

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
 высшего образования  
 «СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.К. АММОСОВА»  
 Институт естественных наук

Рабочая программа дисциплины

**Б1.Б.5 Эколого-экономические модели в природопользовании**  
 для программы магистратуры Промышленная экология  
 по направлению 05.04. 06 Экология и природопользование  
 Форма обучения: очная

Авторы: Трофимцев Ю. И., д.т.н., профессор, Васильев М.Д., к.ф.м.н., кафедра высшей математики Института математики и информатики СВФУ, trofimtsev@mail.ru

<p>РЕКОМЕНДОВАНО</p> <p>Заведующий кафедрой философии</p> <p><i>Васильев М.Д.</i> <i>Васильев М.Д.</i></p> <p>Протокол № <u>35</u> от «<u>17</u>» <u>апреля</u> 20<u>19</u> г.</p>	<p>ОДОБРЕНО</p> <p>Заведующий отделением/ Рук.образ.программы</p> <p><i>Трофимцев Ю.И.</i> <i>Васильев М.Д.</i></p> <p>протокол № <u>35</u> от «<u>17</u>» <u>апреля</u> 20<u>19</u> г.</p>	<p>РЕКОМЕНДОВАНО</p> <p>Нормоконтроль в составе ОП пройден</p> <p>Специалист УМО/деканата: <i>Мухоморова И.Г.</i></p> <p>от «<u>14</u>» <u>мая</u> 20<u>19</u> г.</p>
<p>Рекомендовано к утверждению в составе ОП</p> <p>Председатель УМК <i>Собанина Т.Г.</i></p> <p>Протокол УМК № <u>8</u> от <u>20</u> <u>мая</u> 20<u>19</u></p>		<p>Эксперт УМК</p> <p><i>Собанина Т.Г.</i></p> <p>«<u>17</u>» <u>мая</u> 20<u>19</u></p>

Якутск 2019

**1. АННОТАЦИЯ**  
**к рабочей программе дисциплины**  
**Б1.Б.5 Эколого-экономические модели в природопользовании**  
Трудоемкость 3 з.е.

**1.1. Цель освоения и краткое содержание дисциплины**

Цель освоения: изучить теоретические основы и получить практические навыки в разработке математических моделей эколого-экономических систем.

Краткое содержание дисциплины: Определения системы, экосистемы и модели. Свойства и виды моделей. Эколого-экономические системы, их классификация. Классификация эколого-экономических моделей. Экономические модели, учитывающие экологические факторы. Модель Леонтьева-Форда межотраслевого баланса с экологической составляющей. Глобальные балансовые модели. Модель линейной оптимизации выпуска продукции при ограничениях на интенсивность загрязнений. Модель системы «предприятие-ресурс» с восстановлением ресурса. Модели регулирования качества окружающей среды. Назначение штрафов за загрязнение окружающей среды. Распространение загрязнений в водной среде. Штрафы и налоги за выбросы в водную среду. Прогнозирование распространения загрязняющих веществ в водном потоке. Построение модели добычи золота с помощью промывочной установки. Оптимизация объема отстойника. Численный расчет оптимального объема отстойника. Статистические методы обработки экспериментальных данных. Методы подвижного среднего, экспоненциального сглаживания, наименьших квадратов. Размещение предприятий в окрестностях населенного пункта. Размещение одного предприятия: симметричный и несимметричный случай. Размещение двух предприятий: стационарный случай и теоретико-игровой подход. Особые точки линейных систем второго порядка с постоянными коэффициентами. Эколого-экономическая модель добычи популяции при наличии охраняемой территории. Иерархическая игра  $n + 1$ -го агента. Случайная величина добычи популяции. Мировые модели. Классификация глобальных моделей. Глобальная динамическая модель Дж. Форрестера «Мир-2». Модель «Мир-3» Д. Медоуза. Недостатки моделей «Мир-2» и «Мир-3». Модель М. Месаровича – Э. Пестеля. Латиноамериканская модель глобального развития. Инновационно-циклическая теория экономического развития. Дальнейшее развитие глобальных моделей. Глобальное моделирование в СССР. Модель региональной социо-эколого-экономической системы на основе статистических данных.

**1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Планируемые результаты освоения программы (содержание и коды компетенций)	Планируемые результаты обучения
ОК-1 способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу; ОПК-2 способностью применять современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче географической информации и для решения научно-исследовательских и производственно-	Знать теоретические основы системного анализа и моделирования Уметь разрабатывать типовые природоохранные мероприятия; проводить оценку воздействия планируемых форм хозяйственной деятельности на окружающую среду. Уметь применять современные компьютерные технологии. Владеть способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу. Владеть методами практического использования эколого-математических моделей. Владеть методами статистической обработки данных наблюдений.

<p>технологических задач профессиональной деятельности; ОПК-6 владением методами оценки репрезентативности материала, объема выборок при проведении количественных исследований, статистическими методами сравнения полученных данных и определения закономерностей ПК-3 владением основами проектирования, экспертно-аналитической деятельности и выполнения исследований с использованием современных подходов и методов, аппаратуры и вычислительных комплексов</p>	<p>Владеть практическими навыками по диагностированию проблем охраны природы, разрабатывать практические рекомендации по её охране на основе результатов математического моделирования.</p>
--	---

### 1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Семестр изучения	Индексы и наименования учебных дисциплин (модулей), практик	
			на которые опирается содержание данной дисциплины (модуля)	для которых содержание данной дисциплины (модуля) выступает опорой
Б1.Б.5	Эколого-экономические модели в природопользовании	1	Курс математики	

### 1.4. Язык преподавания: русский язык

**2. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Выписка из учебного плана:

Код и название дисциплины по учебному плану	Б1.Б.5 Эколого-экономические модели в природопользовании	
Курс изучения	1	
Семестр(ы) изучения	1	
Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	зачет	
Курсовой проект/ курсовая работа (указать вид работы при наличии в учебном плане), семестр выполнения		
Трудоемкость (в ЗЕТ)	3	
<b>Трудоемкость (в часах) (сумма строк №1,2,3), в т.ч.:</b>	108	
<b>№1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (КР), в часах:</b>	Объем аудиторной работы, в часах	В т.ч. с применением ДОТ или ЭО <sup>1</sup> , в часах
Объем работы (в часах) (1.1.+1.2.+1.3.):	47	
1.1. Занятия лекционного типа (лекции)	12	
1.2. Занятия семинарского типа, всего, в т.ч.:	32	
- семинары (практические занятия, коллоквиумы т.п.)	32	
- лабораторные работы		
- практикумы		
1.3. КСР (контроль самостоятельной работы, консультации)	3	
<b>№2. Самостоятельная работа обучающихся (СРС) (в часах)</b>	61	
<b>№3. Количество часов на экзамен (при наличии экзамена в учебном плане)</b>		

<sup>1</sup>Указывается, если в аннотации образовательной программы по позиции «Сведения о применении дистанционных технологий и электронного обучения» указан ответ «да».

**3. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**  
**3.1. Распределение часов по темам и видам учебных занятий**

Тема	Всего часов	Контактная работа, в часах								Часы СРС
		Лекции	из них с применением ЭО и ДОГ	Семинары (практические занятия, коллоквиумы)	из них с применением ЭО и ДОГ	Лабораторные работы	из них с применением ЭО и ДОГ	Практикумы	из них с применением ЭО и ДОГ	
Тема 1. Системы и их модели		2		4						6
Тема 2. Экономические модели с учетом экологических ограничений		4		8						16
Тема 3. Модели регулирования качества окружающей среды		4		12						25
Тема 4. Мировые модели		2		8						14
Всего часов	108	12		32					3	61

**3.2. Содержание тем программы дисциплины**

**Тема 1. Системы и их модели**

Системный анализ как учебная дисциплина. Основные определения: система, экосистема, модель. Примеры. Свойства моделей. Виды моделей. Эколога-экономические системы, их классификация. Классификация эколого-экономических моделей. Экономические модели с учетом экологических ограничений. Модели регулирования качества окружающей среды. Мировые модели.

**Тема 2. Экономические модели с учетом экологических ограничений**

Модель Леонтьева межотраслевого баланса. Модель Леонтьева-Форда межотраслевого баланса с экологической составляющей. Глобальные балансовые модели. Модель линейной оптимизации выпуска продукции при ограничениях на интенсивность загрязнений. Модель системы «предприятие-ресурс» с восстановлением ресурса.

**Тема 3. Модели регулирования качества окружающей среды**

Назначение штрафов за загрязнение окружающей среды (модель Н.Н. Моисеева). Распространение загрязнений в водной среде. Штрафы и налоги за выбросы в водную среду. Прогнозирование распространения загрязняющих веществ в водном потоке: консервативные и неконсервативные загрязняющие вещества. Построение модели добычи золота с помощью промывочной установки. Смена воды в разрезе до нужной концентрации. Оптимизация объема отстойника. Численный расчет оптимального объема отстойника в случае отсутствия вторичного

использования технологической воды. Статистические методы обработки экспериментальных данных. Методы простого и взвешенного подвижного среднего, экспоненциального сглаживания, наименьших квадратов. Размещение предприятий в окрестностях населенного пункта. Размещение одного предприятия: симметричный и несимметричный случай. Размещение двух предприятий: стационарный случай и теоретико-игровой подход. Особые точки линейных систем второго порядка с постоянными коэффициентами. Эколого-экономическая модель добычи популяции при наличии охраняемой территории. Иерархическая игра  $n + 1$ -го агента. Случайная величина добычи популяции.

#### Тема 4. Мировые модели

Классификация глобальных моделей. Глобальная динамическая модель Дж. Форрестера «Мир-2». Факторы, входящие в модель. Основные уравнения модели. Модификации модели Дж. Форрестера. Модель «Мир-3» Д. Медоуза. Уравнения глобальной модели Д. Медоуза «Мир-3». Недостатки моделей «Мир-2» и «Мир-3». Модель М. Месаровича – Э. Пестеля. Латиноамериканская модель глобального развития. Инновационно-циклическая теория экономического развития. Дальнейшее развитие глобальных моделей. Глобальное моделирование в СССР. Модель региональной социо-эколого-экономической системы на основе статистических данных. Информационная база для построения математической модели. Подмодель социального сектора. Подмодели экологического и экономического секторов. Модельный пример с использованием статистических данных.

### 3.3. Формы и методы проведения занятий, применяемые учебные технологии

Аудиторные занятия проводятся в форме лекций и практических работ для обучающихся под руководством преподавателя.

#### 4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы<sup>2</sup> обучающихся по дисциплине

##### Содержание СРС

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Вид СРС	Трудо-емкость (в часах)	Формы и методы контроля
1	Основные определения системного анализа. Свойства и виды моделей	Внеаудиторная (подготовка конспектов)	3	Тест
2	Эколого-экономические системы, их классификация. Классификация эколого-экономических моделей	Внеаудиторная (подготовка конспектов)	3	Тест
3	Модель Леонтьева межотраслевого баланса. Модель	Внеаудиторная (подготовка конспектов)	6	Опрос

<sup>2</sup> Самостоятельная работа студента может быть внеаудиторной (выполняется студентом самостоятельно без участия преподавателя – например, подготовка конспектов, выполнение письменных работ и др.) и аудиторной (выполняется студентом в аудитории самостоятельно под руководством преподавателя – например, лабораторная или практическая работа).

	Леонтьева-Форда межотраслевого баланса с экологической составляющей. Глобальные балансовые модели			
4	Модель линейной оптимизации выпуска продукции при ограничениях на интенсивность загрязнений	Аудиторная (выполнение заданий). Внеаудиторная (подготовка конспектов, выполнение заданий)	8	Проверка выполненной работы
5	Модель системы «предприятие-ресурс» с восстановлением ресурса	Внеаудиторная (подготовка конспектов)	2	Опрос
6	Назначение штрафов за загрязнение окружающей среды	Аудиторная (выполнение заданий). Внеаудиторная (подготовка конспектов, выполнение заданий)	3	Проверка выполненной работы
7	Распространение загрязнений в водной среде. Штрафы и налоги за выбросы в водную среду	Аудиторная (выполнение заданий). Внеаудиторная (подготовка конспектов, выполнение заданий)	3	Проверка выполненной работы
8	Прогнозирование распространения загрязняющих веществ в водном потоке: консервативные и неконсервативные загрязняющие вещества	Аудиторная (выполнение заданий). Внеаудиторная (подготовка конспектов, выполнение заданий)	4	Проверка выполненной работы
9	Построение модели добычи золота с помощью промывочной установки. Численный расчет оптимального объема отстойника в случае отсутствия вторичного использования технологической воды	Аудиторная (выполнение заданий). Внеаудиторная (подготовка конспектов, выполнение заданий)	3	Проверка выполненной работы
10	Статистические методы обработки экспериментальных данных. Методы простого и взвешенного	Аудиторная (выполнение заданий). Внеаудиторная (подготовка конспектов, выполнение заданий)	6	Проверка выполненной работы

	подвижного среднего, экспоненциального сглаживания, наименьших квадратов			
11	Размещение предприятий в окрестностях населенного пункта. Размещение одного и двух предприятий	Аудиторная (выполнение заданий). Внеаудиторная (подготовка конспектов, выполнение заданий)	4	Проверка выполненной работы
12	Особые точки линейных систем второго порядка с постоянными коэффициентами	Аудиторная (выполнение заданий). Внеаудиторная (подготовка конспектов, выполнение заданий)	2	Проверка выполненной работы
13	Эколого-экономическая модель добычи популяции при наличии охраняемой территории	Аудиторная (выполнение заданий). Внеаудиторная (подготовка конспектов, выполнение заданий)	3	Проверка выполненной работы
14	Классификация глобальных моделей. Глобальная динамическая модель Дж. Форрестера «Мир-2»	Внеаудиторная (подготовка конспектов)	3	Тест
15	Модель «Мир-3» Д. Медоуза. Недостатки моделей «Мир-2» и «Мир-3»	Внеаудиторная (подготовка конспектов)	2	Тест
16	Модель М. Месаровича – Э. Пестеля. Латиноамериканская модель глобального развития	Внеаудиторная (подготовка конспектов)	2	Тест
17	Инновационно-циклическая теория экономического развития. Дальнейшее развитие глобальных моделей	Внеаудиторная (подготовка конспектов)	2	Опрос
18	Модель региональной социо-эколого-экономической системы на основе статистических данных	Внеаудиторная (подготовка конспектов)	2	Тест

### Практические работы (при наличии)



№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Практические работы	Трудо-емкость (в часах)	Формы и методы контроля
1	Модель линейного программирования: оптимизация выпуска продукции при ограничениях на интенсивность загрязнений	Практическая работа	4	Выполнение самостоятельной работы
2	Расчет величин штрафов за загрязнение окружающей среды	Практическая работа	4	Выполнение самостоятельной работы
3	Модель распространения загрязняющих веществ в водном потоке	Лабораторная работа	4	Выполнение самостоятельной работы
4	Расчет оптимальных величин штрафов и налогов за выбросы в водную среду	Практическая работа	4	Выполнение самостоятельной работы
5	Численный расчет оптимального объема отстойника технологической воды при добыче россыпей золота	Практическая работа	2	Выполнение самостоятельной работы
6	Статистические методы обработки экспериментальных данных. Методы простого и взвешенного подвижного среднего, экспоненциального сглаживания, наименьших квадратов	Практическая работа	4	Выполнение самостоятельной работы
7	Размещение предприятий в окрестностях населенного пункта. Выбросы загрязняющих веществ в воздух	Практическая работа	4	Выполнение самостоятельной работы
8	Особые точки линейных систем второго порядка с	Практическая работа	2	Выполнение самостоятельной работы

	постоянными коэффициентами			
9	Эколого-экономическая модель добычи популяции при наличии охраняемой территории	Практическая работа	4	Выполнение самостоятельной работы

## 5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основной объем работы по дисциплине выполняется студентами самостоятельно. Самостоятельная работа подразумевает освоение дисциплины обучающимися вне аудиторных занятий посредством составления конспектов, работы с литературными источниками и выполнения заданий. Выполненные задания оформляются отдельно.

Аудиторные занятия проводятся в виде лекций и практических работ. Практические работы проводятся в ходе аудиторных занятий с применением заданий и материалов, раздаваемых преподавателем дисциплины под его руководством. Перед началом практических работ следует внимательно ознакомиться с ходом предстоящего исследования, прочесть и законспектировать основные положения работы. Внимательно выслушать объяснения преподавателя, после чего приступить к выполнению работы. Результаты исследования должны быть оформлены в соответствии с заданием раздаточных материалов с приведением развернутых выводов с объяснением полученных результатов.

В случае пропуска аудиторных занятий обучающийся должен самостоятельно освоить пропущенный материал. Пропуск лекционных занятий подразумевает подготовку конспекта пропущенной темы. В случае пропуска практической работы обучающийся должен будет ее выполнить самостоятельно.

### Рейтинговый регламент по дисциплине:

Вид выполняемой учебной работы (контролирующие мероприятия)	Количество баллов (min)	Количество баллов (max)
Выполнение практических работ	15	20
Выполнение самостоятельных работ	35	63
Выполнение контрольных тестов	10	17
<b>Количество баллов для получения зачета (min-max)</b>	<b>60</b>	<b>100</b>

## 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 6.1. Показатели, критерии и шкала оценивания

Коды оцениваемых компетенций	Показатель оценивания (дескриптор) (по п.1.2.РПД)	Уровни освоения	Критерий оценивания	Оценка
ОК-1; ОПК-2, ОПК-6; ПК-3	Знать теоретические основы системного анализа и моделирования Уметь разрабатывать типовые природоохранные мероприятия; проводить оценку воздействия	Высокий	85-100 баллов (% от объема показателей оценивания)	отлично
		Базовый	65-84,9 баллов (% от объема показателей оценивания)	хорошо
		Минимальный	60-64,9 баллов (% от объема показателей оценивания)	удовлетворительно

	<p>планируемых форм хозяйственной деятельности на окружающую среду. Уметь применять современные компьютерные технологии. Владеть способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу.</p> <p>Владеть методами практического использования эколого-математических моделей.</p> <p>Владеть методами статистической обработки данных наблюдений.</p> <p>Владеть практическими навыками по диагностированию проблем охраны природы, разрабатывать практические рекомендации по её охране на основе результатов математического моделирования.</p>	Не освоены	<60 баллов	неудовлетворительно
--	--	------------	------------	---------------------

### 6.2. Типовые контрольные задания (вопросы) для промежуточной аттестации




Коды оцениваемых компетенций	Оцениваемый показатель (ЗУВ)	Тема	Образец типового (тестового или практического) задания (вопроса)
ОК-1	Владение способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Тема 1. Системы и их модели Тема 4. Мировые модели	<p>Наиболее универсальный вид модели</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. знаковая;</li> <li>2. вербальная;</li> <li>3. натурная</li> </ol> <p>Сколько факторов учитывается в модели «Мир-2»?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>А. 5</li> <li>Б. 7</li> <li>В. 10</li> </ol>
ОПК-2	Умение применять современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и	Темы 2, 3. Экономические модели экологическими ограничениями. Модели	Исследование распространения загрязняющих веществ в водном потоке с помощью камерной модели

	передаче географической информации и для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач профессиональной деятельности	регулирования качества окружающей среды	
ОПК-6	Владение методами оценки репрезентативности материала, объема выборок при проведении количественных исследований, статистическими методами сравнения полученных данных и определения закономерностей	Тема 3. Модели регулирования качества окружающей среды	Построение зависимости стоимости очистных сооружений от их объема с помощью методов матстатистики
ПК-3	Владение основами проектирования, экспертно-аналитической деятельности и выполнения исследований с использованием современных подходов и методов, аппаратуры и вычислительных комплексов.	Тема 4. Модель региональной системы на основе статистических данных	Исследование подмодели экологического сектора региона

### 6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Промежуточная аттестация проходит в виде теста, состоящего из заданий, требующих выбора правильного ответа. Тестовые задания составляются согласно пройденному материалу (максимальное количество баллов 17). Тесты позволяют оценить знания по пройденным темам. Умения студентов и уровень владения навыками, соответствующими компетенциям, оцениваются по результатам выполнения практических работ. Проверка правильности выполнения работ оценивается во время аудиторной работы в результате устной беседы, а также проверки результатов расчетов и их оформления. Максимальное количество баллов за каждую выполненную работу составляет 6. В результате выполнения 9 работ максимально возможное количество баллов составит 63.

**7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины Б1.Б.5 Эколого-экономические модели в природопользовании**

№	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы, вид и характеристика иных информационных ресурсов	Наличие грифа, вид грифа	НБ СВФУ, кафедральная библиотека и кол-во экземпляров	Электронные издания: точка доступа к ресурсу (наименование ЭБС, ЭБ СВФУ)
<b>Основная литература</b>				
1	Основы природопользования и энергоресурсосбережения : учебное пособие / В. В. Денисов, И. А. Денисова, Т. И. Дровозова, А. П. Москаленко ; под редакцией В. В. Денисова. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 408 с.	Гриф УМО ВО		ЭБС Лань +
2	Киселева, И. А. Моделирование эколого-экономических систем : учебное пособие / И. А. Киселева. - Москва : Евразийский открытый институт, 2011. - 120 с.			ЭБС IPRbooks
3	Васильев М.Д., Иванов Г.И., Чернова Е.С. Эколого-экономические модели: Учебное пособие / под ред. Ю.И. Трофимцева. – Якутск, 2017. – 111 с.			СДО Moodle. 
<b>Дополнительная литература</b>				
1.	Реймерс Н.Ф. Экология (теории, законы, правила, принципы и гипотезы) - М.: Журнал "Россия Молодая", 1994 - 367 с.		Кафедра экологии ИЕН	

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее сеть-Интернет), необходимых для освоения дисциплины**

Методы прогнозирования // Ссылка (URL): <http://www.statsoft.ru/solutions/tasks/forecast>

//Ссылка (URL): <http://scm-book/HoltWinters>

Васильев М.Д., Трофимцев Ю.И. A diffusion model of protected population on bilocal habitat with generalized resource. - Proseeding of the 8<sup>th</sup> International Conference on Mathematical Modeling. AIP Conf. Proc. 1907.030014-12 // Ссылка (URL): <http://doi.org/10.1063/1.5012636>

## **9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Для проведения занятий по дисциплине необходима стандартная учебная аудитория, оборудованная учебными местами для обучающихся.

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

### **10.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине<sup>3</sup>**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

- использование на занятиях электронных изданий (чтение лекций с использованием слайд-презентаций, электронного учебного пособия);
- использование специализированных и офисных программ, информационных (справочных) систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты и СДО Moodle.

### **10.2. Перечень программного обеспечения**

MS WORD, MS PowerPoint, MS Excel, MS Maple.

### **10.3. Перечень информационных справочных систем**

Консультант+, Гарант

---

<sup>3</sup>В перечне могут быть указаны такие информационные технологии, как использование на занятиях электронных изданий (чтение лекций с использованием слайд-презентаций, электронного курса лекций, графических объектов, видео- аудио- материалов (через Интернет), виртуальных лабораторий, практикумов), специализированных и офисных программ, информационных (справочных) систем, баз данных, организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты, форумов, Интернет-групп, скайп, чаты, видеоконференцсвязь, компьютерное тестирование, дистанционные занятия (олимпиады, конференции), вебинар (семинар, организованный через Интернет), подготовка проектов с использованием электронного офиса или оболочки) и т.п.

