



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИГДиТ
И.А. Пыталев

15.03.2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ИНЖЕНЕРИИ

Направление подготовки (специальность)
15.04.02 Технологические машины и оборудование

Направленность (профиль/специализация) программы
Горные машины и робототехнические комплексы

Уровень высшего образования - магистратура

Форма обучения
очная

| | |
|---------------------|---|
| Институт/ факультет | Институт горного дела и транспорта |
| Кафедра | Горных машин и транспортно-технологических комплексов |
| Курс | 1 |
| Семестр | 1 |

Магнитогорск
2021 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 14.08.2020 г. № 1026)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических комплексов
08.02.2021, протокол № 5

Зав. кафедрой  А.Мажитов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИГДиТ
15.03.2021 г. протокол № 5

Председатель  И.А. Пыталев

Рабочая программа составлена:
доцент кафедры ГМиТТК, канд. техн. наук  А.М. Филатов

Рецензент:
заместитель генерального директора по перспективному развитию ООО
«УралЭнергоРесурс», канд. техн. наук  И.С. Туркин

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.М. Мажитов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.М. Мажитов

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

формирование у студентов знаний в области современных математических методов в инженерии.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Математические методы в инженерии входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Компьютерные технологии в науке и производстве;

Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента;

Методология и методы научных исследований в горном машиностроении;

Методические принципы и решения при проектировании ГМ и СУ.

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Ремонтно-сервисное обслуживание

Эксплуатационная надежность горных машин и оборудования

Управление проектами в горном машиностроении

Теория проектирования и расчет следящих систем гидроприводов горных машин

Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента

Моделирование рабочих процессов горных машин и оборудования

Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Математические методы в инженерии» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции |
|----------------|--|
| ОПК-5 | Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов |
| ОПК-5.1 | Разрабатывает математическое описание процессов машиностроения на основе математических и численных методов моделирования |

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 39,2 акад. часов;
- аудиторная – 36 акад. часов;
- внеаудиторная – 3,2 акад. часов;
- самостоятельная работа – 33,1 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. час

Форма аттестации - экзамен

| Раздел/ тема дисциплины | Семестр | Аудиторная контактная работа (в акад. часах) | | | Самостоятельная работа студента | Вид самостоятельной работы | Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | Код компетенции |
|---|---------|--|-----------|-------------|---------------------------------|---|--|-----------------|
| | | Лек. | лаб. зан. | практ. зан. | | | | |
| 1. | | | | | | | | |
| 1.1 Мест и роль математических методов в инженерии. Факторы, определяющие выбор и эффективность использования математических методов в инженерии. Общие понятия о математических моделях. Понятие системы и сложной системы. Свойства сложных систем. Классификация математических моделей. | 1 | 5 | | 4/2И | 8 | 1. Самостоятельное изучение учебной и научно литературы по теме 2. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет). 3. Подготовка к практическому занятию и выполнение практических работ | 1. Индивидуальное собеседование. 2. Индивидуальное сообщение на занятии 3. Проверка индивидуального задания и его защита | ОПК-5.1 |

| | | | | | | | |
|--|--|---|--------|----|--|---|---------|
| <p>1.2 Управление математическими методами в инженерии. Внутренние и внешние характеристики качества математических методов. Системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач.</p> | | 5 | 5/3И | 10 | <p>1. Самостоятельное изучение учебной и научно литературы по теме 2. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет). 3. Подготовка к практическому занятию и выполнение практических работ</p> | <p>1. Индивидуальное собеседование. 2. Индивидуальное сообщение на занятии 3. Проверка индивидуального задания и его защита</p> | ОПК-5.1 |
| <p>1.3 Методы анализа прикладной области на концептуальном, логическом, математическом и алгоритмическом уровнях. Современные информационные технологии для решения прикладных задач. Основы алгоритмизации вычислительных процессов, общие принципы программирования, представление основных структур программ и математических данных.</p> | | 4 | 5/0,2И | 10 | <p>1. Самостоятельное изучение учебной и научно литературы по теме 2. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет). 3. Подготовка к практическому занятию и выполнение практических работ</p> | <p>1. Индивидуальное собеседование. 2. Индивидуальное сообщение на занятии 3. Проверка индивидуального задания и его защита</p> | ОПК-5.1 |

| | | | | | | | |
|--|---|----|---------|------|---|--|---------|
| 1.4 Математическая обработка опытных данных. Интерполяция. Численное интегрирование. Оценка погрешности. | | 4 | 4/2И | 5,1 | 1. Самостоятельное изучение учебной и научно литературы по теме 2. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет). 3. Подготовка к практическому занятию и выполнение практических работ | 1. Индивидуальное собеседование. 2. Индивидуальное сообщение на занятии 3. Проверка индивидуального задания и его защита | ОПК-5.1 |
| Итого по разделу | | 18 | 18/7,2И | 33,1 | | | |
| 2. | | | | | | | |
| 2.1 Экзамен | 1 | | | | Подготовка к экзамену | | ОПК-5.1 |
| Итого по разделу | | | | | | | |
| Итого за семестр | | 18 | 18/7,2И | 33,1 | | экзамен | |
| Итого по дисциплине | | 18 | 18/7,2И | 33,1 | | экзамен | |

5 Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины традиционная, интерактивная и информационно-коммуникационная образовательные технологии.

1. Традиционные образовательные технологии ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

2. Интерактивные технологии – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе лично значимого для них образовательного результата. Наряду со специализированными технологиями такого рода принцип интерактивности прослеживается в большинстве современных образовательных технологий. Интерактивность подразумевает субъект-субъектные отношения в ходе образовательного процесса и, как следствие, формирование саморазвивающейся информационно-ресурсной среды.

3. Информационно-коммуникационные образовательные технологии – организация образовательного процесса, основанная на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией.

Практическое занятие в форме презентации – представление результатов проектной или исследовательской деятельности с использованием специализированных программных сред.

Практические занятия проводятся для закрепления и углубления знаний, полученных студентами на лекциях и должны способствовать выработке у них навыков постановки, формализации, построения блок-схем принятия решений, построение твердотельных моделей и реализации решений с помощью пакетов Компас-3D, INVENTOR.

Самостоятельная работа стимулирует студентов в процессе подготовки домашних заданий, при решении задач на практических занятиях, при подготовке к контрольным работам и итоговой аттестации.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Комиссарова, И. И. Математические модели и математические методы в инженерном деле : учебное пособие / И. И. Комиссарова, Н. В. Степанова. — Вологда : ВоГУ, 2014. — 83 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93072> (дата обращения: 16.05.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

1. Нуралин, Б. Н. Методы математического моделирования и параметрической оптимизации технологических процессов в инженерных расчетах : учебное пособие / Б. Н. Нуралин, В. С. Кухта ; под редакцией Б. Н. Нуралина. — Уральск : ЗКАТУ им. Жангир хана, 2017. — 285 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/147887> (дата

обращения: 16.05.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Методы математической статистики : учебное пособие / М. Ю. Васильчик, А. П. Ковалевский, Т. М. Назарова [и др.]. — Новосибирск : НГТУ, 2016. — 88 с. — ISBN 978-5-7782-2811-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118315> (дата обращения: 16.05.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Герасимова, А. А. Математические методы в инжиниринге металлургического оборудования и технологий : учебное пособие / А. А. Герасимова. — Москва : МИСИС, 2017. — 82 с. — ISBN 978-5-906846-89-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/108082> (дата обращения: 16.05.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

в) Методические указания:

1. Сирота, Д. Ю. Спецглавы математики (математическое программирование). Численные методы : учебное пособие / Д. Ю. Сирота. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2015. — 109 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/69521> (дата обращения: 16.05.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

| Наименование ПО | № договора | Срок действия лицензии |
|---|---------------------------|------------------------|
| MS Windows 7 Professional(для классов) | Д-1227-18 от 08.10.2018 | 11.10.2021 |
| MS Windows 7 Professional (для классов) | Д-757-17 от 27.06.2017 | 27.07.2018 |
| MS Office 2007 Professional | № 135 от 17.09.2007 | бессрочно |
| 7Zip | свободно распространяемое | бессрочно |
| Autodesk AutoCAD Electrical 2019 | учебная версия | бессрочно |
| Autodesk AutoCAD Electrical 2020 | учебная версия | бессрочно |

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

| Название курса | Ссылка |
|--|---|
| Международная база полнотекстовых журналов Springer Journals | http://link.springer.com/ |
| Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам | URL: http://window.edu.ru/ |
| Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности» | URL: http://www1.fips.ru/ |
| Российская Государственная библиотека. Каталоги | https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/ |

| | |
|---|---|
| Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова | http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp |
| Университетская информационная система РОССИЯ | https://uisrussia.msu.ru |
| Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий «Web of science» | http://webofscience.com |
| Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных | http://scopus.com |
| Поисковая система Академия Google (Google Scholar) | URL: https://scholar.google.ru/ |
| Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования | URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp |
| Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС» | https://dlib.eastview.com/ |

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

В соответствии с учебным планом по дисциплине предусмотрены следующие виды занятий: практические занятия, самостоятельная работа, консультации, зачет.

Учебные аудитории для проведения занятий :

- мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Учебные аудитории для проведения занятий для проведения практических занятий:

- мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации;

- доска, мультимедийный проектор, экран.

Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

- мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации;

- доска, мультимедийный проектор, экран.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся:

- персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в интернет и с доступом в электронную образовательную среду университета.

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования:

- стеллажи для хранения учебно-наглядных пособий и учебно-методической документации

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа по освоению дисциплины необходима для углубленного изучения материала курса. Самостоятельная работа студентов регламентируется графиками учебного процесса и самостоятельной работы.

Самостоятельная работа студентов состоит из следующих взаимосвязанных частей:

1) Изучение теоретического материала в форме:

- Самостоятельное изучение учебной и научно литературы по теме
- Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет).

Остаточные знания определяются результатами сдачи зачета.

2) Подготовка к практическим занятиям и выполнение практических работ.

Самостоятельная работа выполняется студентами на основе учебно-методических материалов дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|--|---|---|
| ОПК-5: Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов | | |
| ОПК-5.1: | Разрабатывает математическое описание процессов машиностроения на основе математических и численных методов моделирования | <p style="text-align: center;">Вопросы для промежуточной проверки знаний студентов по дисциплине:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Место и роль математических методов в инженерии. 2. Факторы, определяющие выбор и эффективность использования математических методов в инженерии. 3. Общие понятия о математических моделях. 4. Понятие системы и сложной системы. 5. Свойства сложных систем. 6. Классификация математических моделей. 7. Управление математическими методами в инженерии. 8. Внутренние и внешние характеристики качества математических методов. 9. Системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач. 10. Методы анализа прикладной области на концептуальном, логическом, математическом и алгоритмическом уровнях. 11. Современные информационные технологии для решения прикладных задач. 12. Основы алгоритмизации вычислительных процессов, общие принципы программирования, представление основных структур программ и математических данных. 13. Математическая обработка опытных данных. 14. Интерполяция. 15. Численное интегрирование. 16. Оценка погрешности. |

