

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета авиационной
и морской техники

Красильникова О.А.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Методы оптимизации параметров морской техники»

Направление подготовки	26.04.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры
Направленность (профиль) образовательной программы	Проектирование судовых корпусных конструкций, систем и устройств
Квалификация выпускника	Магистр
Год начала подготовки (по учебному плану)	2021
Форма обучения	Очная форма
Технология обучения	Традиционная

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
2	3	5

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
Экзамен	Кафедра «Кораблестроение и компьютерный инжиниринг»

Разработчик рабочей программы:

Доцент, кандидат технических наук
(должность, степень, ученое звание)

_____ (подпись)

Бурменский А.Д.
(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой
«Кораблестроение и компьютерный
инжиниринг»
(наименование кафедры)

_____ (подпись)

Куриный В.В.
(ФИО)

1 Введение

Рабочая программа и фонд оценочных средств дисциплины «Методы оптимизации параметров морской техники» составлены в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Минобрнауки Российской Федерации ФГОС ВО, утвержденный приказом Минобрнауки России № 1042 от 17.08.2020 г., и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Проектирование судовых корпусных конструкций, систем и устройств» по направлению подготовки «26.04.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры».

Практическая подготовка реализуется на основе:

Профессиональный стандарт 30.001 «СПЕЦИАЛИСТ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ И КОНСТРУИРОВАНИЮ В СУДОСТРОЕНИИ».

Обобщенная трудовая функция: D Организация проектно-конструкторских работ в рамках рабочей группы, разработка и модернизация проектов, техническое сопровождение производства судов, плавучих сооружений, аппаратов и их составных частей.

– *Необходимые знания:* НЗ-2 Методы разработки, анализа трудоемкости и оптимизации расчетных алгоритмов.

– *Необходимые умения:* НУ-2 Выполнять математическое моделирование разрабатываемых составных частей судов с использованием методов оптимизации расчетных алгоритмов, системного подхода и современного программного обеспечения для прогнозирования поведения, оптимизации и изучения функционирования составных частей судов с учетом используемых материалов, ожидаемых рисков.

Задачи дисциплины	Изучение методов исследования операций в области создания морской техники. Приобретение практических навыков постановки оптимизационных задач исследовательского проектирования и применения методов оптимизации в решении задач определения характеристик морской техники.
Основные разделы / темы дисциплины	<p><i>Основы теории исследования операций. Аналитические методы оптимизации:</i> Общие понятия теории исследования операций. Классификация методов оптимизации. Общий градиентный метод оптимизации и метод Лагранжа. Методы линейного программирования: графическое решение и симплекс-метод. Геометрическое программирование, понятие и виды позиномов. Минимизация произвольных позиномов.</p> <p><i>Методы оптимизации в задачах проектирования судов. Численные методы многомерной оптимизации:</i> Постановка задачи исследовательского проектирования судна, как задачи математического программирования. Выбор исходных данных и оптимизируемых переменных. Построение системы ограничений оптимизационной задачи проектирования. Критерии эффективности судна. Параметрическая оптимизация в задачах проектирования судна. Алгоритмы оптимизации. Постоптимизационный анализ.</p>

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины «Методы оптимизации параметров морской техники» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 1):

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Общепрофессиональные		
ОПК-2 Способен применять фундаментальные основы теории моделирования как основного метода исследования и научно-обоснованного метода оценки характеристик сложных систем, используемого для принятия решений в сфере проектирования и постройки средств океанотехники	<p>ОПК-2.1 Знает основные понятия теории моделирования, классификацию моделей и области их использования, задачи моделирования; методы моделирования и анализа сложных систем; принципы построения моделей</p> <p>ОПК-2.2 Умеет обоснованно выбирать метод моделирования; строить адекватную модель системы или процесса с использованием современных компьютерных средств; интерпретировать и анализировать результаты моделирования</p> <p>ОПК-2.3 Владеет навыками анализа сложных систем; представления моделей систем и методами их исследования; оценки полученных результатов моделирования</p>	<p>Знает разновидности методов оптимизации применяемых при создании объектов морской техники</p> <p>Умеет применять методы анализа вариантов, разработки и поиска оптимальных решений в задачах создания морской техники.</p> <p>Владеет навыком решения задач оптимизации основных характеристик морской техники.</p>

3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Методы оптимизации параметров морской техники» изучается на 2 курсе в 3 семестре.

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к обязательной части.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения, навыки и опыт практической деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин: «Информационные технологии в жизненном цикле морской техники», «Моделирование процессов создания и эксплуатации морской техники».

Знания, умения и навыки, сформированные при изучении дисциплины «Методы оптимизации параметров морской техники», будут востребованы при изучении последующих дисциплин: «Научно-исследовательская и проектная деятельность», «Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика)», «Производственная практика (преддипломная практика)».

Дисциплина «Методы оптимизации параметров морской техники» частично реализуется в форме практической подготовки. Практическая подготовка организуется путем выполнения самостоятельных работ, практических занятий.

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 5 з.е., 180 акад. час.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего академических часов
Общая трудоемкость дисциплины	180
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего	24
В том числе:	
занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками), в том числе в форме практической подготовки	12
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), в том числе в форме практической подготовки	12
Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	121
Промежуточная аттестация обучающихся – Экзамен	35

5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
<i>Раздел 1. Основы теории исследования операций. Аналитические методы оптимизации</i>						
<i>Лекция 1: Общие понятия теории исследования операций. Классификация методов оптимизации.</i>	2					8
<i>Лекция 2: Методы линейного программирования: графический и симплекс методы.</i>	2					8
<i>Лекция 3: Методы нелинейного программирования: градиентный метод оптимизации и метод Лагранжа. Геометрическое про-</i>	2					8

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
граммирование, понятие и виды позиномов. Минимизация произвольных позиномов.						
<i>Практическая работа 1:</i> Решение задач линейного программирования графическим и симплекс-методом.		2				4
<i>Практическая работа 2:</i> Решение задач нелинейного программирования градиентным методом и методом Лагранжа.		2				2
<i>Практическая работа 3:</i> Решение задач поиска экстремума целевой функции заданной позиномом.		2				2
Раздел 2. Методы оптимизации в задачах проектирования судов. Численные методы многомерной оптимизации						
<i>Лекция 4:</i> Постановка задачи исследовательского проектирования судна, как задачи математического программирования. Выбор исходных данных и оптимизируемых переменных. Построение системы ограничений. Критерии эффективности судна.	2*					8
<i>Лекция 5:</i> Параметрическая оптимизация в задачах проектирования судна. Алгоритмы оптимизации.	2*					8
<i>Лекция 6:</i> Постоптимизационный анализ: исследование математической модели на устойчивость и чувствительность.	2*					8
<i>Практическая работа 4:</i> Формулирование задачи оптимизационного проектирования и разработка системы ограничений.		2*				2
<i>Практическая работа 5:</i> Применение метода вариаций для обоснования главных размерений универсального сухогрузно-		2*				2

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
го судна.						
<i>Практическая работа б:</i> Вычисление критериев эффективности транспортного судна.		2*				2
<i>РГР</i> «Методы оптимизации в задачах создания морской техники»						58
<i>Экзамен</i>				1	35	
ИТОГО по дисциплине	12 в том числе в форме практической подготовки: 6	12 в том числе в форме практической подготовки: 6		1	35	120

* реализуется в форме практической подготовки

6 Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

При планировании самостоятельной работы студенту рекомендуется руководствоваться следующим распределением часов на самостоятельную работу (таблица 4):

Таблица 4 – Рекомендуемое распределение часов на самостоятельную работу

Компоненты самостоятельной работы	Количество часов
Самостоятельное изучение теоретических разделов курса	48
Подготовка к занятиям семинарского типа	14
Подготовка и оформление РГР	58
ИТОГО по дисциплине	120

7 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации представлен в Приложении 1.

Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), практике хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1 Основная литература

1. Гайкович, А. И. Теория проектирования водоизмещающих кораблей и судов. В 2 т. Т. 1. Описание системы «Корабль» / А. И. Гайкович. – СПб.: Изд-во НИЦ МОРИНТЕХ, 2014. – 819 с.
2. Гайкович, А. И. Теория проектирования водоизмещающих кораблей и судов. В 2 т. Т. 2. Анализ и синтез системы «Корабль» / А. И. Гайкович. – СПб.: Изд-во НИЦ МОРИНТЕХ, 2014. – 872 с.
3. Кочегурова, Е. А. Теория и методы оптимизации : учебное пособие / Е. А. Кочегурова. — Томск : Томский политехнический университет, 2013. – 134 с. // IPRbooks: электронно-библиотечная система. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/34723.html> (дата обращения: 25.04.2021). — Режим доступа: по подписке.
4. Овчинников, И. Д. Методы оптимизации: учеб. пособие / И. Д. Овчинников, Н. А. Мытник. – Комсомольск-на-Амуре: Изд-во Комсомольского-на-Амуре гос. техн. ун-та, 2007. – 116 с.
5. Пашин, В. М. Оптимизация судов. Оптимизация судов: системный подход к математической модели / В. М. Пашин. – Л.: Судостроение, 1983. – 296 с.
6. Решение инженерных задач в пакете MathCAD : учебное пособие / Ю. Е. Воскобойников [и др.]. – Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет, 2013. – 121 с. // IPRbooks: электронно-библиотечная система. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/68838.html> (дата обращения: 25.04.2021). – Режим доступа: по подписке.

8.2 Дополнительная литература

1. Дьяконов, В. П. Энциклопедия MathCAD 2001i и MathCAD 11 / В. П. Дьяконов. – М.: СОЛОН-Пресс, 2004. – 831 с.
2. Захаров, И. Г. Теория компромиссных решений при проектировании корабля / И. Г. Захаров. – Л.: Судостроение, 1987. – 135 с.
3. Краев, В. И. Экономические обоснования при проектировании морских судов / В. И. Краев. – Л.: Судостроение, 1981. – 280 с.
4. Лемешко, Б. Ю. Методы оптимизации : конспект лекций / Б. Ю. Лемешко. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2009. – 157 с. // IPRbooks: электронно-библиотечная система. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/45388.html> (дата обращения: 25.04.2021). – Режим доступа: по подписке.
5. Методы оптимизации в примерах в пакете MathCAD 15. Часть I : учебное пособие / И. В. Кудрявцева, С. А. Рыков, С. В. Рыков, Е. Д. Скобов. – Санкт-Петербург : Университет ИТМО, Институт холода и биотехнологий, 2016. – 166 с. // IPRbooks: электронно-библиотечная система. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/67288.html> (дата обращения: 25.04.2021). – Режим доступа: по подписке.
6. Методы оптимизации в примерах в пакете MathCad 15. Часть II : учебное пособие / С. В. Рыков, И. В. Кудрявцева, С. А. Рыков, В. А. Рыков. – Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2016. – 178 с. // IPRbooks: электронно-библиотечная система. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/67287.html> (дата обращения: 25.04.2021). – Режим доступа: по подписке.
7. Соколов, В. П. Постановка задач экономического обоснования судов / В. П. Соколов. – Л.: Судостроение, 1987. – 164 с.
8. Худяков, Л. Ю. Исследовательское проектирование кораблей / Л. Ю. Худяков. – Л.: Судостроение, 1980. – 239 с.

8.3 Методические указания для студентов по освоению дисциплины

1. Овчинников, И. Д. Методы оптимизации: учеб. пособие / И. Д. Овчинников, Н. А. Мытник. – Комсомольск-на-Амуре: Изд-во Комсомольского-на-Амуре гос. техн. ун-та, 2007. – 116 с.
2. Методы оптимизации. ч.1 Аналитические способы оптимизации: Методические указания. / сост. : А. Д. Бурменский. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВО «КнАГУ» (рук.) (в свободном доступе в электронно-образовательной среде вуза).

8.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

1. Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM. Договор № 4997 эбс ИКЗ 21 1 2727000769 270301001 0010 004 6311 244 от 13 апреля 2021 г.
2. Электронно-библиотечная система IPRbooks. Лицензионный договор № ЕП 44/4 на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе IPRbooks ИКЗ 21 1 2727000769 270301001 0010 003 6311 244 от 05 февраля 2021 г.
3. Образовательная платформа Юрайт. Договор № ЕП44/2 на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ИКЗ 21 1 2727000769 270301001 0010001 6311 244 от 02 февраля 2021 г.
4. Электронно-библиотечная система eLIBRARY.RU (периодические издания) Договор № ЕП 44/3 на оказание услуг доступа к электронным изданиям ИКЗ 211 272 7000769 270 301 001 0010 002 6311 244 от 04 февраля 2021 г.
5. «Сетевая электронная библиотека технических вузов» на платформе ЭБС «Лань». Договор на оказание услуг № СЭБ НВ-228 от 14 июля 2020 г. (с 14 июля 2020 г. по 31 декабря 2023 г.)

8.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. ФГБОУ ВО «КнАГУ» : Каталог электронных ресурсов : сайт. –URL: <https://knastu.ru/page/538> (дата обращения: 25.04.2021). – Режим доступа: свободный.
2. eLIBRARY.ru // научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2001. – URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 25.04.2021). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
3. Бесплатная электронная библиотека онлайн: Единое окно доступа к образовательным ресурсам // сайт. –URL: <http://window.edu.ru> (дата обращения: 25.04.2021). – Режим доступа: свободный для зарегистрированных пользователей.
4. Центр технологии судостроения и судоремонта: журнал «Судостроение» // сайт. – URL: <http://www.sstc.spb.ru/publications/sudostroy> (дата обращения: 25.04.2021). – Режим доступа: свободный.
5. Журнал «Труды Крыловского государственного научного центра» : сайт. – URL: <http://transactions-ksrc.ru> (дата обращения: 25.04.2021). – Режим доступа: свободный.

8.6 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Таблица 5 – Перечень используемого программного обеспечения

Наименование ПО	Реквизиты
Microsoft Imagine Premium	Лицензионный договор АЭ223 №008/65 от 11.01.2019
OpenOffice	Свободная лицензия, условия использования по ссылке: https://www.openoffice.org/license.html
SMath Studio	Свободная лицензия, Условия использования по ссылке: https://ru.smath.info/
Mathcad Education	Лицензионный договор № 106-АЭ120 от 27.11.2012

9 Организационно-педагогические условия

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) - русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

9.1 Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

9.2 Занятия лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

9.3 Занятия семинарского типа

Семинарские занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Ответ должен быть аргументированным, развернутым, не односложным, содержать ссылки на источники.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание заданий, выполненных на семинарском занятии, входит в накопленную оценку.

9.4 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиболее важному средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

9.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

10 Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

10.1 Учебно-лабораторное оборудование

Отсутствует

10.2 Технические и электронные средства обучения

Лекционные занятия.

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации).

Практические занятия.

Аудитория для практических занятий укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения (экран, компьютер), оснащена компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде КнАГУ: компьютерный класс (ауд. 228 корпус № 3).

Самостоятельная работа.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде КнАГУ:

- читальный зал НТБ КнАГУ;
- компьютерные классы (ауд. 228 корпус № 3).

11 Иные сведения

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

«Методы оптимизации параметров морской техники»

Направление подготовки	26.04.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры
Направленность (профиль) образовательной программы	Проектирование судовых корпусных конструкций, систем и устройств
Квалификация выпускника	Магистр
Год начала подготовки (по учебному плану)	2021
Форма обучения	Очная форма
Технология обучения	Традиционная

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
2	3	5

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
Экзамен	Кафедра «Кораблестроение и компьютерный инжиниринг»

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Общепрофессиональные		
ОПК-2 Способен применять фундаментальные основы теории моделирования как основного метода исследования и научно-обоснованного метода оценки характеристик сложных систем, используемого для принятия решений в сфере проектирования и постройки средств океанотехники	<p>ОПК-2.1 Знает основные понятия теории моделирования, классификацию моделей и области их использования, задачи моделирования; методы моделирования и анализа сложных систем; принципы построения моделей</p> <p>ОПК-2.2 Умеет обоснованно выбирать метод моделирования; строить адекватную модель системы или процесса с использованием современных компьютерных средств; интерпретировать и анализировать результаты моделирования</p> <p>ОПК-2.3 Владеет навыками анализа сложных систем; представления моделей систем и методами их исследования; оценки полученных результатов моделирования</p>	<p>Знает разновидности методов оптимизации применяемых при создании объектов морской техники</p> <p>Умеет применять методы анализа вариантов, разработки и поиска оптимальных решений в задачах создания морской техники.</p> <p>Владеет навыком решения задач оптимизации основных характеристик морской техники.</p>

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Раздел 1	ОПК-2	Практические работы №1-3	Умение решать задачи оптимизации аналитическими методами, в том числе и с помощью пакета MathCAD.
Раздел 2	ОПК-2	Практические работы №4-6	Умение формулировать задачи исследовательского проектирования, проектировать ее ограничения и выбирать критерий эффективности. Умение использования алгоритмов многомерной оптимизации в задачах исследовательского проектирования.
«Методы оптимизации в задачах создания морской техники»	ОПК-2	РГР	<p><i>Содержание работы:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - понимание методик расчетов и навык их применения; - полнота выполнения задания; - качество выполнения расчетов; - достаточность пояснений.

			<i>Качество оформления:</i> - степень соответствия оформления пояснительной записки РД 013-2016. <i>Защита РГР:</i> - соответствие ответов поставленным вопросам; - владение теоретическим материалом.
--	--	--	--

2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 3).

Таблица 3 – Технологическая карта

Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
3 семестр Промежуточная аттестация в форме «Экзамен»			
Практические работы (компьютерный практикум)	В течении семестра	40 баллов	см. таблицу 4
РГР	15 неделя	30 баллов	см. таблицу 5
Текущий контроль:		70 баллов	
Экзамен	Экзаменационная сессия	30 баллов	см. таблицу 6
ИТОГО:		100 баллов	
Критерии оценки результатов обучения по дисциплине: 0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине); 65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень); 75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень); 85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий (максимальный) уровень)			

Критерии оценивания по видам оценочных средств приведены в таблицах 4-6.

Таблица 4 – Критерии оценивания уровня приобретенных знаний, умений и навыков при выполнении практических занятий

Балл за владение	Критерий оценивания
40	Студент выполнил задания по всем практическим темам в полном объеме. Отчет выполнен аккуратно и в соответствии с предъявляемыми

	требованиями.
30	Студент выполнил задания по всем практическим темам в полном объеме. Качество оформления отчета к работе не полностью соответствует требованиям.
20	Студент выполнил задания не по всем практическим темам (наличие не менее 75% заданий). Часть работ выполнено с замечаниями. Качество оформления отчета к работе не полностью соответствует требованиям.
10	Студент выполнил заданий менее чем по 75% темам практических занятий и Большинство работ выполнено с замечаниями.
0	Студент выполнил заданий менее чем по 50% темам практических занятий.

Таблица 5 – Критерии оценивания уровня приобретенных знаний, умений и навыков при выполнении РГР

Балл за владение	Критерий оценивания
30	Студент правильно выполнил работу. Показал отличное владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы.
25	Студент выполнил работу с небольшими неточностями. Показал хорошие владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.
10	Студент выполнил работу не полностью или с существенными неточностями. Показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.
0	Студент не выполнил работу или выполнил неверно. Не ответил или ответил неверно на дополнительные вопросы.

Таблица 6 – Критерии оценивания уровня приобретенных знаний, умений и навыков показанных на экзамене

Балл за владение	Критерий оценивания
30	Студент правильно ответил на все вопросы билета. Показал отличные знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы.
20	Студент ответил на вопросы билета с неточностями. Показал хорошие знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.
10	Студент ответил на вопросы билета с существенными неточностями или не ответил на один вопрос билета. Показал удовлетворительные знания в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.
0	При ответе на вопросы билета студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. При ответах на дополнительные вопросы было допущено большинство неправильных ответов

3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы

3.1 Задания для текущего контроля успеваемости

Практические работы

Комплект электронных УММ и заданий для выполнения практических работ по дисциплине «Методы оптимизации параметров морской техники» размещены в личном кабинете студента в СЭД «Альфреско» и в локальной сети вычислительного центра ФАМТ.

Задачи практических занятий

Примеры типовых заданий по тематикам практических занятий:

Раздел 1. Основы теории исследования операций. Аналитические методы оптимизации

Тема 1: *Решение задач линейного программирования графическим и симплекс-методом.*

Задание 1: Для исходной задачи линейного программирования построить двойственную задачу. Найти решение двойственной задачи и с помощью с помощью таблицы взаимодвойственных задач записать решение исходной задачи.

Исходная задача линейного программирования

$$\begin{aligned} & x_1 + x_2 + 3x_3 \rightarrow \min \\ & \begin{cases} 2x_1 + x_2 + 2x_3 \geq 4 \\ x_1 + x_2 - x_3 \geq 3 \\ x_2 + 2x_3 \geq 1 \end{cases} \quad x_j \geq 0, \quad j = 1, 2, 3. \end{aligned}$$

Задание 2: Используя графический метод, найти оптимальные решения пары двойственных задач линейного программирования.

Исходная задача линейного программирования

$$\begin{aligned} & 2x_1 + 3x_2 + 4x_3 \rightarrow \max \\ & \begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 \leq 10 \\ -x_1 + 4x_2 + x_4 \leq 8 \end{cases} \\ & x_j \geq 0, \quad j = \overline{1, 4}. \end{aligned}$$

Тема 2: *Решение задач нелинейного программирования градиентным методом и методом Лагранжа.*

Задание 1: Решить задачу нелинейного программирования градиентным методом, начиная оптимизационный процесс с указанной точки \bar{x}_0

$$\begin{aligned} & -x_1^2 - x_2^2 + 6x_1 + 4x_2 \rightarrow \max \\ & \bar{x}_0 = (1, 1). \end{aligned}$$

Задание 2: Дана минимизируемая ЦФ двух оптимизируемых переменных $Z(x,y)=3x^2+4xy+5y^2 \rightarrow \min$ при ограничениях: $ax \geq c$, $dy \geq k$ и $lx+by \geq e$. Найти оптимальные значения x и y .

Тема 3: Решение задач поиска экстремума целевой функции заданной позиномом.

Задание: Дана минимизируемая ЦФ трех переменных в виде четырехчленного позинома $g(x,y,z)=a/(xyz)+bxz+dxу+eyz \rightarrow \min$. Найти оптимальные значения x, y и z

Раздел 2. Методы оптимизации в задачах проектирования судов. Численные методы многомерной оптимизации

Тема 1: Формулирование задачи оптимизационного проектирования и разработка системы ограничений.

Для заданного типа судна необходимо:

- сформулировать задачу исследовательского проектирования;
- сформировать вектора исходных данных и оптимизируемых переменных;
- разработать систему ограничений оптимизационной задачи.

Тема 2: Применение метода вариаций для обоснования главных размерений универсального сухогрузного судна.

Задание: Для заданного вектора исходных данных и выбранной системы ограничений определить оптимальные значения главных размерений судна методом вариаций. Решение проводить с помощью электронных таблиц Excel.

Задание: Используя релаксационный алгоритм Хука-Дживса найти минимум функции

$$Z(x) = 8x_1^2 + 4x_1x_2 + 5x_2^2$$

В качестве начальных значений принять:

$$x^0 = \begin{pmatrix} 9 \\ 9 \end{pmatrix}, \quad \Delta_1 = \Delta_2 = 3, \quad \varepsilon = 0.01, \quad \alpha^0 = 2.$$

Тема 4: Вычисление критериев эффективности транспортного судна.

Задание: При заданном уровне годового дохода вычислить значение критерия эквивалентной процентной ставки.

Расчетно-графическая работа

«Методы оптимизации в задачах создания морской техники»

Расчетно-графическая работа в 3 семестре 2 курса посвящена вопросам анализа и реализации методов оптимизации в задачах кораблестроения.

Текст пояснительной записки РГР выполняется студентами в печатном и электронном виде, и оформляется согласно РД ФГБОУ ВО «КнАГУ» 013-2016 «Текстовые студенческие работы. Пояснительная записка РГР должна содержать такие разделы как титульный лист, лист задания, содержание, введение, основная часть, заключение, список использованных источников.

Основная часть РГР содержит два раздела:

- раздел 1 (теоретический): Характеристика методов оптимизации, используемых в задачах исследовательского проектирования и исследования транспортных систем.
- раздел 2 (практический): Реализация методов оптимизации в пакете MathCAD.

Типовое задание на расчетно-графическую работу

ФГБОУ ВО «Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

Кафедра «Кораблестроение»

З А Д А Н И Е

к расчетно-графической работе

по дисциплине «Методы оптимизации параметров морской техники»

Студент _____ группа _____

Тема РГР: _____ «Методы оптимизации в задачах создания морской техники»

Вариант задания: _____

Задание 1: Дать характеристику и привести алгоритм заданному методу многомерной оптимизации:

Задание 2: Используя возможности пакета MathCAD решить следующие задачи:

2.1 Для заданных проектных характеристик судна и характеристик транспортной линии определить крейсерскую скорость.

Минимизируемая ЦФ массы расходуемого топлива в течение рейса описывается формулой

$$P_t = \frac{0,18 \cdot 10^{-3} \cdot r \cdot v^2 \cdot D^{0,667}}{C} + \frac{0,17 \cdot 10^{-3} \cdot r \cdot N}{v} \rightarrow \min ,$$

где P_t – масса топлива, т; r – дальность плавания, мили; v – скорость хода судна как оптимизируемая переменная, узел; C – коэффициент; D – водоизмещение судна, т; N – мощность судовой электростанции, кВт.

2.2 Определить размеры прямоугольника b и h (ширина и высота, соответственно), вписанного в равнобедренный треугольник с углом у основания α и основанием B , чтобы площадь первого была бы максимальной.

2.3 Дана минимизируемая ЦФ двух оптимизируемых переменных

$$Z(x,y)=x^2+y^2 \rightarrow \min \text{ при ограничениях: } mx+ny=c \text{ и } ax-by=d.$$

Найти оптимальные значения x и y .

2.4 Пусть цех предприятия выпускает лодки двух типов. На изготовление лодки первого типа стоимостью s_1 у.е. расходуется f_1 м² фанеры, k_1 кг краски и g_1 чел-час рабочего времени. Для лодки второго типа аналогичные данные составляют s_2 у.е., f_2 м², k_2 кг и g_2 чел-час. В распоряжении цеха имеется F м² фанеры, K кг краски и R чел-час рабочего времени. Следует найти какое количество лодок каждого типа x_1 и x_2 надо изготовить, чтобы в рамках ресурсов цеха стоимость произведенной продукции (доходы от продажи) была бы максимальной.

Решить задачу графическим и аналитическим способом

2.5 Было решено заключить контракт на перевозку некоторого количества руды Q (т), включающий морские перевозки из порта А в порт Б протяженностью $R/2$ (мили). Для морских перевозок необходимо арендовать судно-рудовоз. Затраты на морские перевозки складываются из расходов на аренду судна C_1 , оплату экипажа C_2 и стоимости топлива C_3 (у.е.).

Пусть ЦФ в виде трехчленного полинома расписывается в виде

$$C(P, v) = C_1 + C_2 + C_3 = \frac{k_1 Q R P^{0,2}}{v} + \frac{k_2 Q R}{P v} + \frac{k_3 Q R v^2}{P^{0,333}} \rightarrow \min .$$

Найти такие грузоподъемность P (т) и скорость судна v (уз), которые бы обеспечили минимум затрат C .

3 Требования к оформлению:

Пояснительная записка РГР оформляется с помощью текстового процессора MS

Word. Оформление должно соответствовать требованиям РД ФГБОУ ВО «КНАГУ» 013-2016. «Текстовые студенческие работы. Правила оформления»

Дата выдачи: _____

Подпись _____

Пример вариантов задания к разделу 1 (методы оптимизации):

1. Сеточные алгоритмы;
2. Градиентные методы;
3. Релаксационные алгоритмы;
4. Алгоритмы случайного поиска;
5. Метод штрафных функций;
6. Метод компромиссных решений;

Контрольные вопросы для защиты РГР

1. Какие функции поиска экстремума применяются в системе MathCAD?
2. Приведите структуру записи решения системы уравнений с ограничениями в системе MathCAD?
3. Какие операции в системе MathCAD используются для поиска производной функции.
4. В чем состоит основной принцип градиентного метода?
5. В чем состоит особенность нахождения оптимальных значений методом Лагранжа?
6. В чем состоит особенность нахождения оптимальных значений методом решения позиномов?
7. Приведите последовательность решения задачи линейного программирования графическим способом?
8. Приведите классификацию аналитических методов оптимизации?

3.2 Задания для промежуточной аттестации

Контрольные вопросы к экзамену

1. Общая постановка задачи исследования операций. Основные понятия.
2. Классификации методов оптимизации
3. Решение задач линейного программирования симплекс-методом.
4. Решение задач линейного программирования графическим методом.
5. Двойственность задач линейного программирования.
5. Решение задач нелинейного программирования градиентным методом.
6. Метод Лагранжа с ограничениями в виде равенств.
7. Метод Лагранжа с ограничениями в виде неравенств.
8. Метод динамического программирования.
9. Геометрическое программирование, понятие и виды позиномов.
10. Минимизация произвольных позиномов.
11. Формулировка задачи оптимизационного проектирования судна.
12. Требования к вектору исходных данных.
13. Требования к вектору оптимизируемых переменных.
14. Построение системы ограничений оптимизационной задачи.
15. Классификация и общая характеристика критериев эффективности.

16. Виды критериев экономической эффективности.
17. Характеристика сеточных алгоритмов многомерной оптимизации.
18. Характеристика градиентных методов многомерной оптимизации.
19. Характеристика релаксационных алгоритмов.
20. Характеристика алгоритмы случайного поиска.

