

Рубцовский индустриальный институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

Декан ТФ

А.В. Сорокин

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.ДВ.2.2 «Оптимизация инженерных задач»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **15.03.01**

Машиностроение

Направленность (профиль, специализация): **Литейные технологии и оборудование**

Статус дисциплины: **дисциплины (модули) по выбору**

Форма обучения: **заочная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	О.В. Ефременкова
Согласовал	Зав. кафедрой «ТиТМПП»	В.В. Гриценко
	руководитель направленности (профиля) программы	В.В. Гриценко

г. Рубцовск

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

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ПК-1	способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки	Основные направления развития современной науки и техники, их оценку со стороны научной общественности; основные закономерности развития техники; структуру энергосберегающих мероприятий, основные принципы энергосбережения на производстве; основные положения и понятия технологии машиностроения	Аргументировать научную позицию при анализе лженаучных, псевдонаучных и антинаучных утверждений; использовать новейшие технологии поиска и обработки исторической информации; применять методы для решения задач проектирования современной технологии машиностроения; анализировать существующие и проектировать новые технологические процессы изготовления деталей и сборки машин.	Навыками использования научного языка, научной терминологии; целостной системой научных знаний об окружающем мире, современными методами управления научными основами современного машиностроения; навыками технологического анализа детали.
ПК-2	умение обеспечивать моделирование технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов	Теоретические основы методов планирования эксперимента и статистической обработки экспериментальных данных	Выбрать вид эксперимента для разработки математической модели объекта разрабатывать матрицу планирования эксперимента и проводить математическую обработку экспериментальных данных	Практическими навыками построения математических моделей процессов и объектов машиностроительных производств в том числе и с использованием компьютерной техники и прикладных программ для ЭВМ
ПК-3	способность принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов	Основные закономерности развития техники; связь техники с социально-экономическими условиями;	Использовать новейшие технологии поиска и обработки исторической информации,	Целостной системой научных знаний об окружающем мире, способностью ориентироваться в ценностях бытия,

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
	исследований и разработок в области машиностроения	основные логические методы и приемы научного исследования, методологические теории и принципы современной науки.	применять полученные знания к анализу исторического развития отдельных важнейших направлений техники и технологий; осуществлять методологическое обоснование научного исследования, оценить эффективность научной деятельности.	жизни, культуры; методологией оценки значимости исторических событий; логикометодологическим анализом научного исследования и его результатов.
ПК-4	способность участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности	Теоретические основы методов оптимизации. Классификацию задач оптимизации. Основные алгоритмы и методы решения оптимальных задач Разрабатывать математические модели целевых функций и систем ограничений решаемой задачи Практическим и навыками решения оптимизационных задач, в том числе с использованием компьютерной техники	Разрабатывать математические модели целевых функций и систем ограничений решаемой задачи	Практическими навыками решения оптимизационных задач, в том числе с использованием компьютерной техники

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Математика, Физика
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные	Научно-исследовательская работа, Разработка и реализация проектов

знания, умения и владения для их изучения.	
--	--

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

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 2 / 72

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
заочная	4	4	0	64	10

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Форма обучения: заочная

Семестр: 6

Лекционные занятия (4ч.)

1. Математическое моделирование в оптимизации(2ч.)[1,2,3,4,5,6]

Определение границ объекта оптимизации. Выбор управляемых переменных. Определение ограничений на управляемые переменные. Выбор числового критерия оптимизации. Формулировка Математической задачи оптимизации. Информационное обеспечение математической модели

2. Математическая постановка задач оптимизации {творческое задание} (2ч.)[1,2,3,4,5,6]

Постановка задач оптимизации с использованием реальных ситуаций. Определение границ объекта оптимизации. Выбор управляемых переменных. Определение ограничений на управляемые переменные. Выбор числового критерия оптимизации. Формулировка Математической задачи оптимизации. Информационное обеспечение математической модели

Лабораторные работы (4ч.)

1. Численные методы решения задач одномерной оптимизации {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[1,2,3,4,5,6]

Решение задач на прямые методы оптимизации (методы: перебора, поразрядного поиска, исключения отрезков, парабол). Методы использующие производные функций (средней точки, хорд, Ньютона, кубической

аппроксимации). Методы минимизации многомодальных функций

2. Безусловная минимизация функций многих переменных(2ч.)[1,2,3,4,5,6]

Решение задач на прямые методы безусловной минимизации (по правильному симплексу, по деформируемому симплексу, покоординатного спуска, Хука-Дживса, случайного поиска, сопряженных направлений). Решение задач на методы оптимизации, использующие производные функций (градиентного спуска, наискорейшего спуска, сопряженных градиентов, Ньютона, квазиньютоновские методы).

Самостоятельная работа (64ч.)

1. Изучение теоретического материала(22ч.)[1,2,3,4,5,6] Проработка теоретического материала (работа с конспектом лекций, учебником, учебными пособиями)

2. Подготовка к практическим занятиям, включая подготовку к защите работ(23ч.)[1,2,3,4,5,6] Выполнение индивидуального домашнего задания (контрольной работы)

3. Самостоятельное изучение разделов дисциплины(15ч.)[1,2,3,4,5,6] Решение задач линейного и нелинейного математического программирования

4. Подготовка к экзамену(4ч.)[1,2,3,4,5,6] Сдача зачета

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Шашок, А.В. Математическое моделирование технологических процессов и систем. Часть1 [Электронный ресурс]: Уч. пос. и варианты индив. расчетных заданий/ А.В. Шашок; РИИ. - Электрон. текстовые дан.. - Рубцовск: РИО, 2004. - 74 с. (46 экз.)

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

2. Лесин, В. В. Основы методов оптимизации : учебное пособие / В. В. Лесин, Ю. П. Лисовец. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 344 с. — ISBN 978-5-8114-1217-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/86017> (дата обращения: 16.03.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Пантелеев, А. В. Методы оптимизации в примерах и задачах : учебное пособие / А. В. Пантелеев, Т. А. Летова. — 4-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 512 с. — ISBN 978-5-8114-1887-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/67460> (дата

обращения: 16.03.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.2. Дополнительная литература

4. Кремлёв, А.Г. Методы оптимизации : учебное пособие / А.Г. Кремлёв. — Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2012. — 192 с. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=239827> (дата обращения: 16.03.2021). — ISBN 978-5-7996-0770-8. — Текст : электронный.

5. Нинул А.С. Оптимизация целевых функций. Аналитика, численные методы, планирование эксперимента/ А.С. Нинул. — М.: Физматлит, 2009 — 336 с. — 10 экз.

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

6. <http://rosmetod.ru/competition/view/3883>

8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента. Для изучения данной дисциплины профессиональные базы данных и информационно-справочные системы не требуются.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	Microsoft Office

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».

ПРИЛОЖЕНИЕ А
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Оптимизация инженерных задач»

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код контролируемой компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ПК-1: способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки	Зачет	Комплект контролирующих материалов для зачета
ПК-2: умение обеспечивать моделирование технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов	Зачет	Комплект контролирующих материалов для зачета
ПК-3: способность принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области машиностроения	Зачет	Комплект контролирующих материалов для зачета
ПК-4: способность участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности	Зачет	Комплект контролирующих материалов для зачета

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Показатели оценивания компетенций представлены в разделе «Требования к результатам освоения дисциплины» рабочей программы дисциплины «Оптимизация инженерных задач» с декомпозицией: знать, уметь, владеть.

При оценивании сформированности компетенций по дисциплине «Оптимизация инженерных задач» используется 100-балльная шкала.

Критерий	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по традиционной шкале
Студент проявил знание программного материала, демонстрирует сформированные (иногда не полностью) умения и навыки, указанные в программе компетенции, умеет (в основном) систематизировать материал и делать выводы	25-100	<i>Зачтено</i>

Студент не усвоил основное содержание материала, не умеет систематизировать информацию, делать выводы, четко и грамотно отвечать на заданные вопросы, демонстрирует низкий уровень овладения необходимыми компетенциями	0-24	<i>Не зачтено</i>
---	------	-------------------

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

№ пп	Вопрос/Задача	Проверяемые компетенции
1	Методы решения задач линейного математического программирования: Графический метод решения задачи линейного математического программирования. Симплекс-метод решения задачи линейного математического программирования. Метод искусственного базиса.	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4
2	Численные методы решения задач нелинейного математического программирования: Задача дробно-линейного математического программирования. Задача квадратичного математического программирования. Метод возможных направлений. Метод проекции градиента. Метод условного градиента. Метод штрафных функций. Метод барьерных функций.	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4
3	Методы решения дискретных задач оптимизации: Методы отсечений. Метод ветвей и границ. Метод динамического программирования.	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4

4. Файл и/или БТЗ с полным комплектом оценочных материалов прилагается.