

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт им. А.К. Кортунова  
ФГБОУ ВО Донской ГАУ



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

|  |  |                                  |
|--|--|----------------------------------|
| Дисциплины   | <b>Б1.В.ДВ.01.02 Математическое моделирование</b><br>(шифр, наименование учебной дисциплины)   |                                  |
| Направление подготовки   | <b>23.03.03 - Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов</b><br>(код, полное наименование специальности)  |                                  |
| Направленность   | <b>«Сервис транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (водное хозяйство)»</b><br>(полное наименование направленности ОПОП направления подготовки) |                                  |
| Уровень образования  | <b>высшее образование - бакалавриат</b><br>(бакалавриат, специалитет, магистратура)  |                                  |
| Форма (ы) обучения   | <b>заочная</b><br>(очная, очно-заочная, заочная)   |                                  |
| Факультет  | <b>Механизации (ФМ)</b><br>(полное наименование факультета, сокращённое)   |                                  |
| Кафедра  | <b>Машины природообустройства (МП)</b><br>(полное, сокращённое наименование кафедры)   |                                  |
| Составлена с учётом требований ФГОС ВО по направлению подготовки | <b>23.03.03 - Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов</b><br>(шифр и наименование специальности)   |                                  |
| утверждённого приказом Минобрнауки России                        | <b>14.12.2015 г. № 1470</b><br>(дата утверждения ФГОС ВО, № приказа)   |                                  |
| Разработчик (и)  | <b>проф. каф. МП</b><br>(должность, кафедра)   | <b>Максимов В.П.</b><br>(Ф.И.О.) |
| Обсуждена и согласована:   |  |                                  |
| Кафедра МП<br>(сокращённое наименование кафедры)                 | протокол № 8 от «19» 02 2016 г.  |                                  |
| Заведующий кафедрой  |  | <b>Михеев А.В.</b><br>(Ф.И.О.)   |
| Заведующая библиотекой   |  | <b>Чалая С.В.</b><br>(Ф.И.О.)    |
| Учебно-методическая комиссия факультета                          | протокол № 7 от «24» 02 2016 г.  |                                  |

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Планируемые результаты обучения по дисциплине направлены на формирование следующих компетенций образовательной программы 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»:

- готовностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов (ОПК-3);
- способностью к участию в составе коллектива исполнителей в проведении исследования и моделирования транспортных и транспортно-технологических процессов и их элементов (ПК-9);
- способностью к анализу передового научно-технического опыта и тенденций развития технологий эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (ПК-18).

Соотношение планируемых результатов обучения по дисциплине с планируемыми результатами освоения образовательной программы:

| Планируемые результаты обучения (этапы формирования компетенций)  | Компетенции           |
|---|-----------------------|
| <b>Знать:</b>   |                       |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные понятия и методологию системного подхода и математического моделирования;</li> <li>– способы разработки алгоритмов и написания программ расчета;</li> <li>– численные методы, применяемые при решении задач;</li> <li>– методы моделирования нагруженности машин и объектов природообустройства;</li> <li>– методологию моделирования структур систем природообустройства.</li> </ul> | ОПК-3; ПК-9;<br>ПК-18 |
| <b>Уметь:</b>   |                       |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– правильно сформулировать постановку задачи;</li> <li>– математически формализовать ее;</li> <li>– разработать структуру программы расчета и алгоритмы к ней;</li> <li>– использовать стандартные пакеты прикладных программ для расчета и произвести их отладку на компьютере;</li> <li>– грамотно оформить результаты численного эксперимента.</li> </ul>                                     | ОПК-3; ПК-9;<br>ПК-18 |
| <b>Навык</b>  |                       |
| - владеть методами математического моделирования  | ОПК-3                 |
| <b>Опыт деятельности:</b>   |                       |
| - применять на практике накопленный опыт при решении инженерных задач.  | ОПК-3; ПК-18          |

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к вариативной части блока Б1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы, изучается на 4 курсе по заочной форме обучения.

Предшествующие и последующие дисциплины (компоненты образовательной программы) формирующие указанные компетенции.

| Код компетенции | Предшествующие дисциплины (компоненты ОП), формирующие данную компетенцию   | Последующие дисциплины, (компоненты ОП) формирующие данную компетенцию                             |
|-----------------|---|--|
| ОПК-3           | Экономическая теория. Математика. Информатика. Физика. Химия. Экология. Теоретическая механика. Сопротивление материалов. Теория машин и механизмов. Спецглавы математики. Подъемно-транспортные и погрузочные машины. Прикладное программирование. Программирование и программное обеспечение. Мировое тракторо и автомобилестроение.  | Экономика предприятия. Экономика отрасли.  |
| ПК-9            | Теплотехника. Технологические процессы технического обслуживания и ремонта ТиТТМиО. Конструкция и эксплуатационные свойства ТиТТМиО. Мировое тракторо и автомобилестроение. Методы и средства научных исследований. Защита интеллектуальной собственности. Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика). | Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты |



|          |         |  |   |   |   |  |    |  |     |
|----------|---------|--|---|---|---|--|----|--|-----|
| контролю | экзамен |  |   |   |   |  |    |  |     |
| ВСЕГО:   |         |  | 4 | 2 | 6 |  | 96 |  | 108 |

## 4.2.2 Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

| № раздела дисциплины из табл. 4.1.1 | курс | Тематика и содержание лекционных занятий   | Трудоёмкость (час.) | Формы контроля (ТК) |
|-------------------------------------|------|--|---------------------|---------------------|
| 1                                   | 5    | <b>Тема : Определение и назначение моделирования. Основные понятия теории моделирования систем</b><br>Введение. Проблемы моделирования систем. Классификация моделей.  | 1                   |                     |
| 2                                   | 5    | <b>Тема : Концептуальное моделирование интегрированных технических систем</b><br>Формализующая нотация универсального языка моделирования UML.<br>Морфологический анализ и синтез технических предложений  | 1                   |                     |
| 3                                   | 5    | <b>Тема : Математические модели динамических систем</b><br>Объекты проектирования. Основные понятия динамической модели технических систем.. Построение математических моделей механических систем. Уравнения движения в форме Ньютона, в форме Лагранжа. Вариационный принцип Гамильтона. | 2                   |                     |

## 4.2.3 Практические занятия (семинары)

| № раздела дисциплины из табл. 4.2.1 | курс | Тематика и содержание практических занятий (семинаров)   | Трудоёмкость (час.) | Формы контроля (ТК) |
|-------------------------------------|------|--|---------------------|---------------------|
| 1                                   | 5    | Методы моделирования и их место среди методов познания. Назначение модели. Особенности разработки систем. Объект моделирования. Общая характеристика проблемы. Цели моделирования систем.      | 2                   |                     |
| 2                                   | 5    | Нотация универсального языка моделирования UML. Анализ целей и структур целей. Концептуальное моделирование. Морфологический анализ и синтез технических предложений. Морфологическая таблица. | 2                   |                     |
| 3                                   | 5    | Способы формирования математических моделей. Фундаментальные законы природы. Вариационные принципы. Примеры моделей. Типовые задачи.   | 2                   |                     |

## 4.2.4 Лабораторные занятия

| № раздела дисциплины из табл. 4.2.1 | курс | Тематика и содержание лабораторных занятий                         | Трудоёмкость (час.) | Формы контроля (ТК) |
|-------------------------------------|------|--|---------------------|---------------------|
| 3                                   | 4    | Определение приведенного момента инерции цилиндрического редуктора | 2                   |                     |

## 4.3 Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

| Перечень компетенций | Виды занятий |                      |                                    |                                  |     |
|----------------------|--------------|----------------------|------------------------------------|----------------------------------|-----|
|                      | лекции       | лабораторные занятия | практические (семинарские) занятия | КП, КР, РГР, Реф., Контр. работа | СРС |
| ОПК-3                |              | +                    | +                                  |                                  | +   |
| ПК 9                 | +            | +                    | +                                  |                                  |     |
| ПК-18                | +            |                      | +                                  |                                  | +   |

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ИНТЕРАКТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ

| Методы, формы                      | Лекции (час) | Практические/<br>семинарские<br>занятия (час) | Лаборатор-<br>ные занятия<br>(час) | Всего |
|------------------------------------|--------------|---|------------------------------------|-------|
| Анализ конкретных ситуаций         |              |   | 1                                  | 1     |
| Решение ситуационных задач         |              |   | 1                                  | 1     |
| Дискуссия                          |              |   |                                    |       |
| <b>Итого интерактивных занятий</b> |              |   | 2                                  | 2     |

## 6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся в НИМИ ДГАУ [Электронный ресурс] : (введ. в действие приказом директора №106 от 19 июня 2015г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.-Электрон. дан.- Новочеркасск, 2015.- Режим доступа: <http://www.ngma.su>

2. Максимов, В.П. Математическое моделирование [Текст]: курс лекций [для студ. оч. и за-оч. форм обуч. по направл. «Наземные транспортно-технологические комплексы» и «Эксплуатация наземных транспортно-технологич. машин и комплексов»] / В.П. Максимов; Новочерк. инж. – мелиор. ин-т ДГАУ.- Новочеркасск, 2014-80 с.-22 экз.

3. Максимов, В.П. Математическое моделирование [электронный ресурс] : курс лекций [для студ. оч. и заоч. форм обуч. по направл. «Наземные транспортно-технологические комплексы» и «Эксплуатация наземных транспортно-технологич. машин и комплексов»] / В.П. Максимов; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ. - Новочеркасск, 2014 -. – ЖМД ; Word, 12 МБ. – Систем. требования : IBM PC. Windows XP. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

4. Максимов, В.П. Моделирование процессов взаимодействия рабочих органов машин и орудий со средой [Текст] : учеб. пособие [для аспирантов, обуч. по направл. 35.06.04 - «Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском лесном и рыбном хозяйстве»] / В.П. Максимов; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.- Новочеркасск, 2016. - 82 с.-1 экз.

5. Максимов, В.П. Моделирование процессов взаимодействия рабочих органов машин и орудий со средой [электронный ресурс] : учеб. пособие [для аспирантов, обуч. по направл. 35.06.04-«Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском лесном и рыбном хозяйстве»] / В.П. Максимов; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. – ЖМД; Word; 12 МБ. – Систем. требования : IBM PC. Windows XP. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

6. Математическое моделирование [Текст] : метод. указ. и задание к вып. контр. работы [для студ. оч. и заоч. форм обуч. по направл. «Наземные транспортно-технологические комплексы» и «Эксплуатация наземных транспортно-технологич. машин и комплексов»] /; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. машины природообустр-ва; сост. В.П. Максимов, А.В. Зубарь, - Новочерк. 2014. - 11 с.-5 экз.

7. Математическое моделирование [Текст] : метод. указ. и задание к вып. контр. работы [для студ. оч. и заоч. форм обуч. по направл. «Наземные транспортно-технологические комплексы» и «Эксплуатация наземных транспортно-технологич. машин и комплексов»] /; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. машины природообустр-ва; сост. В.П. Максимов, А.В. Зубарь, - Новочер-касск, 2014. – ЖМД; Word; 12 МБ. – Систем. требования : IBM PC. Windows XP. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

8. Барышникова Е.В. Математические методы в экологии и природопользовании [Текст] : курс лекций для студ. 2 курса направл. 022000.62 «Экология и природопользование» / Е.В. Барышникова : Новочерк. гос. мелиор. акад., каф. математики. – Новочеркасск, 2014. – 81 с.-17 экз.

9. Барышникова Е.В. Математические методы в экологии и природопользовании [Текст] : курс лекций для студ. 2 курса направл. 022000.62 «Экология и природопользование» / Е.В. Барышникова : Новочерк. гос. мелиор. акад., каф. математики. – Новочеркасск, 2014. – ЖМД; Word; 12 МБ. – Систем. требования : IBM PC. Windows XP. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

10. Барышникова Е.В. Математические методы в экологии и природопользовании [Текст] : метод. указ. к выполн. расч.-граф. работы для студ. направл. 022000.62 «Экология и природопользование» квалиф. бакалавр / Е.В. Барышникова : Новочерк. гос. мелиор. акад., каф. математики. – Новочеркасск, 2013. – 40 с.-15 экз.

11. Барышникова Е.В. Математические методы в экологии и природопользовании [Элек-тронный ресурс] : метод. указ. к выполн. расч.-граф. работы для студ. направл. 022000.62 «Экология и

природопользование» квалиф. бакалавр / Е.В. Барышникова : Новочерк. гос. мелиор. акад., каф. математики. – Новочеркасск, 2013. – ЖМД; Word; 12 МБ. – Систем. требования : IBM PC. Windows XP. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

## **7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в форме зачёта:

### **Тема 1**

1. Что такое модель и моделирование?
2. Каковы цели моделирования?
3. Области человеческой деятельности, где возможно моделирование.
4. Можно ли отнести мифологию к моделированию? Почему?
5. Что называется гипотезой и аналогией в исследовании систем?
6. Чем отличаются методы моделирования при внутреннем и внешнем исследовании систем?
7. Какие современные средства вычислительной техники используются при Моделировании систем?

### **Тема 2**

8. В чем сущность системного подхода к моделированию систем?
9. Что такое когнитивная модель?
10. Какие модели называются содержательными?
11. Разновидности содержательных моделей.
12. Отличия концептуальной модели от содержательной.
13. Что такое формальная модель?
14. Чем отличаются структурные и функциональные модели?
15. Абстрактные модели. Формы представления абстрактных моделей.

### **Тема 3**

16. Нотация универсального языка моделирования UML: сущности и отношения между ними, их графическое отображение.
17. Что входит в понятие «жизненный цикл изделия»?
18. Что такое древо целей? Как определяется глобальная цель?
19. Виды диаграмм: статические и динамические.
20. Принципы построения тернарных переходов «цель – функция – объект».
21. Диаграмма прецедентов.
22. Морфологический анализ и синтез технических решений.
23. Правила составления морфологической таблицы и приемы отсеивания избыточных элементов.

### **Тема 4**

24. Какое моделирование называется математическим?
25. Сформулируйте достоинства математических моделей.
26. Приведите и проанализируйте различные примеры определений математических моделей.
27. Что может выступать в качестве оператора при математическом моделировании?
28. Отличие информационных и математических моделей.
29. По каким признакам разделяются математические модели.
30. Чем простые модели отличаются от сложных?
31. Какие типы моделей можно выделить по виду оператора моделирования?
32. Характеристики дескриптивной модели.
33. В чем отличия стохастической модели от детерминированной?

### **Тема 5**

34. Какие факторы определили расширения области применения математических моделей?
35. Модель «черного ящика». Входы. Выходы.
36. Схема раскрытия "таинственного ящика" с помощью математического моделирования.
37. Что понимают под аналоговым моделированием?
38. Перечислите содержание основных этапов технологического цикла математического

моделирования.

39. Каковы особенности построения расчетной схемы (содержательной модели) технического объекта?
40. Что понимают под иерархией математических моделей по отношению к одному и тому же техническому объекту?
41. Для чего используют упрощенный вариант математической модели при проведении вычислительного эксперимента?
42. Требования, предъявляемые к математическим моделям. Адекватность. Область адекватности. Экономичность.
43. Перечислите основные фундаментальные законы природы применительно к построению математических моделей технических систем.

#### **Тема 6**

44. Динамические модели. Схема динамической модели.
45. Кибернетические модели проектировщика.
46. Функциональные и структурные модели.
47. Микро-, макро- и метауровни математического моделирования.
48. Математические модели объектов проектирования, используемые на макроуровне. Компонентные и топологические уравнения.
49. Аналогии компонентных уравнений. Механическая поступательная подсистема.
50. Аналогии компонентных уравнений. Механическая вращательная подсистема.
51. Аналогии топологических уравнений. Механическая поступательная подсистема.
52. Аналогии топологических уравнений. Механическая вращательная подсистема.
53. Фазовые переменные.

#### **Тема 7**

54. Планирование и проведение вычислительного эксперимента с помощью математической модели.
55. Вычислительный эксперимент. Факторы, влияющие на объект исследования. Этапы.
56. Основные требования к выбору программного обеспечения численного эксперимента. Организация и логика программы.
57. Выбор управляемых факторов и построение плана факторного эксперимента.
58. Процедуры определения достоверности полученных результатов.
59. Устойчивость системы и оценки показателей качества динамических процессов.
60. Анализ достоверности результатов имитационного моделирования.

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1 Основная литература**

1. Максимов, В.П. Математическое моделирование [Текст] : курс лекций [для студ. оч. и за-оч. форм обуч. по направл. «Наземные транспортно-технологические комплексы» и «Эксплуатация наземных транспортно-технологич. машин и комплексов»] / В.П. Максимов; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ.- Новочеркасск, 2014. - 80 с.-22 экз.
2. Максимов, В.П. Математическое моделирование [электронный ресурс] : курс лекций [для студ. оч. и заоч. форм обуч. по направл. «Наземные транспортно-технологические комплексы» и «Эксплуатация наземных транспортно-технологич. машин и комплексов»] / В.П. Максимов; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ. - Новочеркасск, 2014. – ЖМД; Word; 12 МБ. – Систем. требования : IBM PC. Windows XP. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.
3. Аверченков В.И., Основы математического моделирования технических систем [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.И. Аверченков, В.П. Фёдоров, М.Л.Хейфец. – 2-е изд. стереотип. – М.: Флинта, 2011. – 271 с. – Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru> 25.02.2016
4. Барышникова Е.В. Математические методы в экологии и природопользовании [Текст] : курс лекций для студ. 2 курса направл. 022000.62 «Экология и природопользование» / Е.В. Барышникова : Новочерк. гос. мелиор. акад., каф. математики. – Новочеркасск, 2014. – 81 с.- 17 экз.
5. Барышникова Е.В. Математические методы в экологии и природопользовании [Текст] : курс лекций для студ. 2 курса направл. 022000.62 «Экология и природопользование» / Е.В. Барышникова : Новочерк. гос. мелиор. акад., каф. математики. – Новочеркасск, 2014. – ЖМД; Word; 12 МБ. – Систем.

требования : IBM PC. Windows XP. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

6. Барышникова Е.В. Математические методы в экологии и природопользовании [Текст] : метод. указ. к выполн. расч.-граф. работы для студ. направл. 022000.62 «Экология и природопользование» квалиф. бакалавр / Е.В. Барышникова : Новочерк. гос. мелиор. акад., каф. математики. – Новочеркасск, 2013. – 40 с.-15 экз.

7. Барышникова Е.В. Математические методы в экологии и природопользовании [Элек-тронный ресурс] : метод. указ. к выполн. расч.-граф. работы для студ. направл. 022000.62 «Экология и природопользование» квалиф. бакалавр / Е.В. Барышникова : Новочерк. гос. мелиор. акад., каф. математики. – Новочеркасск, 2013. – ЖМД; Word; 12 МБ. – Систем. требования : IBM PC. Windows XP. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

## 8.2 Дополнительная литература

1. Максимов, В.П. Моделирование процессов взаимодействия рабочих органов машин и орудий со средой [Текст] : учеб. пособие [для аспирантов, обуч. по направл. 35.06.04-«Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском лесном и рыбном хозяйстве»]/ В.П. Максимов; Новочерк. инж. – мелиор. ин-т Донской ГАУ.- Новочеркасск, 2016-82 с.-1 экз.

2. Максимов, В.П. Моделирование процессов взаимодействия рабочих органов машин и орудий со средой [электронный ресурс]: учеб. пособие [для аспирантов, обуч. по направл. 35.06.04-«Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском лесном и рыбном хозяйстве»] / В.П. Максимов; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. – ЖМД; Word; 12 МБ. – Систем. требования : IBM PC. Windows XP. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

3. Математическое моделирование [Текст] : метод. указ. и задание к вып. контр. работы [для студ. оч. и заоч. форм обуч. по направл. «Наземные транспортно-технологические комплексы» и «Эксплуатация наземных транспортно-технологич. машин и комплексов»] /; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. машины природообустр-ва; сост. В.П. Максимов, А.В. Зубарь, - Новочеркасск, 2014. - 11 с.-5 экз.

4. Математическое моделирование [Текст] : метод. указ. и задание к вып. контр. работы [для студ. оч. и заоч. форм обуч. по направл. «Наземные транспортно-технологические комплексы» и «Эксплуатация наземных транспортно-технологич. машин и комплексов»] /; Новочерк. инж. – мелиор. ин-т ДГАУ, каф. машины природообустр-ва; сост. В.П. Максимов, А.В. Зубарь, - Новочеркасск, 2014. – ЖМД; Word; 12 МБ. – Систем. требования : IBM PC. Windows XP. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

## 8.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины, в том числе современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем (обновляется ежегодно)

| Наименование ресурса   | Режим доступа   |
|--|---|
| Российская библиотечная ассоциация                             | <a href="http://www.rba.ru">http://www.rba.ru</a>       |
| Списки ссылок на библиотеки мира                               | <a href="http://www.techno.ru">http://www.techno.ru</a> |
| Российская государственная библиотека                          | <a href="http://www.rsl.ru">http://www.rsl.ru</a>       |
| Государственная публичная научно-техническая библиотека России | <a href="http://www.gpntb.ru">http://www.gpntb.ru</a>   |
| Публичная электронная библиотека                               | <a href="http://www.plib.ru">http://www.plib.ru</a>     |

## 8.4 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Положение о текущей аттестации обучающихся в НИМИ ДГАУ [Электронный ресурс] (введено в действие приказом директора №119 от 14 июля 2015 г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.-Электрон. дан.- Новочеркасск, 2015.- Режим доступа: <http://www.ngma.su>

2. Типовые формы титульных листов текстовой документации, выполняемой студентами в учебном процессе [Электронный ресурс] / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.-Электрон. дан.- Новочеркасск, 2015.- Режим доступа: <http://www.ngma.su>

3. Положение о курсовом проекте (работе) обучающихся, осваивающих образовательные программы бакалавриата, специалитета, магистратуры[Электронный ресурс] (введ. в действие приказом директора №120 от 14 июля 2015г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.-Электрон. дан.- Новочеркасск, 2015.- Режим доступа: <http://www.ngma.su>

**8.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, для освоения обучающимися дисциплины (обновляется ежегодно)**

| Наименование ресурса                                 | Реквизиты договора   |
|--|--|
| MS Windows XP,7,8, 8.1, 10<br>MS Office professional | Соглашение OVS для решений ES #V2162234<br>Документ # X20-14232<br>Сублицензионный договор № 53827/ПНД1743/294 от 22.12.2015г.<br>Сублицензионный договор №13264/ПНД5195/295 от 22.12.2015г. |
| Adobe Acrobat Reader DC                              | ПО Acrobat Reader DC и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения.<br>Лицензия PlatformClients_PC_WWEULA-ru_RU-20150407_1357     |
| ЭБС "Лань"   | Договор №5 от 20.02.2016 г.<br>Акт приема-передачи №280 от 21.02.2016 г.   |
| ЭБС «Университетская библиотека»                     | Договор № 216-12/15 от 19.01.2016г.  |
| ЭБС «ВИНИТИ РАН»                                     | Договор №20 от 21.04.2014 г.   |
| «e-library»  | Лицензионный договор SCIENCE INDEX №SIO-13947/34486/2016 от 03.03.2016 г.  |
| Autodesk (ACAD)                                      | Autodesk (лицензионные программы для образовательного учреждения, бесплатно)   |

**9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Преподавание дисциплины осуществляется преимущественно в специализированных аудиториях а. 421, а. 319 оснащенных персональными компьютерами со специальными программными средствами и выходом в сеть Интернет.

**Практические и лабораторные занятия** проводятся в аудиториях, оснащенных необходимыми наглядными пособиями: (например, плакаты, стенды и т.п.), а.421, а.422.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

**10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ**

Содержание дисциплины и условия организации обучения для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов корректируются при наличии таких обучающихся в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида, а так же методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования (утв. Минобрнауки России 08.04.2014 №АК-44-05 вн), Положением о методике сценки степени возможности включения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов в общий образовательный процесс (НИМИ, 2015); Положением об обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов в Новочеркасском инженерно-мелиоративном институте (НИМИ, 2015).

**В рабочую программу на 2017 - 2018 учебный год вносятся изменения - обновлено и актуализировано содержание следующих разделов и подразделов рабочей программы:**

## **6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

1. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся в НИМИ ДГАУ [Электронный ресурс] : (введ. в действие приказом директора №106 от 19 июня 2015г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. - Электрон. дан.- Новочеркасск, 2015. - Режим доступа: <http://www.ngma.su>

2. Максимов, В.П. Математическое моделирование [Текст] : курс лекций [для студ. оч. и заоч. форм обуч. по направл. «Наземные транспортно-технологич. комплексы» и «Эксплуатация наземных транспортно-технологич. машин и комплексов»] / В.П. Максимов; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ. - Новочеркасск, 2014. - 80 с.-22 экз.

3. Максимов, В.П. Математическое моделирование [Электронный ресурс] : курс лекций [для студ. оч. и заоч. форм обуч. по направл. «Наземные транспортно-технологические комплексы» и «Эксплуатация наземных транспортно-технологич. машин и комплексов»] / В.П. Максимов; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ.- Новочеркасск, 2014. – ЖМД; Word; 24 МБ. – Систем. требования : IBM PC. Windows XP. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

6. Математическое моделирование [Текст] : метод. указ. и задание к вып. контр. работы [для студ. оч. и заоч. форм обуч. по направл. «Наземные транспортно-технологические комплексы» и «Эксплуатация наземных транспортно-технологич. машин и комплексов»] /; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. машины природообустройства; сост. В.П. Максимов, А.В. Зубарь, - Новочеркасск, 2014. - 11 с.-5 экз.

7. Математическое моделирование [Текст] : метод. указ. и задание к вып. контр. работы [для студ. оч. и заоч. форм обуч. по направл. «Наземные транспортно-технологические комплексы» и «Эксплуатация наземных транспортно-технологич. машин и комплексов»] / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. машины природообустройства; сост. В.П. Максимов, А.В. Зубарь, - Новочеркасск, 2014. – ЖМД; Word; 12 МБ. – Систем. требования : IBM PC. Windows XP. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

8. Барышникова Е.В. Математические методы в экологии и природопользовании [Текст] : курс лекций для студ. 2 курса направл. 022000.62 «Экология и природопользование» / Е.В. Барышникова : Новочерк. гос. мелиор. акад., каф. математики. – Новочеркасск, 2014. – 81 с.-17 экз.

9. Барышникова Е.В. Математические методы в экологии и природопользовании [Текст] : курс лекций для студ. 2 курса направл. 022000.62 «Экология и природопользование» / Е.В. Барышникова : Новочерк. гос. мелиор. акад., каф. математики. – Новочеркасск, 2014. – ЖМД; Word; 12 МБ. – Систем. требования : IBM PC. Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

## **7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в форме **зачёта**:

### **Тема 1**

1. Что такое модель и моделирование?
2. Каковы цели моделирования?
3. Области человеческой деятельности, где возможно моделирование.
4. Можно ли отнести мифологию к моделированию? Почему?
5. Что называется гипотезой и аналогией в исследовании систем?
6. Чем отличаются методы моделирования при внутреннем и внешнем исследовании систем?
7. Какие современные средства вычислительной техники используются при Моделировании систем?

### **Тема 2**

8. В чем сущность системного подхода к моделированию систем?
9. Что такое когнитивная модель?

10. Какие модели называются содержательными?
11. Разновидности содержательных моделей.
12. Отличия концептуальной модели от содержательной.
13. Что такое формальная модель?
14. Чем отличаются структурные и функциональные модели?
15. Абстрактные модели. Формы представления абстрактных моделей.

### Тема 3

16. Нотация универсального языка моделирования UML: сущности и отношения между ними, их графическое отображение.
17. Что входит в понятие «жизненный цикл изделия»?
18. Что такое древо целей? Как определяется глобальная цель?
19. Виды диаграмм: статические и динамические.
20. Принципы построения тернарных переходов «цель – функция – объект».
21. Диаграмма прецедентов.
22. Морфологический анализ и синтез технических решений.
23. Правила составления морфологической таблицы и приемы отсеивания избыточных элементов.

### Тема 4

24. Какое моделирование называется математическим?
25. Сформулируйте достоинства математических моделей.
26. Приведите и проанализируйте различные примеры определений математических моделей.
27. Что может выступать в качестве оператора при математическом моделировании?
28. Отличие информационных и математических моделей.
29. По каким признакам разделяются математические модели.
30. Чем простые модели отличаются от сложных?
31. Какие типы моделей можно выделить по виду оператора моделирования?
32. Характеристики дескриптивной модели.
33. В чем отличия стохастической модели от детерминированной?

### Тема 5

34. Какие факторы определили расширения области применения математических моделей?
35. Модель «черного ящика». Входы. Выходы.
36. Схема раскрытия "таинственного ящика" с помощью математического моделирования.
37. Что понимают под аналоговым моделированием?
38. Перечислите содержание основных этапов технологического цикла математического моделирования.
39. Каковы особенности построения расчетной схемы (содержательной модели) технического объекта?
40. Что понимают под иерархией математической модели по отношению к одному и тому же техническому объекту?
41. Для чего используют упрощенный вариант математической модели при проведении вычислительного эксперимента?
42. Требования, предъявляемые к математическим моделям. Адекватность. Область адекватности. Экономичность.
43. Перечислите основные фундаментальные законы природы применительно к построению математических моделей технических систем.

### Тема 6

44. Динамические модели. Схема динамической модели.
45. Кибернетические модели проектировщика.
46. Функциональные и структурные модели.
47. Микро-, макро- и метауровни математического моделирования.
48. Математические модели объектов проектирования, используемые на макроуровне. Компонентные и топологические уравнения.
49. Аналогии компонентных уравнений. Механическая поступательная подсистема.
50. Аналогии компонентных уравнений. Механическая вращательная подсистема.
51. Аналогии топологических уравнений. Механическая поступательная подсистема.

52. Аналогии топологических уравнений. Механическая вращательная подсистема.

53. Фазовые переменные.

#### **Тема 7**

54. Планирование и проведение вычислительного эксперимента с помощью математической модели.

55. Вычислительный эксперимент. Факторы, влияющие на объект исследования. Этапы.

56. Основные требования к выбору программного обеспечения численного эксперимента. Организация и логика программы.

57. Выбор управляемых факторов и построение плана факторного эксперимента.

58. Процедуры определения достоверности полученных результатов.

59. Устойчивость системы и оценки показателей качества динамических процессов.

60. Анализ достоверности результатов имитационного моделирования.

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1 Основная литература**

1. Максимов, В.П. Математическое моделирование [Текст]: курс лекций [для студ. оч. и за-оч. форм обуч. по направл. «Наземные транспортно-технологические комплексы» и «Эксплуатация наземных транспортно-технологич. машин и комплексов»] / В.П. Максимов; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ.- Новочеркасск, 2014. - 80 с.-22 экз.

2. Максимов, В.П. Математическое моделирование [электронный ресурс] : курс лекций [для студ. оч. и заоч. форм обуч. по направл. «Наземные транспортно-технологические комплексы» и «Эксплуатация наземных транспортно-технологич. машин и комплексов»] / В.П. Максимов; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ. Электрон. Дан. - Новочеркасск, 2014. – ЖМД; PDF; 1,69. – МБ. – Систем. требования : IBM PC ; Windows 7 ; Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

3. Аверченков В.И., Основы математического моделирования технических систем [Элек-тронный ресурс] : учебное пособие / В.И. Аверченков, В.П. Фёдоров, М.Л.Хейфец. – 2-е изд. стереотип. – М.: Флинта, 2011 г. – 271 с. – Режим доступа : <http://www.biblioclub.ru> 28.08.2017

4. Барышникова Е.В. Математические методы в экологии и природопользовании [Текст] : курс лекций для студ. 2 курса направл. 022000.62 «Экология и природопользование» / Е.В. Барышникова : Новочерк. гос. мелиор. акад., каф. математики. – Новочеркасск, 2014. – 81 с.-17 экз.

5. Барышникова Е.В. Математические методы в экологии и природопользовании [Электронный ресурс] : курс лекций для студ. 2 курса направл. 022000.62 «Экология и природопользование» / Е.В. Барышникова : Новочерк. гос. мелиор. акад., каф. математики. – Новочеркасск, 2014. – ЖМД; Word; 12 МБ. – Систем. требования : IBM PC. Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

### **8.2 Дополнительная литература**

1. Максимов, В.П. Моделирование процессов взаимодействия рабочих органов машин и орудий со средой [Текст] : учеб. пособие [для аспирантов, обуч. по направл. 35.06.04-«Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском лесном и рыбном хозяйстве»] / В.П. Максимов; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.- Новочеркасск, 2016. - 82 с.-1 экз.

2. Максимов, В.П. Моделирование процессов взаимодействия рабочих органов машин и орудий со средой [электронный ресурс] : учеб. пособие [для аспирантов, обуч. по направл. 35.06.04 -«Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском лесном и рыбном хозяйстве»] / В.П. Максимов; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. – ЖМД; Word; 12 МБ. – Систем. требования : IBM PC. Windows XP. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

3. Математическое моделирование [Текст] : метод. указ. и задание к вып. контр. работы [для студ. оч. и заоч. форм обуч. по направл. «Наземные транспортно-технологические комплексы» и «Эксплуатация наземных транспортно-технологич. машин и комплексов»] /; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. машины природообустр-ва; сост. В.П. Максимов, А.В. Зубарь, - Новочер-касск, 2014. - 11 с.-5 экз.

4. Математическое моделирование [Текст] : метод. указ. и задание к вып. контр. работы [для студ. оч. и заоч. форм обуч. по направл. «Наземные транспортно-технологические комплексы» и «Эксплуатация наземных транспортно-технологич. машин и комплексов»] /; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. машины природообустр-ва; сост. В.П. Максимов, А.В. Зубарь, - Новочеркасск, 2014 – ЖМД; Word; 1,69 МБ. – Систем. требования : IBM PC. Windows XP. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

### 8.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины, в том числе современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

| Наименование ресурса   | Режим доступа  |
|--|--|
| сайт для проведения Федерального интернет-тестирования в сфере профессионального образования             | <a href="http://www.fepo.ru">www.fepo.ru</a>             |
| официальный сайт НГМА с доступом в электронную библиотеку  | <a href="http://www.ngma.su">www.ngma.su</a>             |
| электронная библиотека свободного доступа  | <a href="http://www.window.edu.ru">www.window.edu.ru</a> |
| Открытая русская электронная библиотека  | <a href="http://www.orel.rst.ru">www.orel.rst.ru</a>     |
| (Фонд исследования аграрного развития) – электронная библиотека некоммерческой общественной организации. | <a href="http://www.fard.msu.ru">www.fard.msu.ru</a>     |

### 8.4 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Положение о текущей аттестации обучающихся в НИМИ ДГАУ (введено в действие приказом директора №119 от 14 июля 2015 г.).

2. Типовые формы титульных листов текстовой документации, выполняемой студентами в учебном процессе (Новочеркасск 2015г.)

3. Положение о курсовом проекте (работе) обучающихся, осваивающих образовательные программы бакалавриата, специалитета, магистратуры (введ. в действие приказом директора №120 от 14 июля 2015г.).

Приступая к изучению дисциплины необходимо в первую очередь ознакомиться с содержанием РПД. Лекции имеют целью дать систематизированные основы научных знаний об общих вопросах дисциплины. При изучении и проработке теоретического материала для обучающихся необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;

- при самостоятельном изучении темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД литературные источники и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

### 8.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, для освоения обучающимися дисциплины

| Наименование ресурса   | Реквизиты договора   |
|--|--|
| MicrosoftOV. (Право использования программы для ЭВМ Desktop Education ALN LicSAPk OLV E 1Y AcademicEdition Enterprise (MS Windows XP,7,8, 8.1, 10; MS Office professional; MS Windows Server; MS Project Expert 2010 Professional) | Сублицензионный договор № 53827/РНД1743 от 22.12.2015 г. ЗАО «СофтЛайн Трейд» (с 22.12.2015 г. по 22.12.2016 г.).<br>Сублицензионный договор № 13264/РНД5195 от 22.12.2015 г. ЗАО «СофтЛайн Трейд» (с 22.12.2015 г. по 22.12.2016 г.).<br>Сублицензионный договор № Tr000131808 от 19.12.2016 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 19.12.2016 г. по 29.12.2017 г.)<br>Сублицензионный договор № Tr000131826 от 20.12.2016 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 20.12.2016 г. по 29.12.2017 г.)<br>Сублицензионный договор № Tr000131837 от 21.12.2016 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 21.12.2016 г. по 29.12.2017 г.)<br>Сублицензионный договор № Tr000131849 от 23.12.2016 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 23.12.2016 г. по 29.12.2017 г.)<br>Сублицензионный договор № Tr000131856 от 26.12.2016 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 26.12.2016 г. по 29.12.2017 г.)<br>Сублицензионный договор № Tr000131864 от 27.12.2016 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 27.12.2016 г. по 29.12.2017 г.) |
| Лицензионные программы для образовательного учреждения Autodesk (AutoCAD, AutoCAD Architecture, AutoCAD Civil 3D и др.)  | Соглашение о предоставлении лицензии и оказании услуг от 14.07.2014 г. Autodesk Academic Resource Center (бессрочно)   |
| Программное обеспечение компании Adobe Acrobat Reader (Acrobat Reader, Adobe Flash Player и др.)   | Лицензионный договор на программное обеспечение для персональных компьютеров Platform Clients_PC_WWEULA-ru_RU-20150407_1357 Adobe Systems Incorporated (бессрочно).  |
| ЭБС «Университетская библиотека онлайн»  | Договор № 216-12/15 об оказании информационных услуг от 19.01.2016г. с ООО «НексМедиа»   |
| ЭБС «Лань»   | Договор №5 на оказание услуг по предоставлению доступа к   |

|  |   |
|--|---|
|  | электронным изданиям от 20.02.2016 г. с ООО «Издательство Лань»   |
| Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. ВУЗ» (интернет версия)<br>Модуль «Программный комплекс поиска текстовых заимствований в открытых источниках сети интернет» | Лицензионный договор № 23 от 19.01.2016 г. ЗАО «Анти-Плагиат» (с 19.01.2016 г. по 19.01.2017 г.).<br>Лицензионный договор № 41 от 20.01.2017 г. ЗАО «Анти-Плагиат» (с 19.02.2017 г. по 18.02.2018 г.).                |
| DrWeb. Dr.Web. Desktop Security Suite Комплексная защита   | Сублицензионный договор № 14140/РНД5195 от 09.03.2016 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 09.03.2016 г. по 09.03.2017 г.).<br>Договор № РГА0323008 от 23.03.2017 г. ООО «Компания ГЭНДАЛЬФ» (с 23.03.2017 г. по 23.03.2018 г.). |

## 9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Преподавание дисциплины осуществляется преимущественно в специализированной аудитории а. 421, оснащенной макетами, плакатами, а также в а. 319 оснащенной персональными компьютерами со специальными программными средствами и выходом в сеть Интернет.

**Лекционные занятия** проводятся в аудиториях общего пользования, оснащенных специальной мебелью, доской, и т.п., при необходимости аудитория оснащается переносными мультимедийными средствами (экран, проектор, акустическая система).

**Практические и лабораторные занятия** проводятся в аудиториях, оснащенных необходимыми наглядными пособиями: (например, плакаты, стенды и т.п.).

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

## 10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

Содержание дисциплины и условия организации обучения для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов корректируются при наличии таких обучающихся в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида, а так же методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования (утв. Минобрнауки России 08.04.2014 №АК-44-05 вн), Положением о методике сценки степени возможности включения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов в общий образовательный процесс (НИМИ, 2015); Положением об обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов в Новочеркасском инженерно-мелиоративном институте (НИМИ, 2015).

Дополнения и изменения одобрены на заседании кафедры «28» августа 2017 г.

Заведующий кафедрой

(подпись)

Н.П. Долматов

(Ф.И.О.)

внесенные изменения утверждаю: «30» августа 2017г.

Декан факультета

(подпись)

С.И. Ревяко

(Ф.И.О.)

**В рабочую программу на 2018 - 2019 учебный год вносятся изменения - обновлено и актуализировано содержание следующих разделов и подразделов рабочей программы:**

## **6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

1. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся в НИМИ ДГАУ [Электронный ресурс] : (введ. в действие приказом директора №106 от 19 июня 2015г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ .- Электрон. дан.- Новочеркасск, 2015. - Режим доступа: <http://www.ngma.su>

2. Максимов, В.П. Математическое моделирование [Текст]: курс лекций [для студ. оч. и заоч. форм обуч. по направл. «Наземные транспортно-технолог. комплексы» и «Эксплуатация наземных транспортно-технологич. машин и комплексов»] / В.П. Максимов; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ.- Новочеркасск, 2014. - 80 с.-23 экз.

3. Максимов, В.П. Математическое моделирование [Электронный ресурс] : курс лекций [для студ. оч. и заоч. форм обуч. по направл. «Наземные транспортно-технолог. комплексы» и «Эксплуатация наземных транспортно-технолог. машин и комплексов»] / В.П. Максимов; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ. Электрон. Дан. - Новочеркасск, 2014. – ЖМД; Word; 24 МБ. – Систем. требования : IBM PC ; Windows 7 ; Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

4. Математическое моделирование [Текст] : метод. указ. и задание к вып. контр. работы [для студ. направл. подгот. «Наземные транспортно-технологич. комплексы» и «Эксплуатация наземных транспортно-технологич. машин и комплексов»] / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. машины природообустройства; сост. В.П. Максимов, А.В. Зубарь, - Новочеркасск, 2014. - 11 с.-5 экз.

5. Математическое моделирование [Электронный ресурс] : метод. указ. и задание к вып. контр. работы [для студ. направл. подгот. «Наземные транспортно-технологические комплексы» и «Эксплуатация наземных транспортно-технологич. машин и комплексов»] /; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. машины природообустройства; сост. В.П. Максимов, А.В. Зубарь, - Новочеркасск, 2014. – ЖМД; Word; 1,69 МБ. – Систем. требования : IBM PC; Windows 7; Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

## **7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в форме **зачёта**:

1. Что такое модель и моделирование?
2. Каковы цели моделирования?
3. Области человеческой деятельности, где возможно моделирование.
4. Можно ли отнести мифологию к моделированию? Почему?
5. Что называется гипотезой и аналогией в исследовании систем?
6. Чем отличаются методы моделирования при внутреннем и внешнем исследовании систем?
7. Какие современные средства вычислительной техники используются при Моделировании систем?
8. В чем сущность системного подхода к моделированию систем?
9. Что такое когнитивная модель?
10. Какие модели называются содержательными?
11. Разновидности содержательных моделей.
12. Отличия концептуальной модели от содержательной.
13. Что такое формальная модель?
14. Чем отличаются структурные и функциональные модели?
15. Абстрактные модели. Формы представления абстрактных моделей.
16. Нотация универсального языка моделирования UML: сущности и отношения между ними, их графическое отображение.
17. Что входит в понятие «жизненный цикл изделия»?
18. Что такое дерево целей? Как определяется глобальная цель?
19. Виды диаграмм: статические и динамические.

20. Принципы построения тернарных переходов «цель – функция – объект».
21. Диаграмма прецедентов.
22. Морфологический анализ и синтез технических решений.
23. Правила составления морфологической таблицы и приемы отсеивания избыточных элементов.
24. Какое моделирование называется математическим?
25. Сформулируйте достоинства математических моделей.
26. Приведите и проанализируйте различные примеры определений математических моделей.
27. Что может выступать в качестве оператора при математическом моделировании?
28. Отличие информационных и математических моделей.
29. По каким признакам разделяются математические модели.
30. Чем простые модели отличаются от сложных?
31. Какие типы моделей можно выделить по виду оператора моделирования?
32. Характеристики дескриптивной модели.
33. В чем отличия стохастической модели от детерминированной?
34. Какие факторы определили расширения области применения математических моделей?
35. Модель «черного ящика». Входы. Выходы.
36. Схема раскрытия "таинственного ящика" с помощью математического моделирования.
37. Что понимают под аналоговым моделированием?
38. Перечислите содержание основных этапов технологического цикла математического моделирования.
39. Каковы особенности построения расчетной схемы (содержательной модели) технического объекта?
40. Что понимают под иерархией математической моделей по отношению к одному и тому же техническому объекту?
41. Для чего используют упрощенный вариант математической модели при проведении вычислительного эксперимента?
42. Требования, предъявляемые к математическим моделям. Адекватность. Область адекватности. Экономичность.
43. Перечислите основные фундаментальные законы природы применительно к построению математических моделей технических систем.
44. Динамические модели. Схема динамической модели.
45. Кибернетические модели проектировщика.
46. Функциональные и структурные модели.
47. Микро-, макро- и метеоуровни математического моделирования.
48. Математические модели объектов проектирования, используемые на макроуровне. Компонентные и топологические уравнения.
49. Аналогии компонентных уравнений. Механическая поступательная подсистема.
50. Аналогии компонентных уравнений. Механическая вращательная подсистема.
51. Аналогии топологических уравнений. Механическая поступательная подсистема.
52. Аналогии топологических уравнений. Механическая вращательная подсистема.
53. Фазовые переменные.
54. Планирование и проведение вычислительного эксперимента с помощью математической модели.
55. Вычислительный эксперимент. Факторы, влияющие на объект исследования. Этапы.
56. Основные требования к выбору программного обеспечения численного эксперимента. Организация и логика программы.
57. Выбор управляемых факторов и построение плана факторного эксперимента.
58. Процедуры определения достоверности полученных результатов.
59. Устойчивость системы и оценки показателей качества динамических процессов.
60. Анализ достоверности результатов имитационного моделирования.

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 8.1 Основная литература

1. Максимов, В.П. Математическое моделирование [Текст]: курс лекций [для студ. оч. и заоч. форм обуч. по направл. «Наземные транспортно-технологические комплексы» и «Эксплуатация наземных транспортно-технологич. машин и комплексов»] / В.П. Максимов; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ.- Новочеркасск, 2014. - 80 с.-23 экз.

2. Максимов, В.П. Математическое моделирование [Электронный ресурс] : курс лекций [для студ. оч. и заоч. форм обуч. по направл. «Наземные транспортно-технолог. комплексы» и «Эксплуатация наземных транспортно-технолог. машин и комплексов»] / В.П. Максимов; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ. - Новочеркасск, 2014. – ЖМД; Word; 24 МБ. – Систем. требования : IBM PC. Windows XP. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

3. Барышникова Е.В. Математические методы в экологии и природопользовании [Текст] : курс лекций для студ. 2 курса направл. 022000.62 «Экология и природопользование» / Е.В. Барышникова : Новочерк. гос. мелиор. акад., каф. математики. – Новочеркасск, 2014. – 81 с.-17 экз.

### 8.2 Дополнительная литература

1. Математическое моделирование [Текст] : метод. указ. и задание к вып. контр. работы [для студ. направл. подгот. – «Наземные транспортно-технолог. комплексы» и «Эксплуатация наземных транспортно-технолог. машин и комплексов»] /; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. машины природообустр-ва; сост. В.П. Максимов, А.В. Зубарь, - Новочеркасск, 2014. - 11 с.-5 экз.

2. Математическое моделирование [Электронный ресурс] : метод. указ. и задание к вып. контр. работы [для студ. направл. подгот. «Наземные транспортно-технологич. комплексы» и «Эксплуатация наземных транспортно-технологич. машин и комплексов»] /; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. машины природообустр-ва; сост. В.П. Максимов, А.В. Зубарь ; - Новочеркасск, 2014. – ЖМД; Word; 1,69 МБ. – Систем. требования : IBM PC; Windows 7; Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

3. Аверченков В.И. Основы математического моделирования технических систем [Элек-тронный ресурс] : учеб. пособие / В.И. Аверченков, В.П. Фёдоров, М.Л.Хейфец. – 3-е изд. стереотип. – М.: Флинта, 2016 г. – 271 с. – Режим доступа : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=93344>. 28.08.2018

4. Барышникова Е.В. Математические методы в экологии и природопользовании [Текст] : метод. указ. к выполн. расч.-граф. работы для студ. направл. 022000.62 «Экология и природополь-зование» квалиф. бакалавр / Е.В. Барышникова : Новочерк. гос. мелиор. акад., каф. математики. – Новочеркасск, 2013. – 40 с.-15 экз.

5. Шапкин А.С. Математические методы и модели исследования операций систем [Элек-тронный ресурс] : учебник / А.С. Шапкин, В.А. Шапкин. – 7-е изд. – Электрон. Дан. – М. : Издательско-торговая корпорация «Дашков м К<sup>о</sup>», 2017. – 398 с. – Режим доступа : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=452649>. 28.08.2018

### 8.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины, в том числе современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

| Наименование ресурса   | Режим доступа  |
|--|--|
| сайт для проведения Федерального интернет-тестирования в сфере профессионального образования             | <a href="http://www.fepo.ru">www.fepo.ru</a>             |
| официальный сайт НГМА с доступом в электронную библиотеку  | <a href="http://www.ngma.su">www.ngma.su</a>             |
| электронная библиотека свободного доступа  | <a href="http://www.window.edu.ru">www.window.edu.ru</a> |
| Открытая русская электронная библиотека  | <a href="http://www.orel.rst.ru">www.orel.rst.ru</a>     |
| (Фонд исследования аграрного развития) – электронная библиотека некоммерческой общественной организации. | <a href="http://www.fard.msu.ru">www.fard.msu.ru</a>     |

### 8.4 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Положение о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования [Электронный ресурс] (введено в действие приказом директора НИМИ Донской ГАУ №3-ОД от 18 января 2018 г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.-Электрон. дан. - Новочеркасск, 2018. - Режим доступа: <http://www.ngma.su>

2. Типовые формы титульных листов текстовой документации, выполняемой студентами в

учебном процессе (Новочеркасск 2015г.)

3. Положение о курсовом проекте (работе) обучающихся, осваивающих образовательные программы бакалавриата, специалитета, магистратуры (введ. в действие приказом директора №120 от 14 июля 2015г.).

Приступая к изучению дисциплины необходимо в первую очередь ознакомиться с содержанием РПД. Лекции имеют целью дать систематизированные основы научных знаний об общих вопросах дисциплины. При изучении и проработке теоретического материала для обучающихся необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;

- при самостоятельном изучении темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД литературные источники и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

### **8.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, для освоения обучающимися дисциплины**

| <b>Наименование ресурса</b>   | <b>Реквизиты договора</b>  |
|---|--|
| Microsoft. Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprise (MS Windows XP,7,8, 8.1, 10; MS Office professional; MS Windows Server; MS Project Expert 2010 Professional)                                       | Сублицензионный договор № Tr000131808 от 19.12.2016 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 19.12.2016 г. по 29.12.2017 г.)<br>Сублицензионный договор № Tr000131826 от 20.12.2016 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 20.12.2016 г. по 29.12.2017 г.)<br>Сублицензионный договор № Tr000131837 от 21.12.2016 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 21.12.2016 г. по 29.12.2017 г.)<br>Сублицензионный договор № Tr000131849 от 23.12.2016 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 23.12.2016 г. по 29.12.2017 г.)<br>Сублицензионный договор № Tr000131856 от 26.12.2016 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 26.12.2016 г. по 29.12.2017 г.)<br>Сублицензионный договор № Tr000131864 от 27.12.2016 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 27.12.2016 г. по 29.12.2017 г.)<br>Сублицензионный договор № 58544/РНД4588 от 28.11.2017 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 30.12.2017 г. по 31.12.2018 г.)<br>Сублицензионный договор № 58547/РНД4588 от 28.11.2017 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 30.12.2017 г. по 31.12.2018 г.) |
| Лицензионные программы для образовательного учреждения Autodesk (AutoCAD, AutoCAD Architecture, AutoCAD Civil 3D и др.)   | Соглашение о предоставлении лицензии и оказании услуг от 14.07.2014 г. Autodesk Academic Resource Center (бессрочно)   |
| Программное обеспечение компании Adobe Acrobat Reader (Acrobat Reader, Adobe Flash Player и др.)  | Лицензионный договор на программное обеспечение для персональных компьютеров Platform Clients_PC_WWEULA-ru_RU-20150407_1357 Adobe Systems Incorporated (бессрочно)   |
| ЭБС «Университетская библиотека онлайн»   | Договор № 008-01/2017 об оказании информационных услуг от 19.01.2017 г. с ООО «НексМедиа»  |
| ЭБС «Лань»  | Договор №1 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 17.02.2017 г. с ООО «Издательство Лань»   |
| Dr.Web®Desktop security Suite (AB)  | Договор № РГА0323008 от 23.03.2017 г. ООО «Компания ГЭНДАЛЬФ» (с 23.03.2017 г. по 23.03.2018 г.)   |
| Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. ВУЗ» (интернет-версия);<br>Модуль «Программный комплекс поиска текстовых заимствований в открытых источниках сети интернет» | Лицензионный договор № 41 от 20.01.2017 г. ЗАО «Анти-Плагиат» (с 19.02.2017 г. по 18.02.2018 г.).<br>Лицензионный договор № 717 от 09.01.2018 г. ЗАО «Анти-Плагиат» (с 09.01.2018 г. по 09.01.2019 г.).  |

## 9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Преподавание дисциплины осуществляется в специальных помещениях – учебных аудиториях для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа (практические занятия), курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещениях для самостоятельной работы. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Лекционные занятия проводятся в аудитории (ауд. 310), оснащенной наборами демонстрационного оборудования (экран, проектор, акустическая система хранится – ауд. 319) и учебно-наглядными пособиями.

Практические и лабораторные занятия проводятся в аудитории 421, оснащенной необходимыми учебно-наглядными пособиями.

Проведение курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации осуществляется в ауд. 421. Для текущего контроля также используется ауд. 319, оснащенное компьютерной техникой и комплектом тестовых заданий.

Для самостоятельной работы используется помещение (ауд. 319), оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – ауд. 223.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

## 10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

Содержание дисциплины и условия организации обучения для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов корректируются при наличии таких обучающихся в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида, а так же методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования (утв. Минобрнауки России 08.04.2014 №АК-44-05 вн), Положением о методике сценки степени возможности включения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов в общий образовательный процесс (НИМИ, 2015); Положением об обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов в Новочеркасском инженерно-мелиоративном институте (НИМИ, 2015).

Дополнения и изменения одобрены на заседании кафедры «28» августа 2018 г.

Заведующий кафедрой

(подпись)

Н.П. Долматов

(Ф.И.О.)

внесенные изменения утверждаю: «28» августа 2018 г.

Декан факультета

(подпись)

С.И. Ревяко

(Ф.И.О.)

**В рабочую программу на 2018 - 2019 учебный год вносятся изменения - обновлено и актуализировано содержание следующих разделов и подразделов рабочей программы:**

## **6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

1. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся в НИМИ ДГАУ [Электронный ресурс] : (введ. в действие приказом директора №106 от 19 июня 2015г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ .- Электрон. дан.- Новочеркасск, 2015. - Режим доступа: <http://www.ngma.su>

2. Максимов, В.П. Математическое моделирование [Текст]: курс лекций [для студ. оч. и заоч. форм обуч. по направл. «Наземные транспортно-технолог. комплексы» и «Эксплуатация наземных транспортно-технологич. машин и комплексов»] / В.П. Максимов; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ.- Новочеркасск, 2014. - 80 с.-23 экз.

3. Максимов, В.П. Математическое моделирование [Электронный ресурс] : курс лекций [для студ. оч. и заоч. форм обуч. по направл. «Наземные транспортно-технолог. комплексы» и «Эксплуатация наземных транспортно-технолог. машин и комплексов»] / В.П. Максимов; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ. Электрон. Дан. - Новочеркасск, 2014. – ЖМД; Word; 24 МБ. – Систем. требования : IBM PC ; Windows 7 ; Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

4. Математическое моделирование [Текст] : метод. указ. и задание к вып. контр. работы [для студ. направл. подгот. «Наземные транспортно-технологич. комплексы» и «Эксплуатация наземных транспортно-технологич. машин и комплексов»] / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. машины природообустройства; сост. В.П. Максимов, А.В. Зубарь, - Новочеркасск, 2014. - 11 с.-5 экз.

5. Математическое моделирование [Электронный ресурс] : метод. указ. и задание к вып. контр. работы [для студ. направл. подгот. «Наземные транспортно-технологические комплексы» и «Эксплуатация наземных транспортно-технологич. машин и комплексов»] /; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. машины природообустройства; сост. В.П. Максимов, А.В. Зубарь, - Новочеркасск, 2014. – ЖМД; Word; 1,69 МБ. – Систем. требования : IBM PC; Windows 7; Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

## **7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в форме зачёта:

1. Что такое модель и моделирование?
2. Каковы цели моделирования?
3. Области человеческой деятельности, где возможно моделирование.
4. Можно ли отнести мифологию к моделированию? Почему?
5. Что называется гипотезой и аналогией в исследовании систем?
6. Чем отличаются методы моделирования при внутреннем и внешнем исследовании систем?
7. Какие современные средства вычислительной техники используются при Моделировании систем?
8. В чем сущность системного подхода к моделированию систем?
9. Что такое когнитивная модель?
10. Какие модели называются содержательными?
11. Разновидности содержательных моделей.
12. Отличия концептуальной модели от содержательной.
13. Что такое формальная модель?

14. Чем отличаются структурные и функциональные модели?
15. Абстрактные модели. Формы представления абстрактных моделей.
16. Нотация универсального языка моделирования UML: сущности и отношения между ними, их графическое отображение.
17. Что входит в понятие «жизненный цикл изделия»?
18. Что такое древо целей? Как определяется глобальная цель?
19. Виды диаграмм: статические и динамические.
20. Принципы построения тернарных переходов «цель – функция – объект».
21. Диаграмма прецедентов.
22. Морфологический анализ и синтез технических решений.
23. Правила составления морфологической таблицы и приемы отсеивания избыточных элементов.
24. Какое моделирование называется математическим?
25. Сформулируйте достоинства математических моделей.
26. Приведите и проанализируйте различные примеры определений математических моделей.
27. Что может выступать в качестве оператора при математическом моделировании?
28. Отличие информационных и математических моделей.
29. По каким признакам разделяются математические модели.
30. Чем простые модели отличаются от сложных?
31. Какие типы моделей можно выделить по виду оператора моделирования?
32. Характеристики дескриптивной модели.
33. В чем отличия стохастической модели от детерминированной?
34. Какие факторы определили расширения области применения математических моделей?
35. Модель «черного ящика». Входы. Выходы.
36. Схема раскрытия "таинственного ящика" с помощью математического моделирования.
37. Что понимают под аналоговым моделированием?
38. Перечислите содержание основных этапов технологического цикла математического моделирования.
39. Каковы особенности построения расчетной схемы (содержательной модели) технического объекта?
40. Что понимают под иерархией математических моделей по отношению к одному и тому же техническому объекту?
41. Для чего используют упрощенный вариант математической модели при проведении вычислительного эксперимента?
42. Требования, предъявляемые к математическим моделям. Адекватность. Область адекватности. Экономичность.
43. Перечислите основные фундаментальные законы природы применительно к построению математических моделей технических систем.
44. Динамические модели. Схема динамической модели.
45. Кибернетические модели проектировщика.
46. Функциональные и структурные модели.
47. Микро-, макро- и метауровни математического моделирования.
48. Математические модели объектов проектирования, используемые на макроуровне. Компонентные и топологические уравнения.
49. Аналогии компонентных уравнений. Механическая поступательная подсистема.
50. Аналогии компонентных уравнений. Механическая вращательная подсистема.
51. Аналогии топологических уравнений. Механическая поступательная подсистема.
52. Аналогии топологических уравнений. Механическая вращательная подсистема.
53. Фазовые переменные.
54. Планирование и проведение вычислительного эксперимента с помощью

математической модели.

55. Вычислительный эксперимент. Факторы, влияющие на объект исследования. Этапы.
56. Основные требования к выбору программного обеспечения численного эксперимента. Организация и логика программы.
57. Выбор управляемых факторов и построение плана факторного эксперимента.
58. Процедуры определения достоверности полученных результатов.
59. Устойчивость системы и оценки показателей качества динамических процессов.
60. Анализ достоверности результатов имитационного моделирования.

По дисциплине формами текущего контроля являются:

В течение семестра проводятся 4 текущих контролей (ТК-1, ТК-2, ТК-3, ТК-4), состоящих из 4 этапов тестирования по пройденному теоретическому материалу практических занятий.

В течение семестра проводятся 2 промежуточных контроля (ПК-1, ПК-2), состоящих из 2 этапов тестирования по пройденному теоретическому материалу лекций.

Итоговый контроль (ИК) – **зачет**.

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1 Основная литература**

1. Максимов, В.П. Математическое моделирование [Текст]: курс лекций [для студ. оч. и заоч. форм обуч. по направл. «Наземные транспортно-технологические комплексы» и «Эксплуатация наземных транспортно-технологич. машин и комплексов»] / В.П. Максимов; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ.- Новочеркасск, 2014. - 80 с.-23 экз.

2. Максимов, В.П. Математическое моделирование [Электронный ресурс] : курс лекций [для студ. оч. и заоч. форм обуч. по направл. «Наземные транспортно-технолог. комплексы» и «Эксплуатация наземных транспортно-технолог. машин и комплексов»] / В.П. Максимов; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ. - Новочеркасск, 2014. – ЖМД; Word; 24 МБ. – Систем. требования : IBM PC. Windows XP. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

3. Барышникова Е.В. Математические методы в экологии и природопользовании [Текст] : курс лекций для студ. 2 курса направл. 022000.62 «Экология и природопользование» / Е.В. Барышникова : Новочерк. гос. мелиор. акад., каф. математики. – Новочеркасск, 2014. – 81 с.-17 экз.

### **8.2 Дополнительная литература**

1. Математическое моделирование [Текст] : метод. указ. и задание к вып. контр. работы [для студ. направл. подгот. – «Наземные транспортно-технолог. комплексы» и «Эксплуатация наземных транспортно-технолог. машин и комплексов»] /; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. машины природообустр-ва; сост. В.П. Максимов, А.В. Зубарь, - Новочеркасск, 2014. - 11 с.-5 экз.

2. Математическое моделирование [Электронный ресурс] : метод. указ. и задание к вып. контр. работы [для студ. направл. подгот. «Наземные транспортно-технологич. комплексы» и «Эксплуатация наземных транспортно-технологич. машин и комплексов»] /; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. машины природообустр-ва; сост. В.П. Максимов, А.В. Зубарь ; - Новочеркасск, 2014. – ЖМД; Word; 1,69 МБ. – Систем. требования : IBM PC; Windows 7; Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

3. Аверченков В.И. Основы математического моделирования технических систем [Элек-тронный ресурс] : учеб. пособие / В.И. Аверченков, В.П. Фёдоров, М.Л.Хейфец. – 3-е и

з 4. Барышникова Е.В. Математические методы в экологии и природопользовании [Текст] д метод. указ. к выполн. расч.-граф. работы для студ. направл. 022000.62 «Экология и

природопользование» квалиф. бакалавр / Е.В. Барышникова : Новочерк. гос. мелиор. акад., каф. математики. – Новочеркасск, 2013. – 40 с.-15 экз.

Шапкин А.С. Математические методы и модели исследования операций систем [Электронный ресурс] : учебник / А.С. Шапкин, В.А. Шапкин. – 7-е изд. – Электрон. Дан. – М. : И

з

д **Промежуточная аттестация студентами очной формы обучения может быть пройдена в соответствии с** балльно- рейтинговой системой оценки знаний, включающей в себя проведение **текущего (ТК), промежуточного (ПК) и итогового (ИК)** контроля по дисциплине «Подъемно-транспортные и погрузочные машины».

л **Текущий контроль (ТК)** осуществляется в течение семестра и проводится по лабораторным работам или/и семинарским и практическим занятиям, а также по видам самостоятельной работы студентов (КП, КР, РГР, реферат).

с Возможными **формами ТК** являются: отчет по лабораторной работе; защита реферата или расчетно-графической работы; контрольная работа по практическим заданиям и для студентов заочной формы; выполнение определенных разделов курсовой работы (проекта); защита курсовой работы (проекта).

т Количество текущих контролей по дисциплине в семестре определяется кафедрой.

о В ходе **промежуточного контроля (ПК)** проверяются **теоретические знания**. Данный контроль проводится по разделам (модулям) дисциплины 2-3 раза в течение семестра в установленное рабочей программой время. Возможными формами контроля являются **тестирование** (с помощью компьютера или в печатном виде), **коллоквиум** или другие формы.

ь **Итоговый контроль (ИК)** – это **экзамен** в сессионный период или **зачёт** по дисциплине в целом.

я Студенты, набравшие за работу в семестре от 60 и более баллов, не проходят промежуточную аттестацию в форме сдачи зачета или экзамена.

**По дисциплине «Математическое моделирование в природообустройстве» формами текущего контроля** являются:

о **ТК-1** - контрольный письменный опрос по практическим заданиям – 1,2,3,4;

р **ТК-2** - контрольный письменный опрос по практическим заданиям – 5,6,7,8.

п **ТК-3** - контрольный письменный опрос по практическим заданиям – 9,10,11,12;

о **ТК-4** - контрольный письменный опрос по практическим заданиям – 13,14,15.

р В течение семестра проводятся **2 промежуточных контроля (ПК-1, ПК-2)** в форме письменного опроса:

а **ПК- 1** – темы лекционных занятий с 1-3 лекции;

ц **ПК- 2** - темы лекционных занятий с 4-7 лекции.

и **Итоговый контроль (ИК)** – зачет.

я

**8.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины, в том числе современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

|   | Наименование ресурса   | Режим доступа  |
|---|--|--|
| ш | сайт для проведения Федерального интернет-тестирования в сфере профессионального образования             | <a href="http://www.fepo.ru">www.fepo.ru</a>             |
| о | официальный сайт НГМА с доступом в электронную библиотеку  | <a href="http://www.ngma.su">www.ngma.su</a>             |
| в | электронная библиотека свободного доступа  | <a href="http://www.window.edu.ru">www.window.edu.ru</a> |
| м | Открытая русская электронная библиотека  | <a href="http://www.orel.rst.ru">www.orel.rst.ru</a>     |
| к | (Фонд исследования аграрного развития) – электронная библиотека некоммерческой общественной организации. | <a href="http://www.fard.msu.ru">www.fard.msu.ru</a>     |

о

» **8.4 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

,

1. Положение о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования [Электронный ресурс] (введено в действие приказом директора НИМИ Донской ГАУ №3-ОД от 18 января 2018 г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.-Электрон. дан. - Новочеркасск, 2018. -

1

7

.

Режим доступа: <http://www.ngma.su>

2. Типовые формы титульных листов текстовой документации, выполняемой студентами в учебном процессе (Новочеркасск 2015г.)

3. Положение о курсовом проекте (работе) обучающихся, осваивающих образовательные программы бакалавриата, специалитета, магистратуры (введ. в действие приказом директора №120 от 14 июля 2015г.).

Приступая к изучению дисциплины необходимо в первую очередь ознакомиться с содержанием РПД. Лекции имеют целью дать систематизированные основы научных знаний об общих вопросах дисциплины. При изучении и проработке теоретического материала для обучающихся необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;

- при самостоятельном изучении темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД литературные источники и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

### 8.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, для освоения обучающимися дисциплины

| Наименование ресурса  | Реквизиты договора   |
|---|--|
| Microsoft. Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprise (MS Windows XP,7,8, 8.1, 10; MS Office professional; MS Windows Server; MS Project Expert 2010 Professional)             | Сублицензионный договор № Tr000131808 от 19.12.2016 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 19.12.2016 г. по 29.12.2017 г.)<br>Сублицензионный договор № Tr000131826 от 20.12.2016 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 20.12.2016 г. по 29.12.2017 г.)<br>Сублицензионный договор № Tr000131837 от 21.12.2016 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 21.12.2016 г. по 29.12.2017 г.)<br>Сублицензионный договор № Tr000131849 от 23.12.2016 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 23.12.2016 г. по 29.12.2017 г.)<br>Сублицензионный договор № Tr000131856 от 26.12.2016 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 26.12.2016 г. по 29.12.2017 г.)<br>Сублицензионный договор № Tr000131864 от 27.12.2016 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 27.12.2016 г. по 29.12.2017 г.)<br>Сублицензионный договор № 58544/РНД4588 от 28.11.2017 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 30.12.2017 г. по 31.12.2018 г.)<br>Сублицензионный договор № 58547/РНД4588 от 28.11.2017 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 30.12.2017 г. по 31.12.2018 г.) |
| Лицензионные программы для образовательного учреждения Autodesk (AutoCAD, AutoCAD Architecture, AutoCAD Civil 3D и др.)   | Соглашение о предоставлении лицензии и оказании услуг от 14.07.2014 г. Autodesk Academic Resource Center (бессрочно)   |
| Программное обеспечение компании Adobe Acrobat Reader (Acrobat Reader, Adobe Flash Player и др.)  | Лицензионный договор на программное обеспечение для персональных компьютеров Platform Clients_PC_WWEULARU-20150407_1357 Adobe Systems Incorporated (бессрочно)   |
| ЭБС «Университетская библиотека онлайн»   | Договор № 008-01/2017 об оказании информационных услуг от 19.01.2017г. с ООО «НексМедиа»   |
| ЭБС «Лань»  | Договор №1 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 17.02.2017 г. с ООО «Издательство Лань»   |
| Dr.Web®Desktop security Suite (AB)  | Договор № РГА0323008 от 23.03.2017 г. ООО «Компания ГЭНДАЛЬФ» (с 23.03.2017 г. по 23.03.2018 г.)   |
| Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. ВУЗ» (интернет-версия);<br>Модуль «Программный комплекс поиска текстовых заимствований в открытых | Лицензионный договор № 41 от 20.01.2017 г. ЗАО «Анти-Плагиат» (с 19.02.2017 г. по 18.02.2018 г.).<br>Лицензионный договор № 717 от 09.01.2018 г. ЗАО «Анти-Плагиат» (с 09.01.2018 г. по 09.01.2019 г.).  |

## 9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Преподавание дисциплины осуществляется в специальных помещениях – учебных аудиториях для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа (практические занятия), курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещениях для самостоятельной работы. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Лекционные занятия проводятся в аудитории (ауд. 310), оснащенной наборами демонстрационного оборудования (экран, проектор, акустическая система хранится – ауд. 319) и учебно-наглядными пособиями.

Практические занятия проводятся в аудитории 421, оснащенной необходимыми учебно-наглядными пособиями.

Проведение курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации осуществляется в ауд. 421. Для текущего контроля также используется ауд. 319, оснащенное компьютерной техникой и комплектом тестовых заданий.

Для самостоятельной работы используется помещение (ауд. 319), оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – ауд. 223.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

## 10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

Содержание дисциплины и условия организации обучения для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов корректируются при наличии таких обучающихся в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида, а так же методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования (утв. Минобрнауки России 08.04.2014 №АК-44-05 вн), Положением о методике сценки степени возможности включения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов в общий образовательный процесс (НИМИ, 2015); Положением об обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов в Новочеркасском инженерно-мелиоративном институте (НИМИ, 2015).

Дополнения и изменения одобрены на заседании кафедры «28» августа 2018 г.

Заведующий кафедрой

  
(подпись)

Н.П. Долматов  
(Ф.И.О.)

внесенные изменения утверждаю: «28» августа 2018 г.

Декан факультета

  
(подпись)

С.И. Ревяко  
(Ф.И.О.)

**В рабочую программу на 2019 - 2020 учебный год вносятся изменения - обновлено и актуализировано содержание следующих разделов и подразделов рабочей**

**программы:**

## **6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

1. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся в НИМИ ДГАУ [Электронный ресурс] : (введ. в действие приказом директора №106 от 19 июня 2015г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ .- Электрон. дан.- Новочеркасск, 2015. - Режим доступа: <http://www.ngma.su>

2. Максимов, В.П. Математическое моделирование [Текст]: курс лекций [для студ. оч. и заоч. форм обуч. по направл. «Наземные транспортно-технолог. комплексы» и «Эксплуатация наземных транспортно-технологич. машин и комплексов»] / В.П. Максимов; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ.- Новочеркасск, 2014. - 80 с.-23 экз.

3. Максимов, В.П. Математическое моделирование [Электронный ресурс] : курс лекций [для студ. оч. и заоч. форм обуч. по направл. «Наземные транспортно-технолог. комплексы» и «Эксплуатация наземных транспортно-технолог. машин и комплексов»] / В.П. Максимов; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ. Электрон. Дан. - Новочеркасск, 2014. – ЖМД; Word; 24 МБ. – Систем. требования : IBM PC ; Windows 7 ; Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

4. Математическое моделирование [Текст] : метод. указ. и задание к вып. контр. работы [для студ. направл. подгот. «Наземные транспортно-технологич. комплексы» и «Эксплуатация наземных транспортно-технологич. машин и комплексов»] / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. машины природообустройства; сост. В.П. Максимов, А.В. Зубарь, - Новочеркасск, 2014. - 11 с.-5 экз.

5. Математическое моделирование [Электронный ресурс] : метод. указ. и задание к вып. контр. работы [для студ. направл. подгот. «Наземные транспортно-технологические комплексы» и «Эксплуатация наземных транспортно-технологич. машин и комплексов»] /; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. машины природообустройства; сост. В.П. Максимов, А.В. Зубарь, - Новочеркасск, 2014. – ЖМД; Word; 1,69 МБ. – Систем. требования : IBM PC; Windows 7; Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

## **7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в форме зачёта:

1. Что такое модель и моделирование?
2. Каковы цели моделирования?
3. Области человеческой деятельности, где возможно моделирование.
4. Можно ли отнести мифологию к моделированию? Почему?
5. Что называется гипотезой и аналогией в исследовании систем?
6. Чем отличаются методы моделирования при внутреннем и внешнем исследовании систем?
7. Какие современные средства вычислительной техники используются при Моделировании систем?
8. В чем сущность системного подхода к моделированию систем?
9. Что такое когнитивная модель?
10. Какие модели называются содержательными?
11. Разновидности содержательных моделей.
12. Отличия концептуальной модели от содержательной.
13. Что такое формальная модель?
14. Чем отличаются структурные и функциональные модели?
15. Абстрактные модели. Формы представления абстрактных моделей.

16. Нотация универсального языка моделирования UML: сущности и отношения между ними, их графическое отображение.
17. Что входит в понятие «жизненный цикл изделия»?
18. Что такое древо целей? Как определяется глобальная цель?
19. Виды диаграмм: статические и динамические.
20. Принципы построения тернарных переходов «цель – функция – объект».
21. Диаграмма прецедентов.
22. Морфологический анализ и синтез технических решений.
23. Правила составления морфологической таблицы и приемы отсеивания избыточных элементов.
24. Какое моделирование называется математическим?
25. Сформулируйте достоинства математических моделей.
26. Приведите и проанализируйте различные примеры определений математических моделей.
27. Что может выступать в качестве оператора при математическом моделировании?
28. Отличие информационных и математических моделей.
29. По каким признакам разделяются математические модели.
30. Чем простые модели отличаются от сложных?
31. Какие типы моделей можно выделить по виду оператора моделирования?
32. Характеристики дескриптивной модели.
33. В чем отличия стохастической модели от детерминированной?
34. Какие факторы определили расширения области применения математических моделей?
35. Модель «черного ящика». Входы. Выходы.
36. Схема раскрытия "таинственного ящика" с помощью математического моделирования.
37. Что понимают под аналоговым моделированием?
38. Перечислите содержание основных этапов технологического цикла математического моделирования.
39. Каковы особенности построения расчетной схемы (содержательной модели) технического объекта?
40. Что понимают под иерархией математических моделей по отношению к одному и тому же техническому объекту?
41. Для чего используют упрощенный вариант математической модели при проведении вычислительного эксперимента?
42. Требования, предъявляемые к математическим моделям. Адекватность. Область адекватности. Экономичность.
43. Перечислите основные фундаментальные законы природы применительно к построению математических моделей технических систем.
44. Динамические модели. Схема динамической модели.
45. Кибернетические модели проектировщика.
46. Функциональные и структурные модели.
47. Микро-, макро- и метауровни математического моделирования.
48. Математические модели объектов проектирования, используемые на макроуровне. Компонентные и топологические уравнения.
49. Аналогии компонентных уравнений. Механическая поступательная подсистема.
50. Аналогии компонентных уравнений. Механическая вращательная подсистема.
51. Аналогии топологических уравнений. Механическая поступательная подсистема.
52. Аналогии топологических уравнений. Механическая вращательная подсистема.
53. Фазовые переменные.
54. Планирование и проведение вычислительного эксперимента с помощью математической модели.
55. Вычислительный эксперимент. Факторы, влияющие на объект исследования. Этапы.

56. Основные требования к выбору программного обеспечения численного эксперимента.  
Организация и логика программы.
57. Выбор управляемых факторов и построение плана факторного эксперимента.
58. Процедуры определения достоверности полученных результатов.
59. Устойчивость системы и оценки показателей качества динамических процессов.
60. Анализ достоверности результатов имитационного моделирования.

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1 Основная литература**

1. Максимов, В.П. Математическое моделирование [Текст]: курс лекций [для студ. оч. и заоч. форм обуч. по направл. «Наземные транспортно-технологические комплексы» и «Эксплуатация наземных транспортно-технологич. машин и комплексов»] / В.П. Максимов; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ.- Новочеркасск, 2014. - 80 с.-23 экз.
2. Максимов, В.П. Математическое моделирование [Электронный ресурс] : курс лекций [для студ. оч. и заоч. форм обуч. по направл. «Наземные транспортно-технолог. комплексы» и «Эксплуатация наземных транспортно-технолог. машин и комплексов»] / В.П. Максимов; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ. - Новочеркасск, 2014. – ЖМД; Word; 24 МБ. – Систем. требования : IBM PC. Windows XP. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.
3. Барышникова Е.В. Математические методы в экологии и природопользовании [Текст] : курс лекций для студ. 2 курса направл. 022000.62 «Экология и природопользование» / Е.В. Барышникова : Новочерк. гос. мелиор. акад., каф. математики. – Новочеркасск, 2014. – 81 с.-17 экз.

### **8.2 Дополнительная литература**

1. Математическое моделирование [Текст] : метод. указ. и задание к вып. контр. работы [для студ. направл. подгот. – «Наземные транспортно-технолог. комплексы» и «Эксплуатация наземных транспортно-технолог. машин и комплексов»] /; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. машины природообустр-ва; сост. В.П. Максимов, А.В. Зубарь, - Новочеркасск, 2014. - 11 с.-5 экз.
2. Математическое моделирование [Электронный ресурс] : метод. указ. и задание к вып. контр. работы [для студ. направл. подгот. «Наземные транспортно-технологич. комплексы» и «Эксплуатация наземных транспортно-технологич. машин и комплексов»] /; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. машины природообустр-ва; сост. В.П. Максимов, А.В. Зубарь ; - Новочеркасск, 2014. – ЖМД; Word; 1,69 МБ. – Систем. требования : IBM PC; Windows 7; Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.
3. Аверченков В.И. Основы математического моделирования технических систем [Элек-тронный ресурс] : учеб. пособие / В.И. Аверченков, В.П. Фёдоров, М.Л.Хейфец. – 3-е и з
4. Барышникова Е.В. Математические методы в экологии и природопользовании [Текст] д метод. указ. к выполн. расч.-граф. работы для студ. направл. 022000.62 «Экология и природополь-зование» квалиф. бакалавр / Е.В. Барышникова : Новочерк. гос. мелиор. акад., каф. математики. – Новочеркасск, 2013. – 40 с.-15 экз.
5. Шапкин А.С. Математические методы и модели исследования операций систем [Элек-тронный ресурс] : учебник / А.С. Шапкин, В.А. Шапкин. – 7-е изд. – Электрон. Дан. – М. : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2017. – 398 с. – Режим доступа : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=452649>. 28.08.2019
6. Типаж и эксплуатация технологического оборудования [Электронный ресурс]: метод. указ. по изуч. Дисц. и задания для контр. работ / А.Ф. Апальков. Новочерк. гос. мелиор. акад. – Электрон. дан. - Новочеркасск, 2014.- ЖМД; PDF; 0,7 МБ.- Систем. требования: IBM PC. Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

т  
и  
п

### **8.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»,**

.

—

**необходимых для освоения дисциплины, в том числе современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

| Наименование ресурса  | Режим доступа   |
|---|---|
| официальный сайт НИМИ с доступом в электронную библиотеку           | <a href="http://www.ngma.su">www.ngma.su</a>  |
| Единое окно доступа к образовательным ресурсам                      | <a href="http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.75.21.8">http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.75.21.8</a> |
| Российская государственная библиотека (фонд электронных документов) | <a href="https://www.rsl.ru/">https://www.rsl.ru/</a>   |
| Бесплатная библиотека ГОСТов и стандартов России                    | <a href="http://www.tehlit.ru/index.htm">http://www.tehlit.ru/index.htm</a>   |
| Промышленная и экологическая безопасность, охрана труда             | <a href="https://prominf.ru/issues-free">https://prominf.ru/issues-free</a>   |
| Портал учебников и диссертаций                                      | <a href="https://scicenter.online/">https://scicenter.online/</a>   |
| Университетская информационная система Россия (УИС Россия)          | <a href="https://uisrussia.msu.ru/">https://uisrussia.msu.ru/</a>   |
| Электронная библиотека "научное наследие России"                    | <a href="http://e-heritage.ru/index.html">http://e-heritage.ru/index.html</a>   |
| Электронная библиотека учебников                                    | <a href="http://studentam.net/">http://studentam.net/</a>   |
| Справочная система «Консультант плюс»                               | Соглашение OVS для решений ES #V2162234   |
| Справочная система «e-library»                                      | Лицензионный договор SCIENCEINDEX№SIO-13947/34486/2016 от 03.03.2016 г  |

**Перечень договоров ЭБС образовательной организации на 2019-20 уч. год**

| Учебный год | Наименование документа с указанием реквизитов   | Срок действия документа   |
|-------------|---|---|
| 2019/2020   | Договор № 354 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 05.03.2019 г. с ООО «ЭБС Лань»                                | с 14.06.2019 г. по 13.06.2020 г.                                  |
| 2019/2020   | Договор № 001-01/19 об оказании информационных услуг от 14.01.2019 г. с ООО «НексМедиа»   | с 14.01.2019 г. по 19.01.2020 г.                                  |
| 2019/2020   | Дополнительное соглашение № 1 к договору № 5 от 08.02.2019 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям с ООО «ЭБС Лань» | с 20.02.2019 г. по 20.02.2020 г.                                  |
| 2019/2020   | Договор № p08/11 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 30.11.2017 г. с ООО «Издательство Лань»                    | с 30.11.2017 г. по 31.12.2025 г.                                  |
| 2019/2020   | Договор № 5 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 08.02.2019 г. с ООО «ЭБС Лань»                                  | с 20.02.2019 г. по 20.02.2020 г.                                  |
| 2019/2020   | Договор № 48-п на передачу произведения науки и неисключительных прав на его использовании от 27.04.2018 г. с ФГБНУ «РосНИИПМ»                    | с 27.04.2018г. до окончания неисключительных прав на произведение |

**8.4 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Положение о текущей аттестации обучающихся в НИМИ ДГАУ [Электронный ресурс] (введено в действие приказом директора №119 от 14 июля 2015 г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.-Электрон. дан.- Новочеркасск, 2015.- Режим доступа: <http://www.ngma.su>

2. Типовые формы титульных листов текстовой документации, выполняемой студентами в учебном процессе (Новочеркасск 2015г.)

3. Положение о курсовом проекте (работе) обучающихся, осваивающих образовательные программы бакалавриата, специалитета, магистратуры (введ. в действие приказом директора №120 от 14 июля 2015г.).

Приступая к изучению дисциплины необходимо в первую очередь ознакомиться с содержанием РПД. Лекции имеют целью дать систематизированные основы научных знаний об общих вопросах дисциплины. При изучении и проработке теоретического материала для обучающихся необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- при самостоятельном изучении темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД литературные источники и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

### 8.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, для освоения обучающимися дисциплины

| Перечень лицензионного программного обеспечения   | Реквизиты подтверждающего документа  |
|---|--|
| Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. ВУЗ» (интернет-версия);<br>Модуль «Программный комплекс поиска текстовых заимствований в открытых источниках сети интернет» | Лицензионный договор № 662 от 22.01.2019 г. ЗАО «Анти-Плагиат» (с 22.01.2019 г. по 22.01.2020 г.).   |
| Microsoft. Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprise (MS Windows XP,7,8, 8.1, 10; MS Office professional; MS Windows Server)  | Сублицензионный договор № Tr000302420 от 21.11.2018 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 21.11.2018 г. по 31.12.2019 г.)<br>Сублицензионный договор № Tr000302417 от 21.11.2018 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 21.11.2018 г. по 31.12.2019 г.) |
| АИБС «МАРК-SQL»   | Лицензионное соглашение на использование АИБС «МАРК-SQL» и/или АИБС «МАРК-SQL Internet» № 270620111290 от 27.06.2011 г. ЗАО «НПО «ИНФОРМ-СИСТЕМА» (бессрочно).   |
| Лицензионные программы для образовательного учреждения Autodesk (AutoCAD, AutoCAD Architecture, AutoCAD Civil 3D и др.)   | Соглашение о предоставлении лицензии и оказании услуг от 14.07.2014 г. Autodesk Academic Resource Center (бессрочно)   |

### 9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

| Аудитория   | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, наглядные пособия и другие дидактические материалы, обеспечивающие проведение лабораторных и практических занятий, научно-исследовательской работы студентов с указанием наличия   |
|---|---|
| Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, ауд. 422 (на 32 посадочных места) по адресу: 346400, Ростовская область, г. Новочеркасск, пр-т Платовский 37      | Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Набор демонстрационного оборудования (переносной): экран - 1 шт., проектор - 1 шт., нетбук - 1 шт.;</li> <li>- Учебно-наглядные пособия: макеты, плакаты, стенды, натурные образцы;</li> <li>- Доска – 1 шт.;</li> <li>- Рабочие места студентов;</li> <li>- Рабочее место преподавателя.</li> </ul> |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, ауд. 422 (на 32 посадочных места) по адресу: 346400, Ростовская область, г. Новочеркасск, пр-т Платовский 37                     |   |
| Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, ауд. 422 (на 32 посадочных места) по адресу: 346400, Ростовская область, г. Новочеркасск, пр-т Платовский 37                    |   |
| Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, ауд. 422 (на 32 посадочных места) по адресу: 346400, Ростовская область, г. Новочеркасск, пр-т Платовский 37 |   |

### 10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

Содержание дисциплины и условия организации обучения для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов корректируются при наличии таких обучающихся в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида, а так же методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования (утв. Минобрнауки России 08.04.2014 №АК-44-05 вн), Положением о методике сценки степени возможности включения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов в общий образовательный процесс (НИМИ, 2015); Положением об обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов в Новочеркасском инженерно-мелиоративном институте

(НИМИ, 2015).

Дополнения и изменения одобрены на заседании кафедры пр. №13 «26» 08 2019 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.П. Долматов \_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.)

внесенные изменения утверждаю: пр. №17 от «27» 08 2019 г.

Декан факультета \_\_\_\_\_ С.И. Ревяко \_\_\_\_\_  
(подпись)

| Учебный год | Наименование документа с указанием реквизитов  | Срок действия документа                                     |
|-------------|--|---|
| 2019/2020   | Договор № 11/2020 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным экземплярам произведений научного, учебного характера, составляющим базу данных ЭБС «ЛАНЬ» от 11.02.2020 г. с ООО «ЭБС ЛАНЬ» | с 20.02.2020 г. по 20.02.2021 г.                            |
| 2019/2020   | Договор № СЭБ № НВ-171 на оказание услуг от 18.12.2019 г. с ООО «ЭБС ЛАНЬ»   | с 18.12.2019 г. по 31.12.2022 г.                            |
| 2019/2020   | Договор № 501-01/20 об оказании информационных услуг от 22.01.2020 г. с ООО «НексМедиа»  | с 20.01.2020 г. по 19.01.2026 г.                            |
| 2019/2020   | Договор № 11 оказания услуг одностороннего доступа к ресурсам научно-технической библиотеки от 29.10.2019 г. ФГАОУ ВО «РГУ неги и газа (НИУ) имени И.М. Губкина» (Нефтегазовое дело)                     | с 29.10.2019 г. по 28.10.2020 г. с последующей пролонгацией |
| 2019/2020   | Договор № 10 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 28.10.2019 г. с ООО «ЭБС Лань»  | с 28.10.2019 г. по 28.10.2020 г.                            |

### 8.5 Перечень информационных технологий и программного обеспечения, используемых при осуществлении образовательного процесса

| Перечень лицензионного программного обеспечения  | Реквизиты подтверждающего документа  |
|--|--|
| <b>с 01.09.2019 г. по 31.08.2020 г.</b>  |  |
| Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. ВУЗ» версии 3.3»;<br>Программное обеспечение «Модуль поиска текстовых заимствований «Объединенная коллекция» | Лицензионный договор № 1446 от 03.02.2020 г. АО «Антиплагиат» (с 03.02.2020 г. по 03.02.2021 г.).  |
| Microsoft. Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprise   | Сублицензионный договор № Tr000418096/44 от 20.12.2019 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 20.12.2019 г. по 20.12.2020 г.)<br>Сублицензионный договор № Tr000418096/45 от 20.12.2019 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 20.12.2019 г. по 20.12.2020 г.) |

Дополнения и изменения рассмотрены на заседании кафедры «28» февраля 2020 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Долматов Н.П. \_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.)

внесенные изменения утверждаю: «28» февраля 2020 г.

Декан факультета \_\_\_\_\_ Ревяко С.И. \_\_\_\_\_  
(подпись)

В рабочую программу на 2020 - 2021 учебный год вносятся изменения - обновлено и актуализировано содержание следующих разделов и подразделов рабочей программы:

## **7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в форме **зачёта**:

1. Что такое модель и моделирование?
2. Каковы цели моделирования?
3. Области человеческой деятельности, где возможно моделирование.
4. Можно ли отнести мифологию к моделированию? Почему?
5. Что называется гипотезой и аналогией в исследовании систем?
6. Чем отличаются методы моделирования при внутреннем и внешнем исследовании систем?
7. Какие современные средства вычислительной техники используются при Моделировании систем?
8. В чем сущность системного подхода к моделированию систем?
9. Что такое когнитивная модель?
10. Какие модели называются содержательными?
11. Разновидности содержательных моделей.
12. Отличия концептуальной модели от содержательной.
13. Что такое формальная модель?
14. Чем отличаются структурные и функциональные модели?
15. Абстрактные модели. Формы представления абстрактных моделей.
16. Нотация универсального языка моделирования UML: сущности и отношения между ними, их графическое отображение.
17. Что входит в понятие «жизненный цикл изделия»?
18. Что такое дерево целей? Как определяется глобальная цель?
19. Виды диаграмм: статические и динамические.
20. Принципы построения тернарных переходов «цель – функция – объект».
21. Диаграмма прецедентов.
22. Морфологический анализ и синтез технических решений.
23. Правила составления морфологической таблицы и приемы отсеивания избыточных элементов.
24. Какое моделирование называется математическим?
25. Сформулируйте достоинства математических моделей.
26. Приведите и проанализируйте различные примеры определений математических моделей.
27. Что может выступать в качестве оператора при математическом моделировании?
28. Отличие информационных и математических моделей.
29. По каким признакам разделяются математические модели.
30. Чем простые модели отличаются от сложных?
31. Какие типы моделей можно выделить по виду оператора моделирования?
32. Характеристики дескриптивной модели.
33. В чем отличия стохастической модели от детерминированной?
34. Какие факторы определили расширения области применения математических моделей?
35. Модель «черного ящика». Входы. Выходы.
36. Схема раскрытия "таинственного ящика" с помощью математического моделирования.
37. Что понимают под аналоговым моделированием?
38. Перечислите содержание основных этапов технологического цикла математического моделирования.

39. Каковы особенности построения расчетной схемы (содержательной модели) технического объекта?
40. Что понимают под иерархией математической моделей по отношению к одному и тому же техническому объекту?
41. Для чего используют упрощенный вариант математической модели при проведении вычислительного эксперимента?
42. Требования, предъявляемые к математическим моделям. Адекватность. Область адекватности. Экономичность.
43. Перечислите основные фундаментальные законы природы применительно к построению математических моделей технических систем.
44. Динамические модели. Схема динамической модели.
45. Кибернетические модели проектировщика.
46. Функциональные и структурные модели.
47. Микро-, макро- и метауровни математического моделирования.
48. Математические модели объектов проектирования, используемые на макроуровне. Компонентные и топологические уравнения.
49. Аналогии компонентных уравнений. Механическая поступательная подсистема.
50. Аналогии компонентных уравнений. Механическая вращательная подсистема.
51. Аналогии топологических уравнений. Механическая поступательная подсистема.
52. Аналогии топологических уравнений. Механическая вращательная подсистема.
53. Фазовые переменные.
54. Планирование и проведение вычислительного эксперимента с помощью математической модели.
55. Вычислительный эксперимент. Факторы, влияющие на объект исследования. Этапы.
56. Основные требования к выбору программного обеспечения численного эксперимента. Организация и логика программы.
57. Выбор управляемых факторов и построение плана факторного эксперимента.
58. Процедуры определения достоверности полученных результатов.
59. Устойчивость системы и оценки показателей качества динамических процессов.
60. Анализ достоверности результатов имитационного моделирования.

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1 Основная литература**

1. Максимов, В.П. Математическое моделирование: курс лекций [для студ. оч. и заоч. форм обуч. по направл. «Наземные транспортно-технологические комплексы» и «Эксплуатация наземных транспортно-технологич. машин и комплексов»] / В.П. Максимов; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ.- Новочеркасск, 2014. - 80 с. Текст : непосредственный -23 экз.

2. Максимов, В.П. Математическое моделирование : курс лекций [для студ. оч. и заоч. форм обуч. по направл. «Наземные транспортно-технолог. комплексы» и «Эксплуатация наземных транспортно-технолог. машин и комплексов»] / В.П. Максимов; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ. - Новочеркасск, 2014. – ЖМД; Word; 24 МБ. – Систем. требования : IBM PC. Windows XP. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана. (дата обращения: 27.08.2020). - Текст : электронный

3. Барышникова Е.В. Математические методы в экологии и природопользовании: курс лекций для студ. 2 курса направл. 022000.62 «Экология и природопользование» / Е.В. Барышникова : Новочерк. гос. мелиор. акад., каф. математики. – Новочеркасск, 2014. – 81 с.- Текст : непосредственный 17 экз.

### **8.2 Дополнительная литература**

1. Математическое моделирование : метод. указ. и задание к вып. контр. работы [для студ. направл. подгот. – «Наземные транспортно-технолог. комплексы» и «Эксплуатация наземных

транспортно-технолог. машин и комплексов»] /; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. машины природообустр-ва; сост. В.П. Максимов, А.В. Зубарь, - Новочеркасск, 2014. - 11 с.- Текст : непосредственный 5 экз.

2. Математическое моделирование : метод. указ. и задание к вып. контр. работы [для студ. направл. подгот. «Наземные транспортно-технологич. комплексы» и «Эксплуатация наземных транспортно-технологич. машин и комплексов»] /; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. машины природообустр-ва; сост. В.П. Максимов, А.В. Зубарь ; - Новочеркасск, 2014. – ЖМД; Word; 1,69 МБ. – Систем. требования : IBM PC; Windows 7; Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана. (дата обращения: 27.08.2020). - Текст : электронный

3. Аверченков В.И. Основы математического моделирования технических систем: учеб. пособие / В.И. Аверченков, В.П. Фёдоров, М.Л.Хейфец. – 3-е изд. стереотип. – М.: Флинта, 2016 г. – 271 с. – Режим доступа : <http://biblioclub.ru/index.php>

4. Барышникова Е.В. Математические методы в экологии и природопользовании: метод. указ. к выполн. расч.-граф. работы для студ. направл. 022000.62 «Экология и природопользование» квалиф. бакалавр / Е.В. Барышникова : Новочерк. гос. мелиор. акад., каф. математики. - Новочеркасск, 2013. – 40 с.- Текст : непосредственный 15 экз.

5. Шапкин А.С. Математические методы и модели исследования операций систем : учебник / А.С. Шапкин, В.А. Шапкин. – 7-е изд. – Электрон. Дан. – М. : Издательско-торговая корпорация «Дашков и Ко», 2017. – 398 с. – Режим доступа : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=452649>. (дата обращения: 27.08.2020). - Текст : электронный

6. Типаж и эксплуатация технологического оборудования: метод. указ. по изуч. дисц. и задания для контр. работ / А.Ф. Апальков. Новочерк. гос. мелиор. акад. – Электрон. дан. - Новочеркасск, 2014.- ЖМД; PDF; 0,7 МБ.- Систем. требования: IBM PC. Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана. (дата обращения: 27.08.2020). - Текст : электронный

### 8.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины, в том числе современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем.

| Наименование ресурса  | Режим доступа   |
|---|---|
| Официальный сайт НГМА с доступом в электронную библиотеку   | <a href="http://www.ngma.su">www.ngma.su</a>                                  |
| Электронная библиотека свободного доступа   | <a href="http://www.window.edu.ru">www.window.edu.ru</a> -                    |
| Российская государственная библиотека (фонд электронных документов) (дата обращения: 27.08.2020). - Текст : электронный | <a href="https://www.rsl.ru/">https://www.rsl.ru/</a>                         |
| Бесплатная библиотека ГОСТов и стандартов России  | <a href="http://www.tehlit.ru/index.htm">http://www.tehlit.ru/index.htm</a>   |
| Портал учебников и диссертаций  | <a href="https://scicenter.online/">https://scicenter.online/</a>             |
| Университетская информационная система Россия (УИС Россия)  | <a href="https://uisrussia.msu.ru/">https://uisrussia.msu.ru/</a>             |
| Электронная библиотека "научное наследие России"  | <a href="http://e-heritage.ru/index.html">http://e-heritage.ru/index.html</a> |
| Справочная система «Консультант плюс»   | Соглашение OVS для решений ES #V2162234                                       |
| Справочная система «e-library»  | Лицензионный договор SCIENCEINDEX№SIO-13947/34486/2016 от 03.03.2016 г        |
| Электронная библиотека учебников  | <a href="http://studentam.net/">http://studentam.net/</a>                     |

#### Перечень договоров ЭБС образовательной организации на 2020-21 уч. год

| Учебный год | Наименование документа с указанием реквизитов  | Срок действия документа          |
|-------------|--|----------------------------------|
| 2020/2021   | Договор № 11/2020 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным экземплярам произведений научного, учебного характера, составляющим базу данных ЭБС «ЛАНЬ» от 11.02.2020 г. с ООО «ЭБС ЛАНЬ» | с 20.02.2020 г. по 20.02.2021 г. |
| 2020/2021   | Договор № СЭБ № НВ-171 на оказание услуг от 18.12.2019 г. с ООО «ЭБС ЛАНЬ»   | с 18.12.2019 г. по 31.12.2022 г. |
| 2020/2021   | Договор № 10 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 28.10.2019 г. с ООО «ЭБС Лань»  | с 28.10.2019 г. по 28.10.2020 г. |
| 2020/2021   | Договор № 501-01/20 об оказании информационных услуг от 22.01.2020 г. с ООО «НексМедиа»  | с 20.01.2020 г. по 19.01.2026 г. |
| 2020/2021   | Договор № р08/11 на оказание услуг по предоставлению доступа   | с 30.11.2017 г. по 31.12.2025 г. |

|           |  |   |
|-----------|--|---|
|           | к электронным изданиям от 30.11.2017 г. с ООО «Издательство Лань»  |   |
| 2020/2021 | Договор № 48-п на передачу произведения науки и неисключительных прав на его использовании от 27.04.2018 г. с ФГБНУ «РосНИИПИМ»  | с 27.04.2018г. до окончания неисключительных прав на произведение |
| 2020/2021 | Договор № 11/2020 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным экземплярам произведений научного, учебного характера, составляющим базу данных ЭБС «ЛАНЬ» от 11.02.2020 г. с ООО «ЭБС ЛАНЬ» | с 20.02.2020 г. по 20.02.2021 г.                                  |
| 2020/2021 | Договор № 11 оказания услуг одностороннего доступа к ресурсам научно-технической библиотеки от 29.10.2019 г. ФГАОУ ВО «РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина» (Нефтегазовое дело)                    | с 29.10.2019 г. по 28.10.2020 г. с последующей пролонгацией       |

#### 8.4 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Положение о текущей аттестации обучающихся в НИМИ ДГАУ (введено в действие приказом директора №119 от 14 июля 2015 г.).

2. Типовые формы титульных листов текстовой документации, выполняемой студентами в учебном процессе (Новочеркасск 2015г.)

3. Положение о курсовом проекте (работе) обучающихся, осваивающих образовательные программы бакалавриата, специалитета, магистратуры (введ. в действие приказом директора №120 от 14 июля 2015г.).

4. Положение о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (введено в действие приказом директора НИМИ Донской ГАУ №3-ОД от 18 января 2018 г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.-Электрон. дан. - Новочеркасск, 2018. - Режим доступа: <http://www.ngma.su> (дата обращения: 27.08.2020). - Текст : электронный.

Приступая к изучению дисциплины необходимо в первую очередь ознакомиться с содержанием РПД. Лекции имеют целью дать систематизированные основы научных знаний об общих вопросах дисциплины. При изучении и проработке теоретического материала для обучающихся необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;

- при самостоятельном изучении темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД литературные источники и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

#### 8.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, для освоения обучающимися дисциплины

| Перечень лицензионного программного обеспечения  | Реквизиты подтверждающего документа  |
|--|--|
| Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. ВУЗ» версии 3.3»;<br>Программное обеспечение «Модуль поиска текстовых заимствований «Объединенная коллекция» | Лицензионный договор № 1446 от 03.02.2020 г. АО «Антиплагиат» (с 03.02.2020 г. по 03.02.2021 г.).  |
| Microsoft. Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprise   | Сублицензионный договор № Tr000418096/44 от 20.12.2019 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 20.12.2019 г. по 20.12.2020 г.)<br>Сублицензионный договор № Tr000418096/45 от 20.12.2019 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 20.12.2019 г. по 20.12.2020 г.) |
| АИБС «МАРК-SQL»  | Лицензионное соглашение на использование АИБС «МАРК-SQL» и/или АИБС «МАРК-SQL Internet» № 270620111290 от 27.06.2011 г. ЗАО «НПО «ИНФОРМ-СИСТЕМА» (бессрочно).   |
| Лицензионные программы для образовательного учреждения Autodesk (AutoCAD, AutoCAD Architecture, AutoCAD Civil 3D и др.)  | Соглашение о предоставлении лицензии и оказании услуг от 14.07.2014 г. Autodesk Academic Resource Center (бессрочно)   |

## 9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ

**ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

| Аудитория   | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, наглядные пособия и другие дидактические материалы, обеспечивающие проведение лабораторных и практических занятий, научно-исследовательской работы студентов с указанием наличия  |
|---|--|
| Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, ауд. 422 (на 32 посадочных места) по адресу: 346400, Ростовская область, г. Новочеркасск, пр-т Платовский 37      | Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории:<br>- Набор демонстрационного оборудования (переносной): экран - 1 шт., проектор - 1 шт., нетбук - 1 шт.;<br>- Учебно-наглядные пособия: макеты, плакаты, стенды, натурные образцы;<br>- Доска – 1 шт.;<br>- Рабочие места студентов;<br>- Рабочее место преподавателя. |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, ауд. 422 (на 32 посадочных места) по адресу: 346400, Ростовская область, г. Новочеркасск, пр-т Платовский 37                     |  |
| Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, ауд. 422 (на 32 посадочных места) по адресу: 346400, Ростовская область, г. Новочеркасск, пр-т Платовский 37                    |  |
| Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, ауд. 422 (на 32 посадочных места) по адресу: 346400, Ростовская область, г. Новочеркасск, пр-т Платовский 37 |  |
| Помещение для самостоятельной работы, ауд. П17 (на 12 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111  | Помещение укомплектовано специализированной мебелью и оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НИМИ Донской ГАУ:<br>- Компьютер Pro-511 – 12 шт.;<br>- Монитор 17" ЖК VS – 12 шт.;<br>- Принтер – 1 шт.;<br>- Рабочие места студентов;<br>- Рабочее место преподавателя.   |

**10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ**

Содержание дисциплины и условия организации обучения для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов корректируются при наличии таких обучающихся в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида, а так же методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования (утв. Минобрнауки России 08.04.2014 №АК-44-05 вн), Положением о методике сценки степени возможности включения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов в общий образовательный процесс (НИМИ, 2015); Положением об обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов в Новочеркасском инженерно-мелиоративном институте (НИМИ, 2015).

Дополнения и изменения одобрены на заседании кафедры от « 27 » 08 2020г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

(подпись)

Долматов Н.П.

(ФИО)

Внесенные изменения утверждаю: от « 27 » 08 2020г.

Декан факультета \_\_\_\_\_

(подпись)

Ревяко С.И.

(ФИО)

## 11. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

В рабочую программу на 2021 - 2022 учебный год вносятся следующие дополнения и изменения - обновлено и актуализировано содержание следующих разделов и подразделов рабочей программы:

### 8.3 Современные профессиональные базы и информационные справочные системы

|  |                                 |   |  |
|--|---------------------------------|---|--|
| Базы данных (Консультант+)                     | ООО "Пресс-Информ"              | Договор №01674/2021 от 25.01.2021                         | ООО "Пресс-Информ" (Консультант +)   |
| Базы данных информационный индекс цитирования" | ООО "Региональный"              | Договор № АК 1185 от 19.03.2021                           | ООО "Региональный информационный индекс цитирования" (21.03.21 г. по 20.03.22 г. ) |
| Базы данных библиотека                         | ООО Научная электронная         | Лицензионный договор № SIO-13947/18016/2020 от 11.09.2020 | ООО Научная электронная библиотека   |
| Базы данных решения"                           | ООО "Гросс Систем.Информация и" | Контракт № 24/12 от 24.12.2020                            | ООО "Гросс Систем.Информация и решения"  |

### Перечень договоров ЭБС образовательной организации на 2021-22 уч. год

| Учебный год | Наименование документа с указанием реквизитов   | Срок действия документа          |
|-------------|---|----------------------------------|
| 2021/2022   | Договор № 12 по предоставлению доступа к электронным изданиям коллекции «Инженерно-технические науки» от 27.10.2020 г. с ООО «ЭБС Лань» (Нефтегазовое дело) | с 28.10.2020 г. по 27.10.2021 г. |

### 8.5 Перечень информационных технологий и программного обеспечения, используемых при осуществлении образовательного процесса

| Перечень лицензионного программного обеспечения   | Реквизиты подтверждающего документа  |
|---|--|
| Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. ВУЗ» (интернет-версия);<br>Модуль «Программный комплекс поиска текстовых заимствований в открытых источниках сети интернет» | Лицензионный договор № 3343 от 29.01.2021 г.. АО «Антиплагиат» (с 29.01.2021 г. по 29.01.2022 г.).   |
| Microsoft. Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprise (MS Windows XP,7,8, 8.1, 10; MS Office professional; MS Windows Server; MS Project Expert 2010 Professional)                                       | Сублицензионный договор №502 от 03.12.2020 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 03.12.2020 г. по 02.12.2021 г.)   |
| Dr.Web@DesktopSecuritySuiteАнтивирус К3+ ЦУ   | Государственный (муниципальный) контракт № РЦА06150002 от 15.06.2021 г. на передачу неисключительных прав на использование программ для ЭВМ ООО «АЙТИ ЦЕНТ» (с 15.06.2021 г. по 15.06.2022 г.) |

Дополнения и изменения рассмотрены на заседании кафедры «27» августа 2021 г.

Внесенные дополнения и изменения утверждаю: «27» августа 2021 г.

Декан факультета



Ревяко С.И.  
(Ф.И.О.)

## 11. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

В рабочую программу на 2022 - 2023 учебный год вносятся следующие дополнения и изменения - обновлено и актуализировано содержание следующих разделов и подразделов рабочей программы:

### 8.3 Современные профессиональные базы и информационные справочные системы

|  |  |
|--|--|
| Базы данных ООО "Пресс-Информ" (Консультант +)                   | Договор №01674/3905 от 20.01.2022 с ООО "Пресс-Информ" (Консультант +)                       |
| Базы данных ООО "Региональный информационный индекс цитирования" | Договор № НК 2050 от 18.03.2022 с ООО "Региональный информационный индекс цитирования"       |
| Базы данных ООО Научная электронная библиотека                   | Лицензионный договор № СИО-13947/18016/2021 от 07.10.2021 ООО Научная электронная библиотека |
| Базы данных ООО "Гросс Систем.Информация и решения"              | Контракт № КРД-18510 от 06.12.2021 ООО "Гросс Систем.Информация и решения"                   |

### Перечень договоров ЭБС образовательной организации на 2022-2023 уч. год

| Учебный год | Наименование документа с указанием реквизитов   | Срок действия документа  |
|-------------|---|--|
| 2022/2023   | Договор № 501-01\20 об оказании информационных услуг по предоставлению доступа к базовой коллекции «ЭБС Университетская библиотека онлайн» от 22.01.2020г. с ООО «НексМедиа»  | с 20.01.2020 г. по 19.01.2026 г.                                   |
| 2022/2023   | Договор № р08/11 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 30.11.2017 г. с ООО «Издательство Лань» Размещение внутривузовской литературы ДонГАУ на платформе ЭБС Лань   | с 30.11.2017 г. по 31.12.2025 г.                                   |
| 2022/2023   | Договор № СЭБ №НВ-171 по размещению произведений и предоставлению доступа к разделам ЭБС СЭБ от 18.12.2019 г. с ООО «ЭБС Лань»<br>Доп.соглашение от 24.06.2021 к Дог №СЭБ №НВ-171 от 18.12.2019 . с ООО «ЭБС Лань»                                    | с 18.12.2019 г. по 31.12.2022 г.<br>с последующей пролонгацией     |
| 2022/2023   | Договор № 11 оказания услуг одностороннего доступа к ресурсам научно-технической библиотеки «РГУ Нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина» от 29.10.2019 г. (Нефтегазовое дело)  | с 29.10.2019 г. по 28.10.2020 г.<br>с последующей пролонгацией     |
| 2022/2023   | Договор № 48-п на передачу произведения науки и неисключительных прав на его использовании от 27.04.2018 г. с ФГБНУ «РосНИИПМ»  | с 27.04.2018 г. до окончания неисключительных прав на произведение |
| 2022/2023   | Договор № 1310 от 02.12.21 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям коллекций: «Ветеринария и сельское хозяйство - Издательство Лань»   | с 14.12.2021 г. по 13.12.2026 г.                                   |
| 2022/2023   | Договор № 1311 от 02.12.21 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям коллекции: «Экономика и менеджмент – Издательство Дашков и К» с ООО «ЭБС Лань»  | с 14.12.2021 г. по 13.12.2026 г.                                   |
| 2022/2023   | Договор № 2-22 от 18.02.2022 г. с ООО «Издательство Лань» на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям коллекций: «Лесное хозяйство и лесоинженерное дело – Издательства Лань» ЭБС Лань и отдельно наб книг из других разделов. | с 20.02.2022 г. по 19.02.2023 г.                                   |

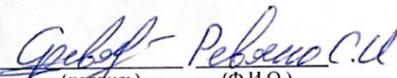
**8.5 Перечень информационных технологий и программного обеспечения, используемых при осуществлении образовательного процесса**

| <b>Перечень лицензионного программного обеспечения</b>  | <b>Реквизиты подтверждающего документа</b>  |
|---|---|
| Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. ВУЗ» (интернет-версия);<br>Модуль «Программный комплекс поиска текстовых заимствований в открытых источниках сети интернет» | Лицензионный договор № 4501 от 13.12.2021 г. АО «Антиплагиат» (с 13.12.2021 г. по 13.12.2022 г.). |
| Microsoft. Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprise (MS Windows XP,7,8, 8.1, 10; MS Office professional; MS Windows Server; MS Project Expert 2010 Professional)                                       | Сублицензионный договор №0312 от 29.12.2021 г. АО «СофтЛайн Трейд»                                |

Дополнения и изменения рассмотрены на заседании кафедры «29» августа 2022 г.

Внесенные дополнения и изменения утверждаю: «29» августа 2022 г.

Декан факультета

  
(подпись) (Ф.И.О.)