

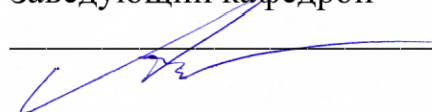
МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Политехнический институт
Кафедра «Сварка, литье и технология конструкционных материалов»

Утверждено на заседании кафедры
«СЛиТКМ»
«24» января 2022 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой

 А.В. Анцев

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«Планирование эксперимента в литейном производстве»**

**основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы магистратуры**

по направлению подготовки
22.04.02 Metallurgy

с направленностью (профилем)
Теоретические основы литейных процессов

Форма обучения: очная, заочная

Идентификационный номер образовательной программы: 220402-02-22

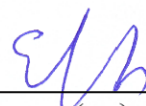
Тула 2022 год

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
рабочей программы дисциплины (модуля)

Разработчик:

Ерофеев В.А., проф., к.т.н., доц.

(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

1 Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины (модуля) является изучение методов исследования литейных процессов на стадиях проектирования технологии, контроля и диагностики в литейном производстве.

Задачами освоения дисциплины (модуля) являются:

- формирование навыков планирования и обработки данных при прикладных исследованиях, рассмотрение требований к качеству в литейном производстве.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина (модуль) относится к части основной профессиональной образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина (модуль) изучается в 1 семестре (очная форма обучения) и в 1 семестре (заочная форма обучения).

3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы (формируемыми компетенциями) и индикаторами их достижения, установленными в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы, приведён ниже.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

Знать:

1) методы получения, интерпретации и документирования результатов измерений, анализа и систематизации полученные исходных данных, анализа условий и методов решения поставленных задач, выбора методов и методик исследований, планирования эксперимента, анализа и обобщения полученных в результате эксперимента данных (код компетенции – ПК-2, код индикатора – ПК-2.1).

Уметь:

1) использовать методы статистической обработки данных, математического планирования экспериментов и оценки результатов эксперимента, разрабатывать проекты календарных планов и программ разделов НИР и НИОКР (код компетенции – ПК-2, код индикатора – ПК-2.2).

Владеть:

1) методами статистической обработки данных, математического планирования экспериментов, составление плана экспериментов, подготовки материалов и оборудования для проведения экспериментов, проведение экспериментов (код компетенции – ПК-2, код индикатора – ПК-2.3).

Полные наименования компетенций и индикаторов их достижения представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

4 Объем и содержание дисциплины (модуля)

4.1 Объем дисциплины (модуля), объем контактной и самостоятельной работы обучающегося при освоении дисциплины (модуля), формы промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Номер семестра	Формы промежуточной аттестации	Общий объем в зачетных единицах	Общий объем в академических часах	Объем контактной работы в академических часах						Объем самостоятельной работы в академических часах
				Лекционные занятия	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные работы	Клинические практические занятия	Консультации	Промежуточная аттестация	
Очная форма обучения										
1	Э	5	180	24	24	0	–	2	0,25	129,75
Итого	–	5	180	24	24	0	–	2	0,25	129,75
Заочная форма обучения										
1	Э	5	180	8	8	0	–	2	0,25	161,75
Итого	–	5	180	8	8	0	–	2	0,25	161,75

Условные сокращения: Э – экзамен, ЗЧ – зачет, ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой), КП – защита курсового проекта, КР – защита курсовой работы.

4.2 Содержание лекционных занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий
<i>1 семестр</i>	
1	Сущность и цели планирования эксперимента
2	Элементы стратегического планирования экспериментов
3	Стандартные планы
4	Формальный подход к сокращению общего числа прогонов
5	Элементы тактического планирования
6	Точность и количество реализаций модели при определении средних значений параметров
7	Точность и количество реализаций модели при определении вероятностей исходов
8	Точность и количество реализаций модели при зависимом ряде данных
9	Проблема начальных условий

Заочная форма обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий
<i>1 семестр</i>	
1	Обзорная лекция

4.3 Содержание практических (семинарских) занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий
<i>1 семестр</i>	
1	Компьютерный анализ экспертных оценок при выявлении оптимального варианта технологии производства отливок по методу абсолютных шкал
2	Выявление оптимума на основе экспертных оценок методом парных сравнений
3	Оптимизация технико-экономических показателей плана производства отливок
4	Пример задачи нелинейного программирования
5	Оптимизация параметров технологического процесса

Заочная форма обучения

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий
<i>1 семестр</i>	
1	Компьютерный анализ экспертных оценок при выявлении оптимального варианта технологии производства отливок по методу абсолютных шкал
2	Выявление оптимума на основе экспертных оценок методом парных сравнений
3	Пример задачи нелинейного программирования

4.4 Содержание лабораторных работ

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

4.5 Содержание клинических практических занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

4.6 Содержание самостоятельной работы обучающегося

Очная форма обучения

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
<i>1 семестр</i>	
1	Подготовка к практическим (семинарским) занятиям
2	Самостоятельное изучение тем: Точность и количество реализаций модели при определении средних значений параметров. Точность и количество реализаций модели при определении вероятностей исходов. Точность и количество реализаций модели при зависимом ряде данных. Проблема начальных условий.
3	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение

Заочная форма обучения

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
<i>1 семестр</i>	
1	Выполнение контрольно-курсовой работы
2	Подготовка к практическим (семинарским) занятиям
3	Самостоятельное изучение тем:
	Элементы тактического планирования. Точность и количество реализаций модели при определении средних значений параметров. Точность и количество реализаций модели при определении вероятностей исходов. Точность и количество реализаций модели при зависимом ряде данных. Проблема начальных условий.
4	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение

5 Система формирования оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося

Очная форма обучения

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
<i>1 семестр</i>			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	10
		Работа на практических (семинарских) занятиях	10
		Контрольные мероприятия	10
		Итого	30
	Второй рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	10
		Работа на практических (семинарских) занятиях	10
		Подготовка реферата	10
		Итого	30
Промежуточная аттестация	Экзамен		40 (100*)

* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

Заочная форма обучения

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
<i>1 семестр</i>			
Текущий контроль успеваемости	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:		
	Посещение лекционных занятий		20
	Работа на практических (семинарских) занятиях		25
	Выполнение контрольно-курсовой работы		15
	Итого		60

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося		Максимальное количество баллов
Промежуточная аттестация	Экзамен	40 (100*)

* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

Шкала соответствия оценок в стобалльной и академической системах оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Система оценивания результатов обучения	Оценки			
	0 – 39	40 – 60	61 – 80	81 – 100
Академическая система оценивания (экзамен, дифференцированный зачет, защита курсового проекта, защита курсовой работы)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Академическая система оценивания (зачет)	Не зачтено	Зачтено		

6 Описание материально-технической базы (включая оборудование и технические средства обучения), необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) требуется аудитория, оснащенная видеопроектором, настенным экраном, ноутбуком, компьютерный класс должен быть оснащен программным обеспечением, содержащим текстовые, графические редакторы, а также средами программирования.

7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература

1. Карлащук, В.И. Электронная лаборатория на IBM PC : лабораторный практикум на Electronics Workbench и VisSim по элементам телекоммуникационных систем / В.И. Карлащук. – М. : Солон-Пресс, 2005. – 480с. : ил. + 1опт.диск(CD ROM). – (Системы проектирования). – Библиогр. в конце кн. – ISBN 5-98003-211-8 : 89.00(10экз)

2. Павловский, Ю.Н. Имитационное моделирование : учеб. пособие для вузов / Ю. Н. Павловский, Н. В. Белотелов, Ю. И. Бродский. – М. : Академия, 2008. – 236 с. : ил. – (Университетский учебник : Прикладная математика и информатика). – Библиогр. в конце кн. – ISBN 978-5-7695-3967-1 (в пер.) (15экз.)

3. Строгалева, В.П. Имитационное моделирование : учеб. пособие для вузов / В.П. Строгалева, И.О.Толкачева. – М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2008. – 280с. : ил. – Библиогр. в конце кн. – ISBN 978-5-7038-3021-5 /в пер./ : 131.00.(5экз)

4. Мартинсон, Л.К. Дифференциальные уравнения математической физики : учебник для втузов / Л.К. Мартинсон, Ю.И. Малов; под ред. В.С.Зарубина, А.П. Крищенко. – 3-е изд., испр. – М. : МГУ им. Н.Э.Баумана, 2006. – 364с. : ил. – (Математика в техническом университете ; Вып. XII). – Библиогр. в конце кн. – ISBN 5-7038-2792-2(Вып. XII) /в пер./ : 151.34. – ISBN 7-7038-2484-2. (4экз)

5. Ярушин, С. Г. Технологические процессы в машиностроении: учебник для бакалавров / С. Г. Ярушин – М: Юрайт, 2014 – 564 с. : ил. – (Бакалавр. Базовый курс).- ISBN 978-5-9916-3190-7.- Режим доступа : http://biblio-online.ru/thematic/?2&id=ALSFR-520b701e-45a0-4c04-b0f7-d0550a71ad17&type=catalog_them, по паролю

7.2 Дополнительная литература

1. Тихонов, А.Н. Математическое моделирование технологических процессов и метод обратных задач в машиностроении / А. Н. Тихонов, В. Д. Калько, В. Б. Гласко .– М. : Машиностроение, 1990 .– 264 с. : ил. – Библиогр. в конце кн. – ISBN 5-217-00861-X /в пер./ : 3.00.(9экз)

2. Белашенко, Д.К. Компьютерное моделирование жидких и аморфных веществ / Д.К. Белашенко .– М. : МИСИС, 2005 .– 408с. : ил. – (Металлургия и материаловедение XXI века) .– Библиогр. в конце кн. – ISBN 5-87623-134-7 /в пер./ : 248.00(3экз)

3. Беляев, М. А. Основы информатики : учебник для вузов / М. А. Беляев, В. В. Лысенко, Л. А. Малинина .– Ростов-н/Д : Феникс, 2006 .– 352 с. : ил. – (Высшее образование) .– Библиогр. в конце кн. – ISBN 5-222-09776-5 (в пер.) : 165.00 (2экз)

4. Свешников, А.Г. МГУ им. М.В.Ломоносова Лекции по математической физике : учеб. пособие для вузов / А.Г.Свешников, А.Н.Боголюбов, В.В.Кравцов; МГУ им. М.В.Ломоносова .– 2-е изд., испр. и доп. – М. : Изд-во МГУ: Наука, 2004 .– 416с. : ил. – (7 экз.)

5. Агошков, В.И. Методы решения задач математической физики : [учебное пособие] / В.И. Агошков, П.Б. Дубовский, В.П. Шутяев; под ред. Г.И.Марчука .– М. : ФИЗМАТЛИТ, 2002 .– 320с. – (13 экз.)

6. Колесов, Ю.Б. Моделирование систем. Практикум по компьютерному моделированию : учеб. пособие для вузов / Ю.Б.Колесов, Ю.Б. Сениченков .– СПб. : БХВ-Петербург, 2007 .– 352с. : ил. – + 1опт.диск(CD ROM) .– (Учебное пособие) .– Библиогр. в конце кн.

7. Брюханов, О.Н. Тепломассообмен : учеб. пособие для вузов / О.Н.Брюханов, С.Н.Шевченко.– М. : АСВ, 2005 .– 460с. : ил. – Библиогр.:с.432-436 .– ISBN 5-93093-383-9 /в пер./ : 288.00.(11экз)

8. Пуанкаре, Poincare H. Термодинамика / А.Пуанкаре; пер.с фр. О.И. Яковенко; под ред. И.А. Квасникова .– М. : Регулярная и хаотическая динамика, 2005 .– 332с. – Парал. тит. л. англ. – ISBN 5-93972-471-X : 80.00.(1экз)

9. Владимиров, В.С. Сборник задач по уравнениям математической физики / В.С.Владимиров [и др.]; под ред. В.С.Владимирова .– 4-е изд., стер. – М. : Физматлит, 2003 .– 288с. (5экз)

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

1. <https://tsutula.bibliotech.ru> – электронный читальный зал "БИБЛИОТЕХ": учебники авторов ТулГУ по всем дисциплинам.

2. <http://www.iprbookshop.ru> – ЭБС IPRBooks универсальная базовая коллекция изданий.

3. <http://biblio-online.ru> – ЭБС Biblio-online.ru (ЭБС Издательства «Юрайт»).

4. <http://elibrary.ru> – НЭБ eLibrary – библиотека электронной периодики.

5. <http://cyberleninka.ru> – НЭБ КиберЛенинка научная электронная библиотека открытого доступа.

6. <http://window.edu.ru> – единое окно доступа к образовательным ресурсам: портал.

7. <http://gostexpert.ru> – Гост Эксперт. Единая база ГОСТов РФ.

8. <http://www.tehlit.ru> – ТехЛит.ру. Техническая литература.

9. <http://www2.viniti.ru> – Реферативный журнал ВИНТИ в электронной форме.

9 Перечень информационных технологий, необходимых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

9.1 Перечень необходимого ежегодно обновляемого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

1. Пакет офисных приложений «МойОфис».
2. Среда программирования Free Pascal Lazarus.
3. Графический редактор PAINT.
4. Проигрыватель Windows Media.

9.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. Компьютерная справочная правовая система Консультант Плюс.