/> - сайт библиографической информации по экологии.
<http://ecology-portal.ru/> - экологический портал.
<http://www.ecolife.ru/> сайт журнала «Экология и жизнь».
<http://www.elibrary.ru> - научная электронная библиотека
<http://e.lanbook.com> – электронная библиотечная система издательства «Лань»
<http://www.iprbookshop.ru/> - электронно-библиотечная система

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Имеются специализированные аудитории для проведения лекционных и практических занятий, снабженные необходимым оборудованием.

- лекционные, практические занятия: учебная аудитория 725 ГК, оснащена мультимедийным комплексом для демонстрации материалов презентаций.

Основное программное обеспечение, используемое в процессе освоения дисциплины, включает такие программные продукты, как MS Office, Google Chrome, Mozilla Firefox.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, выполнения индивидуальных домашних заданий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2017 /2018 учебный год.

Протокол № 17 заседания кафедры от « 06 » 06 2017 г.

Заведующий кафедрой, д.т.н., проф.  Свергузова С.В.

Директор института, д.т.н., проф.  Павленко В.И.

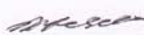
8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2018 /2019 учебный год.

Протокол № 18 заседания кафедры от « 24 » 05 2018 г.

Заведующий кафедрой, д.т.н., проф.  Свергузова С.В.

Директор института, д.т.н., проф.  Павленко В.И.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений
Рабочая программа без изменений утверждена на 2019/2020 учебный
год.

Протокол № 11 заседания кафедры от «11» июня 2019 г.

Заведующий кафедрой  Свергузова С.В.
подпись, ФИО

Директор института  Павленко В.И.
подпись, ФИО

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений.

Рабочая программа без изменений утверждена на 2020/2021 учебный год.

Протокол № 11 заседания кафедры от «20» 04 2020.

Заведующий кафедрой ПЭ

Директор института



Свергузова С.В.

Павленко В.И.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа утверждена на 2021/2022 учебный год без изменений

Протокол № 10 заседания кафедры от «13» мая 2021 г.

Заведующий кафедрой ПЭ  С.В. Свергузова

Директор института  Р.Н. Ястребинский

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение №1. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины). Курс «Ноосфера и природно-техногенные комплексы» представляет собой составную часть подготовки магистров по инженерным специальностям.

Целью изучения курса является формирование у будущих магистров ответственности за состояние окружающей среды и компетентного решения в будущем вопросов рационального использования природных ресурсов, а также практических навыков анализа сложных явлений в окружающей среде в условиях глобального экологического кризиса.

Занятия проводятся в виде практических занятий. Важное значение для изучения курса имеет самостоятельная работа магистров.

Формы контроля знаний студентов предполагают текущий и итоговый контроль. Текущий контроль знаний проводится в форме выполнения и защиты *ИДЗ*. Формой итогового контроля является *зачет*.

Распределение материала дисциплины по темам и требования к ее освоению содержатся в Рабочей программе дисциплины, которая определяет содержание и особенности изучения курса.

Первый раздел, включающий четыре темы, посвящен рассмотрению понятий о ноосфере, природо-техногенных системах (ПТС): характеристике и формализации; промышленная подсистема; природная подсистема; физико-химическая система; биологическая система; внешняя среда; элементы, связи, контакты, носители примесей и индикаторы состояния. ПТС. Элементы ПТС, их классификация по виду и назначению (гидромеханические, массообменные, тепловые, химические, биохимические, элементы управления, многофункциональные элементы). Понятие о природной подсистеме ПТС, популяционный уровень организации природной подсистемы ПТС.

. *Во втором разделе* рассматриваются вопросы о критериях оценки промышленных и природоохранных мероприятий, качественные и количественные критерии оценки эффективности промышленного производства и природоохранных мероприятий. Виды математических моделей ПТС.

Третий раздел приводит анализ природо-техногенных систем и промышленной подсистемы ПТС, анализ природной подсистемы. Расчет основных показателей (критериев) оценки эффективности, в том числе и экологической, промышленной подсистемы ПТС. Анализ биотической подсистемы (БС).

Методика проведения практических занятий основывается на логическом изложении учебного материала с учетом теоретических положений современного состояния научных концепций по данной тематике. На занятиях допускаются возможности дискуссионного обсуждения основных положений учебного материала с привлечением слушателей. При этом выявляются текущие и остаточные знания по усвоению учебного материала по смежным дисциплинам и, прежде всего, химии и общей экологии. В ходе дискуссий ставятся проблемные вопросы развития современного природопользования и выявляются возможные перспективы его совершенствования. Тем самым у обучающихся вырабатывается мультиаспектное экологическое мышление, приобретаются практические навыки по выявлению главных причин и следствий в конкретных природных и природно-техногенных ситуациях, связанных с необходимостью защиты окружающей среды. Занятия могут дополняться демонстрацией слайдов, концентрирующих внимание слушателей на ключевых моментах используемого материала.

Методика проведения тестирования. Тестовые задания используются для проведения проверки полученных знаний по дисциплине «Ноосфера и природно-техногенные комплексы». При этом они применяются в целях проверки текущих знаний в ходе освоения отдельных элементов (модулей) данной дисциплины. Ход тестирования предназначен для контроля самостоятельной работы магистров и уровней усвоения ими

учебного материала. Тем самым происходит стимулирование обучающихся к получению более глубоких знаний по изучаемому предмету, что в свою очередь является шагом на пути к получению искомой специальности «Промышленная экология и рациональное использование природных ресурсов». Результаты каждого этапа должны обсуждаться в ходе практических занятий, анализироваться как преподавателем, так и слушателями, чтобы выявить пробелы необходимого уровня знаний. Перед проведением тестирования магистранты должны быть ознакомлены с критериями оценки полученных результатов.

Индивидуальные занятия проходят в виде анализа характерных схем и методов решения алгоритмических задач.

Методические указания студентам по самостоятельному изучению дисциплины «Ноосфера и природно-техногенные комплексы»

Самостоятельная работа является главным условием успешного освоения изучаемой учебной дисциплины и формирования высокого профессионализма будущих специалистов.

Исходный этап изучения курса «Ноосфера и природно-техногенные комплексы» предполагает ознакомление с Рабочей программой, характеризующей границы и содержание учебного материала, который подлежит освоению.

Изучение отдельных тем курса необходимо осуществлять в соответствии с поставленными в них целями, их значимостью, основываясь на содержании и вопросах, поставленных на практических занятиях преподавателем и приведенных в учебно-практическом пособии.

В учебниках и учебных пособиях, представленных в *списке рекомендуемой литературы*, содержатся возможные ответы на поставленные вопросы. Инструментами освоения учебного материала являются основные *термины и понятия*, составляющие категориальный аппарат дисциплины и содержащиеся в учебных пособиях, приведенных в основном и дополнительном списке литературы. Их осмысление, запоминание и практическое использование являются обязательным условием овладения курсом. Для более глубокого изучения проблем курса при подготовке к *ИДЗ* необходимо ознакомиться с учебными пособиями (из списка дополнительной литературы), имеющимися в библиотеке. Изучение каждой темы следует завершать выполнением тестов, содержащихся в соответствующих разделах учебников.

Изучение каждой темы следует завершить выполнением практических заданий, решением задач, содержащихся в соответствующих разделах учебников и учебно-практического пособия.

Для обеспечения систематического контроля над процессом усвоения тем курса следует пользоваться экспрессным методом контроля – тестированием. Если при ответах на сформулированные в перечне вопросы возникнут затруднения, необходимо очередной раз вернуться к изучению соответствующей темы, либо обратиться за консультацией к преподавателю.

Приложение 2. Критерии оценивания знаний студентов при осуществлении текущего и промежуточного контроля

В настоящее время проверка качества подготовки студентов на экзаменах, при сдаче зачета с оценкой, при защите курсовых работ и курсовых проектов заканчивается выставлением отметок по принятой пятибалльной шкале («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).

Критерии оценки знаний должны устанавливаться в соответствии с требованиями к профессиональной подготовке, исходя из действующих учебных планов и программ, с учётом характера конкретной дисциплины, а также будущей практической деятельности выпускника.

В качестве исходных рекомендуется общие критерии оценок:

«ОТЛИЧНО» - студент владеет знаниями предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы билета, подчеркивал при этом самое существенное, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное: устанавливать причинно-следственные связи; четко формирует ответы, решает ситуационные задачи повышенной сложности; хорошо знаком с основной литературой и методами исследования в объеме, необходимом для практической деятельности; увязывает теоретические аспекты предмета с задачами практического применения знаний и умений.

«ХОРОШО» - студент владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); самостоятельно и отчасти при наводящих вопросах дает полноценные ответы на вопросы билета; не всегда выделяет наиболее существенное, не допускает вместе с тем серьезных ошибок в ответах; умеет решать легкие и средней тяжести ситуационные задачи; умеет трактовать лабораторные исследования в объеме, превышающем обязательный минимум.

«УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» - студент владеет основным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками; в процессе ответов допускаются ошибки по существу вопросов. Студент способен решать лишь наиболее легкие задачи, владеет только обязательным минимумом методов исследований.

«НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» - студент не освоил обязательного минимума знаний предмета, не способен ответить на вопросы билета даже при дополнительных наводящих вопросах экзаменатора.