

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Дмитриев Николай Николаевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 17.06.2022 10:17:59  
Уникальный идентификатор документа:  
f7c6227919e4cdbfb4d7b682991f8553b37cafbd

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени А. А. ЕЖЕВСКОГО**

Факультет: инженерный  
Кафедра: Технического обеспечения АПК

Утверждаю  
Декан факультета  
Ильин С.Н.



«24» июля 2020 г.

Рабочая программа дисциплины  
Б1.В.11 «Оптимизация технологических процессов»

Направление подготовки 35.04.06 Агроинженерия

Направленность «Технический сервис в АПК»

Уровень (магистратура)

Форма обучения: очная / заочная

2 курс, 3 семестр / 2 курс

Молодежный 2020

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Цель освоения дисциплины:

- изучение способов и методов постановки, построения и решения задач оптимизационного характера, направленных на определение рациональных параметров технологических процессов в агроинженерии.

Основные задачи освоения дисциплины:

- формирование системы основных понятий, используемых при решении оптимизационных задач, раскрытие взаимосвязи этих понятий;

- формирование навыков постановки задачи и нахождения их решения с помощью подходящего математического метода или алгоритма, с доведением до числового значения или другого объяснимого результата;

- формирование навыков самостоятельной работы, организации исследовательской работы.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Дисциплина «Оптимизация технологических процессов» находится в части, формируемая участниками образовательных отношений Блока 1 учебного плана по направлению подготовки 35.04.06 – Агроинженерия. Дисциплина изучается в 3 семестре.

### 3. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ)

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций:

Код комп	Результаты освоения ОП	Индикаторы компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1	Способность и готовность организовать на предприятиях агропромышленного комплекса высокопроизводительное использование и надежную работу сложных технических систем для производства, хранения, транспортировки и первичной обработки продукции растениеводства и животноводства	ИД-1 <sub>ПК-1</sub> решает проблемы создания технических средств для сельского хозяйства, энерго- и ресурсосбережения, эффективной эксплуатации машин и оборудования, применения электронных средств и информационных технологий;	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способы решения проблем, связанных с созданием технических средств для сельского хозяйства, энерго- и ресурсосбережения, эффективной эксплуатации машин и оборудования, применения электронных средств и информационных технологий;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решать проблемы создания технических средств для сельского хозяйства, энерго- и ресурсосбережения, эффективной эксплуатации машин и оборудования, применения электронных средств и информационных технологий;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способами выявления проблем создания технических средств для сельского хозяйства, энерго- и ресурсосбережения, эффективной эксплуатации машин и оборудования, приме-</li> </ul>
		ИД-2 <sub>ПК-1</sub> – формирует и оптимизирует гибкие, адаптивные технологии производства с.-х. продукции с учетом экологических требований;	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- гибкие, адаптивные технологии производства с.-х. продукции с учетом экологических требований;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формировать гибкие, адаптивные технологии производства с.-х. продукции с учетом экологических требований;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приемами оптимизации гибких, адаптивных</li> </ul>
		ИД-3 <sub>ПК-1</sub> – оценивает эффективность инженерных решений.	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- критерии оценки эффективности инженерных решений;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять необходимые параметры для оценки эффективности инженерных решений;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками оценки эффективности инженер-</li> </ul>

ПК-4	Способность и готовностью применять знания о современных методах исследований	ИД-1 <sub>ПК-4</sub> разрабатывает основные логические методы и приемы научного исследования;	<b>знать:</b> - основные логические методы и приемы научного исследования; <b>уметь:</b> - использовать основные логические методы и приемы научного исследования; <b>владеть:</b> - способностью разработать основные логические методы и приемы для научного исследования;
		ИД-2 <sub>ПК-4</sub> применяет	<b>знать:</b> - способы использования знаний при осуществлении современных методов исследований; <b>уметь:</b> - применять знания при осуществлении современных методов исследований; <b>владеть:</b> - способностью к использованию знаний при осуществлении современных методов исследования;
		ИД-3 <sub>ПК-4</sub> использует навыки методологического анализа современных методов научного исследования и его результатов	<b>знать:</b> - основы методологического анализа современных методов научного исследования и его результатов <b>уметь:</b> - использовать навыки методологического анализа современных методов научного исследования и его результатов <b>владеть:</b> - навыками методологического анализа

#### 4. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение по дисциплине лиц, относящихся к категории инвалидов, и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

В случае возникновения необходимости обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья в Университете предусматривается создание специальных условий, включающих в себя использование специальных образовательных программ, методов воспитания, дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания Университета и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

При получении высшего образования обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно учебная литература, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

С учетом особых потребностей обучающимся с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается предоставление учебных, лекционных материалов в электронном виде.

## **5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 часов – 3 з.е.

### **5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы:**

#### **5.1.1. Очная форма обучения: Семестр – 3, вид отчетности – экзамен.**

Вид учебной работы	Объем часов / зачетных единиц	Объем часов / зачетных единиц
	всего	3 семестр
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	108/3	108/3
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b>	22	22
в том числе:		
Лекции (Л)	10	10
Практические (ПЗ)	12	12
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
<b>Самостоятельная работа:</b>	50	50
Курсовой проект (КП) <sup>1</sup>	-	-
Курсовая работа (КР) <sup>2</sup>	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат (Р)	-	-
Эссе (Э)	-	-
Контрольная работа	-	-
Самостоятельное изучение разделов	32	32
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	18	18

<sup>1</sup> На курсовой проект (работу) выделяется не менее одной зачётной единицы трудоёмкости (36 часов)

<sup>2</sup> На экзамен по дисциплине выделяется одна зачётная единица (36 часов)

Подготовка и сдача экзамена <sup>2</sup>	36	36
Подготовка и сдача зачета	-	-

### 5.1.2. Заочная форма обучения: 2 курс, вид отчетности – экзамен.

Вид учебной работы	Объем часов / зачетных единиц	Объем часов / зачетных единиц
	всего	3 семестр
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	108/3	108/3
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b>	22	22
в том числе:		
Лекции (Л)	10	10
Практические (ПЗ)	12	12
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
<b>Самостоятельная работа:</b>	50	50
Курсовой проект (КП) <sup>3</sup>	-	-
Курсовая работа (КР) <sup>4</sup>	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат (Р)	-	-
Эссе (Э)	-	-
Контрольная работа	-	-
Самостоятельное изучение разделов	32	32
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	18	18
Подготовка и сдача экзамена <sup>2</sup>	36	36
Подготовка и сдача зачета	-	-

<sup>3</sup> На курсовой проект (работу) выделяется не менее одной зачётной единицы трудоёмкости (36 часов)

<sup>4</sup> На экзамен по дисциплине выделяется одна зачётная единица (36 часов)

## 6. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества часов и видов учебных занятий:

#### 6.1.1 Очная форма обучения:

№ п/п	Раздел дисциплины (тема)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах)				Формы текущей, промежуточной аттестации
		Лекции (Л)	Практические занятия (ПЗ)	Лабораторные работы (ЛР)	Самостоятельная работа (СРС)	
<b>3 семестр</b>						
1	<i>Введение</i> Основные понятия, термины и определения теории оптимизации Технологический процесс и его показатели	2	-	-	-	-
2	<i>Постановка задачи</i> Составление модели исследуемого объекта в общем виде Построение математической модели исследуемого объекта	2	2	-	12	Опрос
3	<i>Классы задач оптимизации</i> Задачи линейного, дискретного и линейного программирования. Задачи стохастического и многокритериального программирования	2	2	-	6	Опрос
4	<i>Выбор метода решения задачи</i> Методы решения задач линейного, дискретного, нелинейного и стохастического программирования	2	2	-	10	Опрос
5	<i>Решение однокритериальных задач</i> Решение задач линейного и дискретного программирования Решение задач нелинейного и стохастического программирования	2	6	-	22	Опрос
	Экзамен					36
	<b>Итого по дисциплине</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>-</b>	<b>50</b>	<b>Экзамен</b>
		<b>108</b>				

## 6.1.2 Заочная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины (тема)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах)				Формы текущей, промежуточной аттестации
		Лекции (Л)	Практические занятия (ПЗ)	Лабораторные работы (ЛР)	Самостоятельная работа (СРС)	
<b>2 курс</b>						
1	<i>Введение</i> Основные понятия, термины и определения теории оптимизации Технологический процесс и его показатели	2	-	-	-	-
2	<i>Постановка задачи</i> Составление модели исследуемого объекта в общем виде Построение математической модели исследуемого объекта	2	2	-	12	Опрос
3	<i>Классы задач оптимизации</i> Задачи линейного, дискретного и линейного программирования. Задачи стохастического и многокритериального программирования	2	2	-	6	Опрос
4	<i>Выбор метода решения задачи</i> Методы решения задач линейного, дискретного, нелинейного и стохастического программирования	2	2	-	10	Опрос
5	<i>Решение однокритериальных задач</i> Решение задач линейного и дискретного программирования Решение задач нелинейного и стохастического программирования	2	6	-	22	Опрос
	Экзамен					36
	<b>Итого по дисциплине</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>-</b>	<b>50</b>	<b>Экзамен</b>
		<b>108</b>				

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины<sup>5</sup>:

#### 7.1.1. Основная литература:

<sup>5</sup>В рабочие программы вносятся литература из электронного каталога книгообеспеченности по ОП



1. Акулич И.Л. Математическое программирование в примерах и задачах: Учебное пособие. 2-е изд., испр. – СПб.: Издательство «Лань», 2009. – 352 с. ил. – (учебники для вузов. Специальная литература).

### **7.1.2. Дополнительная литература:**

1. Корнеенко В.П. Методы оптимизации: учебник/ В.П.Корнеенко.- М.: Высш. шк., 2007.- 664 с.: ил.

2. Сухарев Э.А. Методы моделирования и оптимизации механических систем машин и оборудования: Учебное пособие. – Ровно: НУВХП, 2008, - 194с.

3. Вентцель Е.С. Исследование операций: задачи, принципы, методология. – 2-е изд., стер. – М.: Наука. Гл. ред. Физ.- мат. лит., 1988. – 208 с. – (Пробл. науки и техн. прогресса).

4. Завалишин Ф.С. Мацнев М.Г. Методы исследований по механизации сельскохозяйственного производства. – М.: Колос, 1982, 231 с.

5. Курицкий Б.Я. Оптимизация вокруг нас.-Л.: Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1989.- 144 с.: ил.

6. Пляскин И.И. Оптимизация технических решений в машиностроении. М.: Машиностроение, 1982.- 1765 с.

7. Жилинскас А, Шалтянис В. Поиск оптимума: компьютер расширяет возможности.- М.: Наука, 1989. – 128 с.

8. Барам Х.Г., Потапов И.Н., Бардина Е.Т., Методические указания по определению потерь от простоев машин по техническим причинам М.: ГОСНИТИ, 1978.-29с.

9. Быков В.П. Методика проектирования объектов новой техники: Учебное пособие.-М.: Высш.шк.: 1990.-168с.

10. Оценка технологичности и унификации машин/ В.Г. Кононенко, С.Г. Кононенко, М.А. Пронин. - М.: 1981.-160с.

11. Перевалов В.М. Оптимизация надежности сложных сельскохозяйственных машин.// Механизация и электрификация сельскохозяйственного производства в условиях Восточной Сибири: Сб. науч. Трудов ИрГ-СХА. -Иркутск, 2002,-С.61-64.

12. Машиностроение. Энциклопедия. Ред. совет: К.В. Фролов (пред.) и др. М.: Машиностроение. Сельскохозяйственные машины и оборудование Т. IУ-16/ И.П. Ксенович, Г.П. Варламов, Н.Н. Колчин и др. Под ред. И.П. Ксеновича 2002.- 720 с., ил.

13. Терских И.П., Перевалов В.М. Повышение производительности картофелеуборочных комбайнов./Учебное пособие/Иркутск,1990, 109с.

### **7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины:**

1. <http://www.tehlit.ru/> - Крупнейшая библиотека нормативно-технической литературы. Представлен большой архив ГОСТов, СНиПов, должност-

ных инструкций, договоров и других видов документов - всего свыше 34 000 названий.

2. <http://www.infocity.kiev.ua/> Книги и статьи по программированию, интернет-технологиям, операционным системам, языкам программирования, базам данных и т.д.

3. <http://www.mathnet.ru> Сайт, где можно найти литературу по математическим методам оптимизации, построению математических моделей и многое другое.

### 7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Договор №, дата, организация
1	2	3
<b>Лицензионное программное обеспечение</b>		
1	Microsoft Windows 7	Акт на передачу прав Н-0005792 от 08.06.2011 года
2	Microsoft Office 2010	
3	Kaspersky Business Space Security Russian Edition	
<b>Свободно распространяемое программное обеспечение</b>		
1	LibreOffice 6.3.3	
2	Adobe Acrobat Reader	
3	Mozilla Firefox 83.x	
4	Opera 72.x	
5	Google Chrome 86.x.	

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

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий и др. объектов для проведе-	Основное оборудование	Форма использования

	ния учебных занятий		
1.	Аудитория № 168	<p><b>Специализированная мебель:</b> столы ученические - 15 шт., стулья - 30 шт., стол преподавателя - 1 шт., трибуна - 1 шт., стеллаж комбинированный со стеклом - 1 шт.</p> <p><b>Технические средства обучения:</b> доска маркерная - 1 шт., Ноутбук Asus - 1 шт.; Проектор BenQ - 1 шт.; Экран для проектора Digis Electra с эл.приводом - 1 шт. <b>Учебно-наглядные пособия,</b> лабораторное оборудование по изучению сельскохозяйственных машин; Тренажер Forward комбайна Вектор-410 (кабина) - 1 шт.; ПУ-142-02 Пульт управления комбайна - 1 шт.; Датчик положения ЮГИШ - 1 шт; Клапан - 1 шт.; Датчик оборотов - 1 шт.; Металлодетектор - 1 шт.; Блок распределителей - 1 шт.; Нанос шестеренный НШ-28Д+10Д+10Д-3 - 1 шт; 0055 111.1 Блок копирования с клапаном - 1 шт; Гидроклапан КЭС1,6-2,5 -16-2 - 1 шт.; КН 50 6,3 клапан напорный - 1 шт.; KVC2-3/2-4-47В Гидрораспределитель - 1 шт.; 9644007564 GR 63x2524V – ДС Мотор-редуктор - 1 шт.; SNV2/11Д 196+F Гид-ромотор - 1 шт.; 1000139863 Компрессор - 1 шт.; ЕДЦГ 118000-06 Гидроцилиндр - 1 шт.; Гидромотор планетарный - 1 шт.; 90М 075NCON8 N0C7 WOONNN 0000 F3 Мотор - 1 шт.; OSPC 125 ON 150 W2243 Насос дозатор - 1 шт.; ТМ-14А Компрессор ZEXEL - 1 шт.</p>	для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации
2.	Аудитория 303 «Научно-библиографический отдел»	<p><b>Специализированная мебель:</b> Стол - 11 шт.; Стул - 11 шт.</p> <p><b>Технические средства обучения:</b> 11 персональных компьютеров подключенных к сети "Интернет" и доступом в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО Иркутского ГАУ и электронно-библиотечную систему (электронной библиотеки); сканер CanoScan LIDE 110 - 2 шт.; Принтер HP Lazer Jet P 2055 - 1 шт.; Принтер HP Lazer Jet M 1132 MFP - 1 шт.</p>	для проведения консультационных и самостоятельных занятий; занятий семинарского типа, индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ)

## 9. РЕЙТИНГ-ПЛАН ПО ДИСЦИПЛИНЕ Б1.В.11 «Оптимизация технологических процессов»

Направление подготовки: 35.04.06 – Агроинженерия  
Профиль «Технический сервис в АПК»

2 курс, 3 семестр

Лекции – 10 часа. Практические занятия – 12 часа. Экзамен.

Текущие аттестации: устный опрос, коллоквиум.

### Распределение баллов по разделам (модулям)

Раздел дисциплины	Максимальный балл	Сроки
<p style="text-align: center;"><i>1. Введение</i></p> Основные понятия, термины и определения теории оптимизации Технологический процесс и его показатели	10	1 неделя
<p style="text-align: center;"><i>2. Постановка задачи</i></p> Составление модели исследуемого объекта в общем виде Построение математической модели исследуемого объекта	15	3 неделя
<p style="text-align: center;"><i>3. Классы задач оптимизации</i></p> Задачи линейного, дискретного и линейного программирования. Задачи стохастического и многокритериального программирования	10	4 неделя
<p style="text-align: center;"><i>4. Выбор метода решения задачи</i></p> Методы решения задач линейного, дискретного, нелинейного и стохастического программирования	15	5 неделя
<p style="text-align: center;"><i>5. Решение однокритериальных задач</i></p> Решение задач линейного и дискретного программирования Решение задач нелинейного и стохастического программирования	10	6 неделя
Итого	60	
Сумма баллов для допуска к экзамену	от 40	
Итоговый рейтинговый балл	от 0 до 100	

### Распределение баллов по видам работ

Вид работы	Единица измерения	Премияльные баллы
Активность на семинарском занятии	семестр	0 - 8
Посещение занятий	семестр	0 - 5
Внеаудиторная самостоятельная работа	семестр	0 –12
Участие в конференциях, конкурсах	одно участие	0 - 15
Итого		до 40
Экзамен		20-40

### **Определение итоговой оценки по дисциплине**

По результатам работы в семестре студент может получить автоматически зачет или экзамен при условии, если он набрал более 50 баллов. Если студент набрал менее 40 баллов, то он не допускается к экзамену. Неудачившим студентам предоставляется возможность ликвидировать задолженность (в зависимости от причины неуспеваемости) в предусмотренные кафедрой и деканатом сроки.

Интервал баллов рейтинга	Оценка
Меньше 50	неудовлетворительно
51 - 70	удовлетворительно
71 - 90	хорошо
91 - 100	отлично

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) и учебным планом направления подготовки магистрантов по направлению 35.04.06 Агроинженерия, профиль «Технический сервис в АПК»

Программу составил: к.т.н., доцент



В.В. Пальвинский

Программа одобрена на заседании кафедры «Технического обеспечения АПК»

Протокол № 11 от «24» июля 2020 г.

Заведующий кафедрой: \_\_\_\_\_



Ф.А. Васильев